

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**APLICACIÓN DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, EN EL CONTROL DE LA
EXTRACCIÓN DEL CAUCHO NATURAL. (CASO PRÁCTICO)**



GUATEMALA, FEBRERO DEL 2010

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano	Lic. José Rolando, Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto, Cabrera Morales
Vocal 1º.	Lic. Álvaro Joel, Girón Barahona
Vocal 2º.	Lic. Mario Leonel, Perdomo Salguero
Vocal 3º.	Lic. Juan Antonio, Gómez Monterroso
Vocal 4º.	P.C. Edgar Arnoldo Quiche Chiyal
Vocal. 5º.	P.C. José Antonio Vielman

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL
EXÁMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Área Matemática-Estadística	Lic. Carlos Humberto, Cifuentes Ramírez
Área Administración-Finanzas	Lic. Francisco, Sierra Jiménez
Área Mercadotecnia-Operaciones	Lic. Carlos Humberto, Cifuentes Ramírez

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL
EXÁMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidente	Lic. Carlos Humberto, Cifuentes Ramírez
Secretaria	Licda. Thelma Marina Soberanis de Monterroso
Examinador	Lic. Axel Osberto Marroquín Reyes

Guatemala, Julio de 2,009

Licenciado:

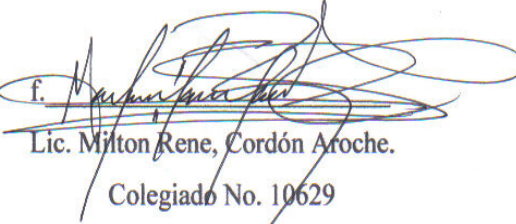
José Rolando Secaida Morales
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

De conformidad con el nombramiento emanado de su decanatura, con fecha 24 de septiembre del 2,007, en el que se me designa asesor de tesis del estudiante Oscar Román Carlos Schaad, carné 8812644, con el tema “Aplicación de la estadística descriptiva en el control de la extracción del caucho natural. (Caso práctico), me permito informarle que he procedido a revisar el contenido de dicho estudio, encontrando que el mismo cumple con los lineamientos y objetivos planteados en el respectivo plan de investigación.

En virtud de lo anterior y considerando que este trabajo de tesis fue desarrollado de acuerdo a los requisitos reglamentarios de la facultad, me permito recomendarlo para que sea discutido en Examen privado de tesis, previo a optar el título de administrador de empresas en el grado académico de licenciado.

Atentamente:

f. 
Lic. Milton Rene, Cordón Aroche.
Colegiado No. 10629

DEDICATORIA

A DIOS:

Toda Sabiduría viene del Señor y está siempre con él. ¿Quién puede contar los granos de la arena del mar, las gotas de la lluvia, o los días de la eternidad? ¿Quién puede medir la altura del cielo, la anchura de la tierra o la profundidad del abismo? La sabiduría fué creada antes que todo lo demás, la inteligencia para comprender que existe desde siempre. ¿Quién ha descubierto la raíz de la sabiduría? ¿Quién conoce sus secretos? Solo hay uno sabio y muy temible: EL SEÑOR QUE ESTÁ SENTADO EN SU TRONO. El fué el que creo la sabiduría la observó, la midió y la derramó sobre todas sus obras. El se la dio en alguna medida a todo ser viviente, y en abundancia a sus amigos. (Eclesiástico 1-10)

A MIS PADRES:

Lucrecia Maurilia Schaad de Carlos y Pablo Roberto Carlos Sánchez. Por su incondicional apoyo.

A MI HERMANO

Luis Emilio Carlos Schaad. Por su amor, apoyo y motivación

A LA ODONTÓLOGA MAYRA LAM

Por haber permitido realizar la investigación en Hacienda La Isla.

A MIS AMIGOS:

Lic. Carlos Miguel García y Lic. Milton Córdón Aroche; por su apoyo y consejos.

A USTED APRECIABLE LECTOR

Esperando que sea un valioso aporte.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
--------------	---

CAPITULO I

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

1.1	Antecedentes históricos del cultivo del hule	1
1.1.1.	Importancia socioeconómica en el ámbito mundial	1
1.1.2.	importancia socioeconómica en Guatemala	2
1.2.	Breve historia del cultivo del árbol de hule y sus inicios en Guatemala	3
1.3.	El árbol de hule (Hevea Brasiliensis)	6
1.4.	El clon RRIM 600	7
1.5.	El Látex	9
1.5.1.	EL Contenido de hule seco (D.R.C.)	10
1.5.2	Proceso de extracción del látex (Sangrado o pica)	10
1.5.3	Productos resultantes de la extracción del látex	13
1.5.4	Sistemas de extracción del látex (Código Internacional)	14
1.6.	Estadística	18
1.6.1.	Estadística descriptiva e inferencial	18
1.7.	El proceso administrativo	25
1.7.1.	La planeación	25
1.7.2.	El control	26
1.7.3.	La supervisión	27
1.8.	La capacitación	28
1.8.1.	El proceso de capacitación	28

CAPITULO II

SISTEMA DE CONTROL DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO NATURAL, EN HACIENDA LA ISLA. (DIAGNOSTICO)

2.1.	Generalidades de la empresa Hacienda La Isla	29
2.1.1.	Antecedentes históricos de la plantación de hule	29
2.1.2.	Generalidades y aspectos relevantes sobre la planificación	31

	para el control de la extracción del caucho natural, en Hacienda La Isla; Análisis y propuesta.	
2.1.3.	Generalidades sobre la Organización en la plantación de hule, en Hacienda La Isla.	40
2.1.4.	Generalidades sobre el Recurso Humano y su integración en la plantación de hule, en Hacienda La Isla	41
2.1.5.	Generalidades sobre la Dirección en la plantación de hule, en Hacienda La Isla.	43
2.2.	El control en la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla	43
2.2.1.	Proceso de control de la extracción del caucho natural y uso de la estadística descriptiva.	45

CAPITULO III

PROPUESTA DEL CONTROL Y APLICACIÓN DE LA ESTADISTICA DESCRIPTIVA EN EL CONTROL DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO NATURAL, EN HACIENDA LA ISLA.

	Terminología básica	49
3.1.	Propuesta de Misión, visión, objetivo productivo a largo y corto plazo.	54
3.1.1.	Misión.	54
3.1.2.	Visión.	54
3.1.3.	Objetivos productivos.	54
3.2.	Proyección de la producción mensual, anual, por sección, plantación en general y cálculo de estándares productivos.	60
3.2.1.	Cálculo de estándares productivos en kilogramos secos y húmedos, para el año 2007; en base al objetivo productivo a corto plazo y el programa de picas.	60
3.2.2.	Proyección mensual de la producción de la plantación en general y por sección de chipa de primera e hilacha, en base a la producción promedio en kilos secos y húmedos por tarea/hombre a picar.	62

3.2.3.	Proyección de la producción por hectárea mensual y acumulada, para la plantación general, en kilogramos secos y húmedos para el período productivo 2007.	64
3.3.	Propuesta del control de la producción, en hacienda la Isla.	66
3.3.1.	Problemática del control y procesos básicos de control, en la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.	66
3.3.2.	Bases del diseño del control y procesos básicos de control, en la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.	67
3.4.	División del control	69
3.4.1.	El control de la producción diaria de hule húmedo, según información de hacienda.	70
3.4.2.	El control de la producción mensual de hule húmedo, según información de hacienda.	71
3.4.3.	El control de la producción anual de hule húmedo, según información de hacienda.	72
3.4.4.	El control de la producción mensual y anual de hule húmedo, según información de hacienda y recepción de hule húmedo y seco, en planta.	73
3.5.	Diseño de la generación de la información, para el control de la producción.	74
3.6.	Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva, en el control de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.	75
3.6.1.	Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva, en la generación de la información.	76
3.6.2.	Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva, en la medición del desempeño de la mano de obra.	88
3.7.	Recopilación de la información y aplicación del proceso de control mensual y anual del hule húmedo, según información de Hacienda y recepción de hule húmedo y seco, según información de planta.	92

3.7.1.	Información recopilada para la sección 1, en agosto del 2007.	92
3.7.2.	Información recopilada para las secciones 1, en septiembre del 2007.	93
3.7.3.	Aplicación del proceso de control diario de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.	94
3.7.4.	Aplicación del proceso de control mensual de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla (Nivel 1 de información)	98
3.7.5.	Análisis y resumen general de la producción de las tres secciones. (Nivel 2 de información)	110
3.8.	Recopilación de la información y aplicación del proceso de control mensual y anual del hule húmedo, según información de hacienda y recepción de hule húmedo y seco, según información de planta.	115
3.8.1.	Consideraciones generales.	115
3.8.2.	Base informativa.	116
3.8.3.	Aplicación del proceso de control mensual y anual.	120
3.9.	Programa de capacitación para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla.	131
3.9.1.	Objetivos de la capacitación,	131
3.9.2.	Tiempo de ejecución, recursos humanos, materiales y financieros.	133
3.9.3.	Contenido de la capacitación, para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla.	134
3.9.4.	Ejecución del programa de capacitación.	142
	Conclusiones	144
	Recomendaciones	147
	Bibliografía	148

INDICE DE ANEXOS

1. Cálculo de medidas estadísticas	150
2. Ejemplo del cálculo de la medición del desempeño de la mano de obra, en Hacienda La Isla (Posicionamiento cuartil)	156
3. Guía de entrevista al Gerente general, administrador y caporal de campo de la plantación de hule, en Hacienda La Isla.	161
4. Guía de observaciones del proceso de control en la extracción del caucho natural, en Hacienda La Isla.	162
5. Guía de observaciones del proceso de extracción del caucho natural en Hacienda La Isla.	163
6. Objetivo productivo para 15 años de explotación, hulera hacienda la Isla.	164

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Concepto	Página
1	Resultados productivos de la siembra del Clon RRIMM 600 a gran escala, en Costa de Marfil	8
2	Resultados productivos de la siembra del Clon RRIMM 600 a gran escala, en Malasia.	8
3	Composición química del látex de hule.	9
4	Proceso de pica.	12
5	Notación de sistema de pica.	18
6	Sistema de pica, en Hacienda La Isla	33
7	Resumen del programa de picas de Hacienda La Isla, para el año 2007	34
8	Hacienda La Isla, proceso de extracción del caucho natural.	35
9	Hacienda la Isla, proceso de extracción del caucho natural; actividades diarias de picadores, caporal de campo, trabajadores eventuales y administrador general.	37
10	Hacienda La Isla, proceso de extracción del caucho natural; actividades diarias de picadores, caporal de campo, trabajadores eventuales y administrador general, al entregar producto a planta agro-industrial.	39
11	Hacienda La Isla, nivel educativo del recurso humano.	42
12	Hacienda La Isla, cálculo de la producción por hectárea en kilos secos, para el año 2007.	57
13	Producción acumulada por hectárea y representatividad de productos.	58
14	Hacienda La Isla, D.R.C. reportado por la empresa Clavellinas S.A.; entregas de chipa e hilacha 2006 y 2007.	59
15	Hacienda La Isla, Producción promedio por tarea a picar, para el 2007; kilogramos secos y húmedos de chipa de primera e hilacha.	62
16	Hacienda La Isla, proyección mensual de la producción para el período productivo 2007; plantación en general y secciones, en kilogramos secos y húmedos de chipa e hilacha.	63
17	Hacienda La Isla, Producción por hectárea mensual y acumulados 2007; kilos secos y húmedos.	65
18	Registro de la producción diaria por sección y tarea hombre; libras chipa y onzas hilacha.	79

19	Registro de la producción mensual por sección y tarea/hombre.	80
20	Registro de la producción mensual por sección y plantación en general.	81
21	Registro de la producción general, según información de hacienda y planta.	83
22	Eficiencia en la ejecución de picas y producción promedio en kilos húmedos, según información de planta.	85
23	Producción promedio en kilos secos, según información de planta.	87
24	Matriz de evaluación del desempeño	90
25	Matriz de calificación del desempeño	91
26	Hacienda La Isla, registro de la producción diaria por sección y tarea/hombre; libras chipa y onzas hilacha, húmedas Hacienda, Agosto 2007; sección 1	92
27	Hacienda La Isla, registro de la producción diaria por sección y tarea/hombre, libras chipa y onzas hilacha, húmedas Hacienda, Septiembre 2007; sección 1	93
28	Hacienda La Isla, registros de la producción mensual, por sección y tarea hombre, libras chipa, onzas hilacha. Agosto 2007; sección 1	99
29	Hacienda La Isla, registros de la producción mensual, por sección y tarea hombre, libras chipa, onzas hilacha. Septiembre 2007; sección 1.	100
30	Factores que afectarán la producción, sección 1; agosto 2007. Chipa de primera, libras húmedas.	102
31	Factores que afectarán la producción, sección 1; septiembre 2007. Chipa de primera, libras húmedas.	103
32	Matriz de evaluación del desempeño, tareas de la sección 1; agosto 2007. Chipa de 1ra	104
33	Matriz de calificación del desempeño, tareas de la sección 1; agosto 2007. Chipa de 1ra.	105
34	Matriz de evaluación del desempeño, tareas de la sección 1; septiembre del 2007. Chipa de 1ra.	106
35	Matriz de calificación del desempeño; tareas de la sección 1, septiembre del 2007. Chipa de 1ra.	107
36	Factores de la producción. Sección 1, agosto y septiembre 2007; libras húmedas chipa 1ra.	108
37	Hacienda La Isla. Registro de la producción mensual por sección y tarea hombre; agosto 2007. (Libras húmedas, onzas hilacha)	111

38	Hacienda La Isla. Registro de la producción mensual por sección y tarea/hombre; septiembre 2007. (Libras húmedas, onzas hilacha)	111
39	Hacienda la Isla. Factores de la producción por sección y plantación en general, agosto y septiembre 2007 (Libras húmedas, chipa de 1ra.)	113
40	Hacienda La Isla. Evaluación del desempeño general, meses de agosto y septiembre 2007	114
41	Hacienda La Isla. Registro de la producción general, según la información de Hacienda y planta.	117
42	Hacienda La Isla. Eficiencia en la ejecución del programa de picas y producción promedio en kilos húmedos, según información de planta.	118
43	Hacienda La Isla. Producción en kilos secos por tarea/hombre por frecuencia de pica y producción por hectárea mensual y acumulada, enero-septiembre 2007	119
44	Hacienda La Isla. Producción de verano 2007, chipa de 1ra.	123
45	Hacienda La Isla. Calculo de la compensación de la producción en invierno 2007, kilos húmedos chipa de 1ra.	124
46	Hacienda La Isla. Producción por hectárea en kilos secos acumulados y % de representatividad de producto principal y secundario, enero-septiembre 2007.	128
47	Hacienda La Isla. Estimación de factores que afectaron la producción, período de enero a septiembre 2007	129
48	Hacienda La Isla. Propuesta de cursos de capacitación para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla.	134
49	Hacienda La Isla. Unidades de aprendizaje, curso de normas técnicas y evaluación de las condiciones productivas de la tarea de pica.	135
50	Hacienda La Isla. Unidades de aprendizaje, curso de planificación, control y supervisión de la extracción del caucho natural (Pica)	138
51	Hacienda La Isla. Unidades de aprendizaje, curso de aplicación de la estadística descriptiva, en la extracción del caucho natural. (Pica)	140
52	Hacienda La Isla. Cronograma de actividades de los cursos de capacitación para el personal administrativo y operativo.	143
53	Hacienda La Isla. Ordenamiento ascendente de la producción por picador, día 3 de septiembre del 2007; sección 1, chipa de 1ra. Libras húmedas.	151
54	Hacienda La Isla. Posición mediana de la producción por picador, día 3 de septiembre del 2007; sección 1, chipa de 1ra libras húmedas.	152

55	Hacienda La Isla. Tabla de cálculos para determinar la desviación estándar del día 3 de septiembre del 2007; sección 1.	154
56	Hacienda La Isla. Registro de la producción mensual, por sección y tarea Hombre; septiembre 2007.	156
57	Hacienda La Isla. Matriz de evaluación del desempeño, tareas de la sección 1, septiembre 2007; chipa de 1ra.	158
58	Hacienda La Isla. Calificación de las tareas/hombre, sección 1; mes de septiembre 2007, chipa de 1ra.	159
59	Objetivo productivo para 15 años de explotación, hulera de hacienda la Isla.	164

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	Concepto.	Página
1	Promedio productivo mensual real, igualado al promedio productivo mensual proyectado	68
2	Hacienda La Isla. Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica sección 1, Agosto 2007; libras húmedas chipa de 1ra.	95
3	Hacienda La Isla. Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica sección 1, Septiembre 2007; libras húmedas chipa de 1ra.	95
4	Hacienda La Isla. Producción según Hacienda, producción recibida en planta y proyectada; kilogramos húmedos de enero a septiembre 2007	121
5	Hacienda La Isla. DRC mensual chipa de primera, enero- septiembre 2007	125
6	Hacienda La Isla. Comparación entre la producción proyectada y la producción real, enero a septiembre del 2007	127
7	Hacienda La Isla. Curva productiva proyectada y real de enero a septiembre del 2007	127

ÍNDICE DE ESQUEMAS

No.	Concepto	Página
1	Hacienda La Isla, ciclo productivo	36
2	Proceso de control diario de la extracción de Hule húmedo, según información de Hacienda.	70
3	Proceso de control mensual de la extracción de Hule húmedo, según información de Hacienda.	71
4	Proceso de control anual de la extracción de Hule húmedo, según información de Hacienda.	72
5	Proceso de control anual y mensual de hule húmedo, según información de Hacienda y recepción de hule húmedo y seco, según información de planta.	74
6	Generación de la información para el control de la extracción de caucho natural, en Hacienda La Isla.	75
7	Hacienda La Isla. Proceso de generación de datos.	77

INDICE DE ORGANIGRAMAS

No.	Concepto	Página
1	Hacienda La Isla. Organigrama	40

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

1	Vista satelital de la plantación de hule, en Hacienda La Isla.	31
2	Corte a media espiral utilizado, en Hacienda La Isla.	33
3	Planilla No. 16 del 15 al 31 de agosto del 2007.	46

INTRODUCCIÓN

Cada día es mayor la importancia del cultivo del hule *Hevea Brasiliensis* en Guatemala, así; para años venideros su participación en el producto interno bruto y la generación de divisas por exportaciones se incrementará a más del 1% de lo que representa actualmente. Ello, en parte; por el atractivo actual del mercado en relación a sus precios y a las condiciones futuras a las cuales se enfrentará la demanda y la oferta del producto en el ámbito mundial, previéndose un desabastecimiento en años próximos que incrementará aún más los precios, representando un gran incentivo para las empresas y un gran atractivo para futuras inversiones.

Por tanto, los entes económicos dedicados a esta actividad, deberán enfocar sus esfuerzos al logro del máximo provecho de la producción de sus plantaciones de hule, según las características inherentes en cuanto al clon, extensión y conveniencias mismas de la empresa; demandándose una mayor planificación y control de las actividades productivas diarias.

Actualmente, muy pocos productores le dan la debida importancia o desconocen lo relevante del control en la producción, (en especial, los pequeños y medianos productores) no tomando en cuenta la producción que debe alcanzarse, en base a las características cualitativas de la plantación, en el logro de X o Y producción de hule natural.

Por otro lado, al conocer la producción que debe alcanzarse según las especificaciones productivas de los clones sembrados, que es el indicador del rumbo productivo, es necesario concatenarlos en un proceso de control que permita ir visualizando el desarrollo de la producción con relación a lo que se estipuló; lo cual, se logra por medio de la aplicación de la estadística descriptiva, pues en su proceso de recopilación, análisis e interpretación de la información y la utilización de sus parámetros y estadígrafos que integrados con la función de control; es factible la comparación de los resultados y la identificación de las variaciones que orienten a la administración, en la toma de decisiones para

corregir en la medida de lo posible las diferencias detectadas; o la formulación de las estrategias para mejorar la producción.

Es así, que la presente tesis propone, expone y desarrolla en la práctica, específicamente en la plantación de hule de la Hacienda la Isla; ubicada en el municipio de Pajapita, Departamento de San Marcos; la forma de cómo aplicar la estadística descriptiva, en el control de la extracción del caucho natural.

El primer capítulo, trata sobre aspectos socioeconómicos, históricos y conceptuales, en el que se abarca el panorama del caucho en el ámbito mundial, los antecedentes históricos del cultivo del hule en Guatemala y el marco teórico conceptual necesario para comprender el desarrollo del tema.

El segundo capítulo, se refiere al sistema de control de la extracción del caucho natural actualmente utilizado, en hacienda La Isla; una descripción general de la empresa y diagnóstico en donde se identifica el sistema de pica, el programa de picas, la proyección de los volúmenes de producción, estándares utilizados, el proceso de control, recopilación, análisis, uso de la información y la utilización de la estadística descriptiva, en el control de la producción.

El tercer y último capítulo, trata sobre la propuesta de solución al problema de hacienda La Isla; donde se abarcan los aspectos relevantes de la planificación, necesarios para el control de la producción, creando las bases para la propuesta del sistema de control y los procesos básicos necesarios; así como, la utilización de la estadística descriptiva, en lo referente a: Su proceso estadístico y utilización de las medidas de tendencia central, dispersión y posicionamiento, en la generación de la información básica para el proceso de control y medición del desempeño; para finalizar, con la propuesta de un programa de capacitación para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla.

Por último, se presentan las conclusiones del análisis de los capítulos anteriores, las recomendaciones sugeridas, la bibliografía y los anexos.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1. Importancia socioeconómica

1.1.- Importancia socioeconómica del cultivo del hule.

La importancia socioeconómica, se aborda, desde dos puntos de vista, siendo estos: en el ámbito mundial y en Guatemala.

1.1.1. En el Ámbito Mundial

Los elastómeros, son materiales cuyas características químicas les dan propiedades especiales elásticas; es decir, que se deforman al someterlos a una fuerza pero recuperan su forma inicial al suprimir la fuerza que los ha deformado. En el ámbito mundial, existen dos tipos de elastómeros siendo estos: el hule natural y el hule sintético. El primero se obtiene de diversas fuentes naturales, la principal es el árbol de hule *Hevea Brasiliensis* originario del Brasil y el segundo se obtiene de derivados del petróleo.

La producción y consumo del hule sintético, es mayor que la del hule natural debido a que su precio, es menor; valorándose un promedio USA SBR export values por tonelada para el año 2,007 de 1,483 dólares, en comparación con los 2,321 dólares del hule natural, para la calidad TSR20 en New York. Los precios del hule, varían con relación a la calidad del mismo, la cual esta en relación al color, limpieza, viscosidad etc.; por lo que hacer un análisis de precios con todas las calidades resulta extensivo, por ello, en el mercado internacional, se toma como indicador el SMR 20, que es la calidad que más se produce y consume.

Sin embargo, el hule natural es consumido por sus características especiales en muchas aplicaciones industriales, que no han podido ser copiadas por el hule sintético. Así por ejemplo, el 70 % aproximadamente de la producción de hule natural, es utilizada en la fabricación de neumáticos de alta durabilidad, como los utilizados en camiones destinados al trabajo pesado y llantas para aviones. La razón se debe a que el hule natural tiene una gran resistencia ambiental, excelente moldeo en caliente, fuerte estabilidad mecánica, adhesión y resistencia

a la deformación por fatiga; cualidades que también son muy apreciadas en la construcción de defensas en muelles, puentes y amortiguadores de vibración.

Según la Internacional Rubber Study Group, la producción de hule natural, para el año 2007; fué de 10,092 miles de toneladas y el consumo de 9,734 miles de toneladas, la diferencia entre la producción y consumo, pasa a formar parte del stock disponible para el consumo, el cual alcanzó un acumulado de 2,246 miles de toneladas a finales del año. Los mayores productores son Asia y Oceanía con el 93.38% de la producción mundial, siguiéndole África con el 4.48 % y por último Latinoamérica con el 2.14 %.

Con relación al consumo del hule natural, Asia y Oceanía son los mayores consumidores con el 64.97% de la producción, el 14.09% para la Unión Europea, el 11.86 % para Norteamérica, el 5.66 % para Latinoamérica, 1.26% para otros países europeos y el 1.21% para África.

Su importancia socio-económica en el ámbito mundial, estriba en que constituye una fuente de ingresos que augura buenas perspectivas a un futuro a mediano plazo; por lo que los países productores se verán beneficiados al incrementarse los requerimientos de hule natural para sus aplicaciones industriales, generando nuevas fuentes de trabajo fijo y temporal e incrementando sus fuentes de ingresos por generación de divisas en las exportaciones.

Por otro lado, el incremento de bosques artificiales bien manejados, contribuirá grandemente a la conservación del medio ambiente, purificando la atmósfera a través de la captación del carbono y la liberación de oxígeno, aportando al mismo tiempo madera, leña, regulando el régimen de lluvias y temperaturas en cantidades similares a las de una selva virgen; cuidándose especialmente el manejo de la erosión de suelos, que es uno de los grandes inconvenientes de las plantaciones artificiales de hule *Hevea Brasiliensis*, que bajo un estricto control y manejo de barreras anti-erosión, es posible minimizarlo.

1.1.2. En Guatemala

Para el año 2002 Guatemala, produjo un total de 41 mil toneladas de hule natural, lo que representó el 0.55 % de la producción mundial. Para el año 2006

produjo un total de 57,236.899 toneladas, representando el 0.58% de la producción mundial, lo que representó un incremento del 39.024 % a partir del 2002. (3:1)

Según la Gremial de Huleros, actualmente se estima que el 44 % de las plantaciones se encuentran en la fase de producción y que el restante 56 % está en la fase de crecimiento; las cuales se prevé entrarán en producción en su totalidad entre el 2013 y el 2014, a un ritmo del crecimiento del 10 % anual; esperándose que la producción se eleve a un rubro estimado entre las 120 a 125 mil toneladas de hule natural.

La extensión total de bosques de hule Hevea, asciende a unas 60,781 hectáreas y según el Ministerio de Agricultura, en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal, existen un total de 90 mil hectáreas en condiciones óptimas para ser cultivadas y unas 220 mil hectáreas en condiciones aceptables; las cuales ofrecen un buen potencial de desarrollo.

Para el año 2006, la producción representó el 1 % del producto interno bruto, captándose alrededor de 40 millones de dólares en la exportación del 90 % de la producción total; exportándose a México un 52 %, a Costa Rica un 24%; a Colombia un 7%; a Estados Unidos 5%; a Venezuela 1%; al Salvador 1%; otros 9% y el consumo interno nacional que fué del 1%.

La extracción del hule natural, genera actualmente un total de 25 mil trabajos fijos y unos 30 mil empleos eventuales, que lógicamente para el año 2,013 se incrementarán al doble por la entrada en producción del resto de plantaciones en fase de crecimiento. (3:1)

1.2. Breve historia del cultivo del árbol de hule y sus inicios en Guatemala

En 1495, Cristóbal Colon importó a Europa procedente de Haití, el hule natural, que en aquel entonces era utilizado para la elaboración de pelotas, hermetizar objetos y confeccionar calzado en la sociedad precolombina. Así, durante el tiempo de la conquista el ejército de Hernán Cortez, se quedo admirado de las propiedades elásticas del material, al presenciar un juego de pelota.

Sin embargo, su utilización industrial empezó a desarrollarse a partir del año 1770, al ser utilizado por el mecánico inglés Edgar Naime, como borrador para trazas de lápiz. Luego el sastre Johann Nepomuk Recthofer, al utilizarlo en la fabricación de tirantes para pantalones y medias. Para 1803, en Francia se fabricaban cintas de goma y en el año 1823 en Escocia ya se fabricaban impermeables.

Para 1840, con el descubrimiento del proceso de vulcanización del hule natural, por Charles Good Year; permite la aplicación en mayor escala del hule natural en la elaboración de productos industriales, impactando de tal forma que para el año 1856, Brasil suministraba 7,000 mil toneladas de hule anual; diez años después, este mismo país exportaba alrededor de 50,000 toneladas de caucho, que se extraían de las selvas vírgenes del Amazonas convirtiendo Manaus en una Metrópoli deslumbrante; de tal forma que para proteger la economía el Gobierno Brasileño, castigaba con pena de muerte al que extrajera ilícitamente semillas o arbolitos de hule.

Pese a tal prohibición, el inglés Henry Wickham en 1876 sustrajo de contrabando 70,000 mil semillas de *Hevea Brasiliensis*, lo que significó el principio del fin del monopolio Brasileño; ya que a los 13 años se recolectaba la primera cosecha en Ceilán, abasteciendo de hule a Europa a un costo más bajo que el Hule Brasileño.

El invento del automóvil y la fabricación de neumáticos por John Dunlop, originan un incremento en la demanda del hule natural; que al no ser suplida en su totalidad, alienta a la industria química a desarrollar el hule sintético; lográndose la primera patente, en el año de 1909 por Fritz Hofman; en el laboratorio de la empresa Farben Friedr Bayer y Co.

La primera guerra mundial, impulsó adelantos en la fabricación del hule sintético, así para 1925, los alemanes abarataron su proceso usando butadieno; subproducto del petróleo. A partir de dicha época la producción de hule sintético supera la producción de caucho natural, el cual ha sido muy importante en épocas de encarecimiento del crudo.

El dominio del Pacífico por las fuerzas Japonesas en la segunda Guerra Mundial, implicaron la perdida del 97% del abastecimiento de este material para las fuerzas aliadas. Estados Unidos; inicia una serie de tratados con Centro y Sur América, desatando la segunda fiebre del caucho en Brasil y el desarrollo de programas de plantaciones de hule en Centroamérica.

Para Guatemala se firmo un convenio que dio origen al Instituto Agropecuario Nacional, que fungió como estación agrícola; fomentando el cultivo del hule. Sin embargo las primeras exportaciones de hule natural, se reportan para el año de 1892, en la época de la primera fiebre del caucho; producto de plantaciones de hule natural de la especie *Castilloa Elástica Guatemalensis*, que se extendió en la región de Escuintla hasta el año 1939; que debido al género explotado, mal manejo y falta de conocimientos técnicos, dieron como resultado un producto de mala calidad y poco apreciado en el mercado internacional; utilizándose en su mayoría en el mercado nacional para producir productos artesanales.

Ya en 1944, los primeros materiales vegetativos, fueron introducidos por Estados Unidos, procedentes de Coconut Grove, Florida y para 1955, la demanda de estos se incremento notablemente.

En Guatemala actualmente, puede diferenciarse tres zonas importantes, la costa del Pacífico, la zona norte y la costa del Caribe; en las cuales la enfermedad Sudamericana de la hoja tiene distintos comportamientos. En la costa del Pacífico, la mayoría de plantaciones son monoclonales (Clon RRIM 600) y actualmente se pueden encontrar otro tipo de clones en las nuevas plantaciones tales como: el PB 235, PB 260, PB 217, RRIC 100, PB 255, PB 280, RRIM 712 y RRIM 901.

En la zona norte y costa del Caribe, los clones son de origen americano; menos productivo, pero, que son altamente resistentes a la enfermedad sudamericana de la hoja, ya que esta zona contempla características similares a la amazonia lo que permite endémicamente el desarrollo de tal enfermedad, provocando altas defoliaciones y por ende pérdidas en las plantaciones. Debido a ello, los clones resistentes pero bajos en producción que se pueden encontrar en esta zona son:

IAN 873, IAN 710, IAN 717, FX 2261, GU 198 Y 164. Estos dos últimos originarios de Guatemala. (4:557-559)

1.3. El árbol de hule (Hevea Brasiliensis)

Son muchas las plantas que producen el látex que forma el hule, entre las principales se encuentran en la familia de las Euforbiáceas, tales como el género Hevea, entre cuyas principales especies y más conocidas están Hevea Brasiliensis, Hevea Guianensis, Hevea Confusa.

La clasificación científica del árbol de hule Hevea Brasiliensis es la siguiente: Reino: Plantae; División: Magnoliphyta; Clase: Magnolipsida; Orden: Malpighiales; Familia: Euphorbiaceae; Género: Hevea; Especie: Hevea brasiliensis L.

La importancia del género Hevea, radica en que es la especie que ha sido explotada a nivel comercial, debido a su productividad en comparación con las otras especies; es originario de Brasil, pero el desarrollo y experimentación de materiales vegetativos altamente productivos y resistentes a diversas enfermedades ha alcanzado su auge en la región oriental, países como Malasia y Java, han dedicado un gran esfuerzo en los mejoramientos genéticos, los cuales han producido diversos tipos de clones, con buenos resultados productivos. (16:1-34)

En general, puede decirse, que es un árbol grande que llega a alcanzar 3.65 metros de circunferencia y entre 20 a 30 metros de altura; de madera blanca y liviana. Sus hojas son compuestas trifoliadas, alternas, de 16 cm. de longitud, por 6 a 7 cm. de ancho; deja caer parcialmente las hojas durante la estación seca, antes de lo cual las hojas de la copa del árbol se tornan de color rojizo. Las flores son pequeñas y reunidas en amplias panículas. Empieza a producir frutos desde los 4 años, cada uno de los cuales es una gran cápsula de 4 cm. de diámetro que se abre en vulvas, con semillas ricas en aceite.

El látex está situado en unos tubos laticíferos que se encuentran entre la parte exterior del cambiúm y la parte joven interna de la corteza. El diámetro de estos tubos laticíferos es aproximadamente 38 micras.

Los requerimientos ecológicos necesarios para su cultivo son: precipitación pluvial de 2,000 a 4,000 milímetros anuales bien distribuidos, con una altitud entre los 200 a 600 metros sobre el nivel del mar, (entre 650 a 2,000 pies aprox.); terrenos planos o ligeramente inclinados, ya que facilitan las labores de pica y en los casos donde las pendientes son mayores a 25 grados, se recomienda la implementación de técnicas de conservación de suelos; se desarrolla con vigor en suelos profundos sin horizonte duro, buen drenaje y friables.

1.4. El clon RRIM 600

Un Clon según el diccionario de la Real Academia Española es:

(Del Griego, Κλων; retoño). Es el conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por reproducción asexual a partir de una única célula u organismo o por división artificial de estados embrionarios iniciales. A partir del momento en que las semillas fueron substraídas de Brasil, por el ingles Henry Wickham, la recolección de la primera cosecha a los 13 años y su propagación mundial, se inicio la búsqueda y clasificación de aquellos individuos (árboles), que presentaban características especiales. Así por ejemplo: en la actualidad se clasifican estos individuos según sus características productivas y de resistencia a las enfermedades. De esta forma, instituciones como el Instituto de investigaciones del hule natural de Malacia; RRIM (Rubber Research Institute of Malacia) por sus siglas en ingles, han desarrollado a lo largo de muchos años por medio de cruces asexuales, estaciones y plantaciones experimentales, una serie de individuos con características especiales productivas y de resistencia a las enfermedades.

El clon RMIM 600, es resultado del cruce de un clon TJIR 1, originario de Indonesia, y desarrollado por Tjir Tjirandji y otro clon el PB 86, originario de Malasia, desarrollado por Prang Besar.

Según su clasificación, en Malasia es un tipo de clon Clase I, al igual que en Indonesia, India y Guatemala.; significando la Clase I, como el o los clones de mayor propagación en un país. En el caso de Guatemala la mayoría de plantaciones están conformadas por los clones RRIM 600 y GT-1, pero

actualmente se cuenta con nuevos clones de mayor productividad, como el caso del PB 260, etc.

Con relación a su producción a gran escala, existen actualmente dos comparativos; uno en la Costa de Marfil (Cuadro No.1) y el otro en las plantaciones en Malasia (Cuadro No.2) tomando en cuenta que en ambos casos, se hace comparación con los resultados obtenidos en la producción por el clon GT-1.

Cuadro No. 1. Resultados productivos de la siembra del clon RRIM 600 a gran escala en Costa de Marfil.													
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Clon RRIM 600													
g/a/s	45.5	56.5	66.0	67.0	62.2	65.2	66.4	54.8	77.1	54.3	54.3	49.9	40.6
Kg./ha/a.	1088	1734	1957	2118	1978	1759	1738	1897	2390	1969	1969	1926	1545
Kg./ha acumulados		2822	4779	6897	8875	10637	12372	17249	16659	18628	20597	22523	24068
Clon GT-1													
g/a/s	30.1	38.6	46.5	52.2	51.0	56.1	49.3	55.8	65.9	57.5	57.5	59.4	47.4
Kg./ha/a.	813	1533	2065	2262	2171	2292	2099	2059	3892	2253	2253	1997	1523
Kg./ha acumulados		2346	4411	6673	8844	11136	13235	15294	19186	21439	23692	25689	27212

Fuente: Ficha de clon RRIM 600

Cuadro No. 2 Resultados productivos de la siembra del clon RRIM 600 a gran escala en Malasia.															
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Clon RRIM 600															
Kg./ha/an	720	1210	1600	1860	2310	2320	2350	2470	2700	2360	2190	2043	2660	2940	3260
Clon GT-1															
Kg./ha/an	700	1180	1410	1640	1570	1950	2280	2340	2310	1880	2040	1700	1530	1670	1640

Fuente: Ficha de clon RRIM 600.

Puede observarse, que el clon RRIM 600, tiene un alto rendimiento por hectárea, por consecuencia es considerado como uno de los clones con mayor rendimiento productivo. (2:1-5)

1.5. El Látex

El látex es completamente diferente de la savia, existiendo eso sí un aprovisionamiento de la savia elaborada que le proporciona sacarosa, proveniente de las hojas como resultado de la fotosíntesis. En sí, el Látex es un fluido producido por células especializadas o grupo de células conocidas como laticíferos, únicas entre las células vegetales por su estructura y función. El látex fabricado por los laticíferos en la corteza interna de los árboles de Hevea, es un verdadero contenido celular o citoplasma de color blanco lechoso, que contiene carbohidratos, ácidos orgánicos, aminoácidos, compuestos azufrados y fenológicos, proteínas, lípidos y minerales en solución y varias partículas u organuelos dispersos, siendo las más importantes el hule y los lutoídes.

Cuadro No. 3 Composición química del látex de hule		
No.	Descripción	%
1	Hule (caucho) (C ₅ H ₈)	30 a 40%
2	Proteínas y otros nitrogenados	4 a 5 %
3	Solubles en acetona, resinas, etc.)	4 a 5 %
4	Minerales	1.5%
5	Inositol	1.5%
6	Azúcares	2.0%

Fuente: Mario Molina LLarden (11:311-329)

“Al hule químicamente puro se le atribuye la fórmula (C₅ H₈), que es el ciclopreno.

Suele llamársele también caucho, que se deriva de las expresiones indígenas: OCHU (Madera) COA (Lágrima), por lo que puede interpretarse como lágrimas de madera.

El hule se encuentra en estado coloidal en el látex de hevea y los glóbulos tienen la forma mínima, alcanzando de 5 a 0.5 micras de tamaño. Este mismo al ser extraído del Árbol de Hule y al entrar en contacto con el aire y dejado a la acción bacteriana, empieza a podrirse, pero durante el proceso bacteriano, se forman ácidos y éste se coagula.” (11:331-329)

“Su fisiología de producción; está determinada por los factores de flujo y de reposición. El flujo, es un fenómeno que permite al látex salir del árbol, mediante el mantenimiento de la presión intralaticífera, cuando sea más duradero y fácil, la cosecha será abundante. La reposición es la capacidad del árbol para reponer el látex entre dos picas, a fin de compensar lo mejor posible la pérdida de látex antes de la siguiente pica, de lo cual se desprende que una reposición difícil implica una baja de producción; siendo ésta la razón por la cual, la pica del árbol se realiza a cada dos días, normalmente a $\frac{1}{2}$ de su circunferencia en espiral”, constituyéndose en el Sistema tradicional de explotación, cuya nomenclatura internacional es $\frac{1}{2}$ S d2 6 d7 (16:1-34)

1.5.1. EL Contenido de hule seco (D.R.C.)

El DRC, es el contenido de hule seco presente en el látex; por sus siglas en inglés, significa: Dry Rubber Content y es el componente principal por medio del cual se basa la empresa Agro-Industrial, para medir el volumen de hule seco contenido en las entregas de las fincas que le abastecen y por medio del cual se calcula el pago del producto recibido.

El contenido del caucho según la descripción de la composición química del látex, oscila entre el 30 al 40%; el cual varía, según la estación del año, siendo que en invierno éste tiende a ser menor, con un mayor contenido de agua y otros componentes y en el verano, éste tiende a ser mayor con un menor contenido de agua.

1.5.2. Proceso de extracción del látex (Sangrado o pica)

Para extraer el látex, se hace una incisión, desde la corteza hasta el límite exterior interno del cambium, corte al cual se le denomina pica que se realiza con

una navaja especial, a la cual se le llama cuchilla de pica; cuya función además de hacer la incisión, es formar un canal sobre el cual el látex circula hasta llegar al tazón recolector.

El látex fluye por este canal hasta llegar a otro denominado canal de escurrimiento y aproximadamente a una pulgada bajo el mismo, se inserta en la corteza un canal de aluminio denominado espita, que permite el paso del látex hasta el recipiente recolector; al que comúnmente se le llama guacal.

Los tubos laticíferos al ser cortados por la cuchilla, permanecen abiertos por un lapso de tiempo que puede variar de una hora a una hora y media, posteriormente se procede a la recolección del látex, que ha fluido hasta el guacal.

El látex al estar en el exterior, entra en contacto con el oxígeno; lo que provoca la aglomeración de sus glóbulos y su descomposición, lo que causa su coagulación.

El proceso de pica, puede clasificarse de la siguiente manera:

- a) Proceso de pica para látex líquido.
- b) Proceso de pica para coágulo de látex.
- c) Proceso de pica para chipa de primera.

Según lo anterior, puede verse que está determinado por el tipo de producto a nivel de campo que la empresa quiera comercializar; de tal forma que los requerimientos técnicos de pica, variarán con relación a la calidad y tipo de producto que se desea obtener. Por ejemplo: El proceso general de pica para la obtención de chipa de primera, puede enmarcarse en el siguiente cuadro:

Cuadro No 4. Proceso de pica	
Actividad	Descripción.
01	Recolección de la chipa de primera de la pica anterior.
02	Limpieza de guacal.
03	Despegue de hilacha y recolección.
04	Pica. (sangrado del árbol)
05	Agregado de coagulante al guacal.
06	Eliminación de agua excedente en tambos de recolección
07	Pesado de campo.
08	Almacenamiento
09	Pesado y entrega a planta agro-industrial.

Fuente: Investigaciones previas tesisista.

En este cuadro únicamente se describen las actividades más importantes en el proceso de extracción, no incluyendo un estudio más a fondo de las actividades que realiza el picador, durante la pica de los árboles que le han asignado por tarea; cantidad la cual variará según las decisiones administrativas de cada empresa, normalmente suele ser entre 400 a 650 árboles

Durante este proceso, el látex; es coagulado dentro del guacal agregándole un químico que acelera su coagulación, (ácido fórmico) esto debido a que al acelerar ese proceso, se evita la pérdida de producto por revalse del guacal en la época lluviosa, derrames por el viento, animales, etc.

Esta chipa, se recolecta en la siguiente pica, en tambos especiales, que al terminar la jornada se pesan, no sin antes eliminar el excedente de agua que contiene dentro del mismo; para luego ser transportado y almacenado durante un período aproximado de 15 a 30 días, (dependiendo del programa de entregas de la finca a la planta Agro-Industrial) o en el caso de algunas fincas, se la chipa de primera se almacena en tanques especiales con agua, con el objeto de conservar su humedad y color. Se enfatiza este punto debido a que en el transporte al lugar de almacenamiento y el almacenamiento en si, provocan la pérdida de agua contenida en las chipas, por el estrujamiento durante el transporte y el tiempo de almacenamiento en el área designada con este propósito; por tanto, al momento de la entrega a la planta agro-industrial, la

chipa de primera habrá perdido un porcentaje de agua lo que reduce su peso y provoca una diferencia entre los registros productivos de campo y el registro de recepciones del producto en la o las plantas agro-industriales.

1.5.3. Productos resultantes de la extracción del látex

Para tener una visualización sencilla del proceso que sigue el látex, se podría comparar con los productos lácteos haciendo referencia a la leche y el queso.

El látex extraído directamente del campo, comúnmente recibe el nombre de látex de campo, que puede procesarse a nivel agro-industrial, en estado líquido o sólido.

Cuando la Agro-Industria se enfoca hacia el proceso en estado líquido, con el objeto de producir Látex centrifugado (NR Látex centrifugado), la finca que extrae el látex del árbol de hule, agrega en los tanques de recolección o durante el proceso de pica, un álcali, (el más usado en este caso es el amoníaco) para evitar que al entrar en contacto con el oxígeno existente en el ambiente, se coagule y al mismo tiempo se agrega un bactericida; cuya función es eliminar las bacterias existentes que provocan la producción de ácidos grasos en el látex, eliminando el riesgo de coagularse en los tanques y preservándolo.

Si la agro-industria, enfoca su proceso al látex en estado sólido; producción de hule miga; (Crumb Rubber: SGR L, SGR WF, SGR 10; como el caso de Introsa e Inlatsa; SGR = Standard Guatemala Rubber), la finca encargada de extraer el látex del árbol de hule, recolecta el látex del campo y lo lleva a tanques especiales donde se le agrega ácido (en este caso el más utilizado es el ácido fórmico), el cual provoca su coagulación, entregándolo a la planta Agro-Industrial en bloques uniformes, denominándoseles coágulos de látex.

En el proceso de agro-industrialización la chipa es clasificada como chipa de primera y chipa de segunda. La chipa de primera, se origina al agregar al látex que ha escurrido al guacal, un ácido; haciendo que el látex se coagule dentro del mismo y al segundo día, se recolecta.

La chipa de segunda es el residuo en el guacal de recolección, que se origina cuando la finca se enfoca al procesamiento del látex de finca, ya sea en estado

líquido o para la producción de coágulos. Es despegada del guacal cuando se ejecuta la siguiente pica; aunque también, un mal proceso de preservación de la chipa de primera daría como resultado su clasificación como chipa de segunda, debido a su alto grado de oxidación.

La hilacha es el látex que se ha coagulado en el canal de pica y el canal de escurrimiento, consistiendo en una película de látex coagulado (tiras de hule), que para poder picar nuevamente, es necesario despegarla del panel.

1.5.4. Sistemas de extracción del látex (Código Internacional)

En Guatemala, en la actualidad, se utilizan tres sistemas generales de pica; siendo estos: a) $\frac{1}{2}$ S↓ d2 6 d7; b) $\frac{1}{2}$ S↓ d3 6 d7 y c) $\frac{1}{2}$ S↓ d4 6 d7; Siendo el primero de ellos, el sistema tradicional y que da origen al resto de sistemas, en los cuales se persigue la reducción de costos por menor cantidad de mano de obra y la reducción de las frecuencias de pica; utilizando la estimulación química de los árboles, para compensar la producción por las reducciones de las veces que se pica la plantación en general, en comparación con la utilización del sistema tradicional.

Con la evolución de los sistemas de sangría, la diversidad de frecuencias de la pica y sobre todo con la generalización de la estimulación, se hizo necesario establecer una codificación internacional; en la que fuese fácil entender todos los aspectos de los sistemas de explotación utilizada y a utilizar en la Heveicultura.

La notación de los sistemas más utilizados, está basada sobre los principios de la codificación establecida por el IRRDB (Internacional Rubber Research Development Board) en 1,980. Este comprende la notación de la pica propiamente dicha, de la estimulación y del panel de pica.

1.5.4.1. Los sistemas de pica

Están precisados por:

- a) El número de cortes de pica dispuestos sobre el tallo.
- b) El tipo de corte "S"= pica en espiral y "v" para la pica en dos medias espirales opuestas.

c) La longitud de corte, que es la fracción de la circunferencia del tallo, ejemplo: $3/4 S$, $1/2S$, $1/4S$, etc.

d) La dirección del corte, indicado por la flecha orientada:

Para una pica ascendente: \uparrow

Para una pica descendente: \downarrow

La pica descendente es el sistema más aplicado, la ausencia del símbolo se refiere a esta pica.

1.5.4.2. Frecuencia de pica

El establecimiento de la operación de pica a todo lo largo del año, necesita de precisar los intervalos entre las sangrías sucesivas. Para ello, se distingue:

a) La frecuencia teórica correspondiente al intervalo entre dos picas consecutivas donde hipotéticamente la pica es hecha continuamente. Ella está representada por una fracción: $d/2$, $d/3$, $d/4$, etc. donde la cifra indica el número de días entre dos picas y que respectivamente corresponden a 2, 3, 4 días.

b) En la práctica, la frecuencia teórica está modificada en su ritmo por el descanso semanal donde éste se concede. En este caso, se indica la periodicidad del ritmo, ejemplo: $d/2 \ 6 \ d/7$; significando pica a cada dos días, 6 días de 7 con un 1 día de descanso semanal. De igual manera $d/3 \ 6 \ d/7$ ó $d/4 \ 6 \ d/7$; corresponde sobre picas a cada 3 ó 4 días, 6 días de 7 con 1 día de descanso semanal.

c) La periodicidad, que corresponde a uno o varios períodos de detención de la pica durante el año, por ello es necesario anotar dicha periodicidad. Se indica por las letras siguientes: W (week = semana), M (month = mes), Y (year = año). Ejemplo: $10 \ m/12$, significa 10 meses de 12.

1.5.4.3. Alternancia del panel

También la pica está condicionada por varios paneles y que a su vez son picados en alternancia con cierta periodicidad, se indica entre paréntesis el número de

cortes picados sucesivamente y la periodicidad de las alternancias en número de semanas (w), meses (m) o años (y)

1.5.4.3.1. – Ejemplos completos de nomenclatura

a) Primer ejemplo: $\frac{1}{2} S \downarrow d/3 \ 6 \ d/7 \ (2 \times 5 \ m) \ 10 \ m/12$.

En este caso, la pica es practicada en media espiral descendente a cada 3 días con 6 días de pica por semana, 10 meses de 12 y el cambio de paneles es efectuado a cada 5 meses.

b) Segundo ejemplo: $\frac{1}{4} S \uparrow d/3 \ 6 \ d/7$

Se refiere a la pica efectuada en un cuarto de espiral ascendente a cada 3 días con un día sin picar por semana.

1.5.4.4. La estimulación

La estimulación es un tratamiento químico, que tiene por objeto aumentar la producción de látex y reducir la frecuencia de pica de una plantación. Esto se logra agregando un químico especial, que se aplica a la corteza, que provoca la extensión del tiempo de apertura de los vasos laticíferos; por tanto, el tiempo de sangrado es mayor, incrementando la cantidad de látex a recolectar; de tal manera que si se estimulan los árboles estando bajo una frecuencia de pica d2 (pica a cada dos días), debe cambiarse la frecuencia de pica a d3 (pica a cada tres días), dando tiempo al metabolismo interno del árbol para producir el látex., de lo contrario podría provocarse un estrés en la plantación que reduciría su capacidad productiva, al aparecer problemas de resequedad del panel de pica (brown bast), incidiendo en la cantidad de árboles productivos en la plantación.

Desde otro punto de vista, la estimulación, permite la reducción de personal, por tanto es una estrategia productiva, cuya finalidad es reducir los pasivos laborales, buscando mantener la relación costo-producción igual que un sistema convencional de pica.

El inconveniente es que no todo el tiempo puede estimularse, pues en la época seca, las condiciones de temperatura y humedad del ambiente no permiten al metabolismo del árbol la producción y recuperación del látex. Por tal razón, las

estimulaciones se practican en los meses de invierno, donde debe de recuperarse la baja productiva causada por la reducción de las frecuencias de pica, resultado del cambio del sistema convencional al sistema estimulado.

1.5.4.4.1. – La materia activa

Cuando se habla de la materia activa, se hace referencia al químico utilizado para estimular, existiendo en el mercado diversos químicos, siendo el de mayor uso del ácido cloro -2- etilofosforico.

1.5.4.4.2. La concentración

La utilización del químico para estimular, según los estudios agronómicos, puede variar dependiendo del metabolismo del clon o los clones sembrados en una plantación; así, por ejemplo: la estimulación con una materia activa al 2.5% de Ethephon, (ácido cloro -2- etilofosfórico) es adecuada para el clon RIMM 600. Por tanto cuando se prepara la solución química (mezcla) con la que se estimula y se habla de la concentración, se hace referencia al % de materia activa utilizada.

1.5.4.4.3. El modo de aplicación.

Está indicada por diferentes símbolos correspondientes a los métodos de estimulación:

- a.- En corteza raspada (Ba)
- b.- En corteza sin hilacha (Ca)
- c.- En corteza con hilacha (La)
- d.- En el panel (Pa)
- e.- En inyección en el tallo (Wa)

1.5.4.4.4. La cantidad de mezcla

La cantidad de mezcla aplicada por árbol y por estimulación se indica en gramos (g) o milímetros (ml) y el largo de la corteza en que es aplicado el estimulante se indica en cm.

1.5.4.4.5. La frecuencia

Está indicada por el número de estimulaciones practicadas por el período de producción (1 año en general).

1.5.4.4.6. Ejemplo de notación completa

Cuadro 5. Notación de sistema de pica.					
Sistema de pica.			Estimulación.		
Tipo de corte	Frecuencia	Periodicidad	Materia activa	Modo de Estimulación	Número de estimulaciones
½ S↓	d/3 6 d/7	10 m/12	ET 2.5%	Ba ½	4/y

Fuente: Investigación de campo.

Esta notación corresponde a un sistema de pica en media espiral descendente, con una frecuencia de pica a cada 3 días, durante 6 días de la semana, con un día de descanso; Aplicando Ethepon al 2.5% en la corteza raspada a razón de 1 gramo de mezcla por árbol y por estimulación en una banda de 2 cm. De ancho (de corteza raspada), 4 veces por año. (16:1-34)

1.6. Estadística

“Es la rama del conocimiento humano que trata de la recolección, organización, clasificación, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos.” (12:4)

1.6.1. Estadística descriptiva e inferencial (Campos de aplicación)

“La estadística tiene dos campos de aplicación específicos así: estadística descriptiva o deductiva y la estadística inductiva o inferencial.” (12:4)

1.6.1.1 Estadística descriptiva o deductiva

“ Es la rama de la estadística, que utiliza los números para describir hechos, la cual consiste en organizar, resumir y simplificar, en términos generales, información que a menudo es bastante compleja. El objeto es hacer que las

cosas se comprendan más fácilmente, que sea más sencillo referirse a ella y analizarlas, y mantenerse informado acerca de las mismas.” (18:3)

“Es la aplicación de las técnicas de recolección, organización, clasificación, presentación, análisis e interpretación de datos estadísticos, a un determinado conjunto de ellos, ya sea una muestra o una población, cuyo resultado es válido únicamente para esos conjuntos de datos.” (13:4)

Leonard Kazmier y Alfredo Díaz Mata en su obra titulada, estadística aplicada a Administración y Economía, definen la estadística descriptiva, como: “El conjunto de técnicas que se relacionan con el resumen y la descripción de datos numéricos; los cuales pueden ser gráficos o pueden incluir análisis mediante cálculos.” (8:1)

1.6.1.1.1. Datos estadísticos

“Los métodos estadísticos comprenden el análisis e interpretación de números, ventas mensuales, calificaciones de exámenes, número de partes defectuosas, porcentaje de respuestas correctas a un cuestionario, años de servicio, tiempo de terminación, etc. A tales números se les conoce como Datos” (18:14)

1.6.1.1.2. Población

“La población es el conjunto o colecciones de elementos, (individuos, cosas, objetos o valores) o valores de interés en un proceso de investigación, la cual puede ser finita o infinita. Es finita cuando tiene un número limitado de elementos, su conteo tiene fin; y es infinita, cuando tiene un número ilimitado de elementos, su conteo no tiene fin, generalmente esto ocurre cuando la población es inmensamente grande. (13:2)

1.6.1.1.3. Variables

Son los elementos de interés, atributos o características de una población. Existen distintos tipos de variables, dentro de éstas están las cualitativas o de atributos y las cuantitativas o numéricas. Las primeras son cuando se clasifica o

describe el elemento de interés de la población por medio de atributos y las segundas cuando se cuantifica el elemento de interés.

Estas variables cuantitativas pueden ser discretas o continuas; siendo discretas cuando sólo puede tener valores enteros a lo largo de una escala de medición, no pueden ser intermedios. Las variables de tipo continuo son aquellas que cuando se miden, pueden tener un número infinito de valores, son divisibles.” (13:3)

1.6.1.1.4. Parámetros y estadígrafos a utilizar

“Los parámetros estadísticos, son medidas descriptivas (numéricas) de tendencia central, posición o de dispersión que se refiere a las características inherentes a una población. El estadístico o estadígrafo, que también es una medida descriptiva (numérica) de tendencia central o de posición o de dispersión, se refiere a las características inherentes a una muestra, es decir; parámetros para poblaciones y estadígrafo para la muestra.” (12:4,5)

1.6.1.1.4.1. Parámetros y estadígrafos descriptivos

Considerando el concepto descrito en el punto anterior, estos son:

1.6.1.1.4.1.1. Medidas de tendencia central

“Las medidas de tendencia central se utilizan para indicar un valor que tiende a tipificar o a ser el más representativo de un conjunto de números. Las tres medidas que más comúnmente se emplean son la media, la mediana y la moda.” (18:23)

1.6.1.1.4.1.1.1 Media aritmética

“La media aritmética es lo que viene a la mente de la mayoría de las personas cuando se menciona la palabra Promedio. Como este término tiene ciertas propiedades matemáticas deseables, es la más importante de las tres medidas. La media presenta ciertas propiedades útiles e interesantes, que explican por qué es la medida central que se utiliza más ampliamente:

- La media siempre se puede calcular para un conjunto de números.

- Existe una media única para un conjunto dado de números.
- La media es sensible a (o afectada por) cada valor del conjunto. De este modo, si cambia algún valor, la media también cambiará.
- Si se suma una constante a cada valor del conjunto, la media aumentará por la misma cantidad. De manera que si se suma una constante de 4.5 a cada valor, la media aumentará en 4.5. En forma similar, el restar de cada valor una constante, o bien, multiplicarlo o dividirlo por la misma, hará que la media disminuya en la misma cantidad, o resulte multiplicada o dividida por dicha constante.
- La suma de desviaciones de los números de un conjunto a partir de la media, es cero.” (18: 23,24)

Simbología:

\bar{X} = Media aritmética.

$\sum x$ = Sumatoria del valor individual de cada elemento.

N = Número total de elementos

Formula matemática:

$$\mu = \frac{\sum x}{N} \qquad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

1.6.1.1.4.1.1.2. Mediana

“La segunda medida de tendencia central de un conjunto de números es la mediana. Su característica principal es que divide un conjunto ordenado en dos grupos iguales; la mitad de los números tendrá valores que son menores que la mediana, y la otra mitad alcanzará valores mayores que esta.” (18: 26)

Simbología:

n = Número total de elementos

Formula matemática:

$$\text{Posición Md} = \frac{n + 1}{2}$$

1.6.1.1.4.1.2. Medidas de posición

Son indicadores usados para señalar que porcentaje de datos dentro de una distribución de frecuencias superan estas expresiones, cuyo valor representa el valor del dato que se encuentra en el centro de la distribución de frecuencia, por lo que también se les llama “Medidas de tendencia central”. Las medidas de posición más comunes utilizadas en estadística, son: Cuartiles, deciles y percentiles, en nuestro caso se utilizara la medida de posicionamiento cuartil, la cual se describe a continuación:

1.6.1.1.4.1.2.1. Posicionamiento cuartil

“Es el valor que divide exactamente en cuatro partes iguales la serie de datos, cuando éstos han sido ordenados de acuerdo a su magnitud, del menor al mayor y viceversa, normalmente se ordenan de menor a mayor, se identifica como Q, tanto para muestras como para poblaciones. El valor del segundo cuartil, es igual al valor de la mediana, e indica que el 50% de los elementos de la muestra (población), tienen un valor menor y el 50% restante tienen un valor mayor que él” (13:22)

Simbología:

- Q = Es el cuartil.
- K = Es el número de cuartil de interés.
- N = Es el tamaño de la muestra.

Formula de posición:

$$Q_k = K(n+1)/4 \text{ (cuando es impar)}$$

$$Q_k = Kn/4 \text{ (cuando es par)}$$

1.6.1.1.4.1.3 Medidas de dispersión

“Las medidas de dispersión o difusión indican si los valores están relativamente cercanos uno del otro o si se encuentran dispersos” (18:29)

“Las medidas de dispersión, son los valores numéricos, que proporcionan al investigador información sobre el grado de variación existente entre los valores de los datos de la serie objeto de estudio. Las medidas de dispersión son las

siguientes: rango o recorrido, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, coeficiente de sesgo u oblicuidad.” (13:21)

1.6.1.1.4.1.3.1. Desviación estándar

“Es la medida de dispersión que en unidades lineales, proporciona información sobre el grado de variación existente entre los valores dados sobre y bajo la media aritmética, cuando pertenece a una muestra se identifica como **S** y cuando pertenece a una población se identifica como σ .” (13:22)

Simbología:

S = Desviación estándar.

N = Número total de elementos

$\sum(X - \bar{X})^2$ = Sumatoria de la diferencia entre cada elemento de la muestra y el promedio, elevado al cuadrado.

Formula Matemática:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

1.6.1.1.4.1.3.2. Coeficiente de variación

“Indica la magnitud relativa de la desviación estándar con respecto a la media de la distribución.” (8:54)

“Es la medida relativa que proporciona información sobre la participación de la desviación estándar en la conformación del valor de la media aritmética, se identifica como CV.” (13:22)

Simbología:

CV = Coeficiente de variación.

S = Desviación Estándar.

X = Media aritmética.

Fórmula:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} (100)$$

1.6.1.1.4.1.3.3. Coeficiente de sesgo o de oblicuidad

“También es llamado coeficiente de asimetría de pearson, mide la desviación de la simetría, expresando la diferencia entre la media y la mediana con respecto a la desviación estándar del grupo de mediciones.” (8:55)

“Esta medida proporciona información, sobre la acumulación de los datos hacia uno u otro lado de la mediana; es decir, el grado de sesgo u oblicuidad en la distribución de los valores de los datos, se identifica como CS.” (13:22)

Simbología:

CS = Coeficiente de oblicuidad.

S = Desviación estándar.

\bar{X} = Media aritmética.

Md = Mediana.

Formula:

$$CS = \frac{3(\bar{X} - md)}{S}$$

1.6.1.1.4.1.3.4. Rango o recorrido

“Es la diferencia entre los valores mayor y menor del conjunto de datos.” (8:50)

1.6.1.2. Estadística inductiva o inferencial

“La inferencia estadística comprende aquellas técnicas por medio de las cuales se toman decisiones sobre una población estadística basadas en una muestra o en juicios de los administradores.” (8:1)

“La estadística inductiva o inferencial, es la técnica que con base en la probabilidad y a partir de la deducción o descripción, es útil para elaborar

interpretaciones, inferencias o inducciones válidas para un conjunto mayor de datos” (12:4)

1.7. El proceso administrativo

“Según Harold Koontz y Heinz wehrich, la administración se define como el proceso de diseñar y mantener un medio ambiente en el cual los individuos, que trabajan juntos en grupos, logren eficientemente los objetivos seleccionados.”

(9:6)

“Se entiende por administración, al proceso mediante el cual se distribuyen y asignan en forma correcta los recursos de la empresa con el fin de alcanzar una mayor eficiencia en el logro de sus objetivos. (5:9)

Henry Fayol, (Considerado por muchos como el verdadero padre de la administración Moderna) dice que administrar es preveer, organizar, mandar, coordinar y controlar. (16:55)

En si, la función de administrar se ejercita a través del proceso administrativo, el cual se adopta en esta tesis bajo cinco fases; siendo estas: La planeación, la organización, la integración, la Dirección, el control.

De las anteriores, por la naturaleza del tema tratado, se hará referencia en mayor detalle, de la Planeación, el control y la dirección; esta última con mayor énfasis en la supervisión.

1.7.1. La planeación

“Consiste en la determinación del curso concreto de acción que se habrá de seguir, fijando los principios que lo habrán de presidir y orientar, la secuencia de operaciones necesarias para alcanzarlo y la fijación de tiempos unidades, etc., necesarias para su realización

Comprende por lo mismo tres etapas:

- a) Políticas: Principios para orientar la acción.
- b) Procedimientos: Secuencia de operaciones o métodos.

c) Programas: Fijación de tiempos requeridos. Y también comprende presupuestos, que son programas que precisan unidades, costos, etc., y diversos tipos de pronósticos”. (15:165)

“La planeación estriba en elegir misiones y objetivos y las acciones para llevara a cabo aquéllas y alcanzar éstos, y requiere que se tomen decisiones.” (9:31)

1.7.2. El control

“El control consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para garantizar que los hechos se apeguen a los planes. Implica la medición del desempeño con base en metas y planes, la detección de desviaciones respecto de las normas y la contribución a la corrección de estas. En pocas palabras el control facilita el cumplimiento de los planes. Aunque la planeación debe preceder al control, los planes no se cumplen solos. Los planes orientan a los administradores en el uso de recursos para la consecución de metas específicas, tras de lo cual las actividades son objeto de revisión para determinar si responden a lo planeado.

Las actividades de control suelen relacionarse con la medición de los logros. Algunos medios de control, como el presupuesto de egresos, los expedientes de inspección y los expedientes de horas-hombre perdidas, son muy conocidos. Cada uno de ellos sirve para efectos de medición, y muestra si los planes funcionan. En caso de que persistan desviaciones, es necesario proceder a su corrección. Pero ¿Qué corregir? Las actividades, a través de las personas. No puede hacerse nada para reducir desperdicio, por ejemplo, garantizar compras acorde con las respectivas especificaciones o controlar los ingresos por concepto de ventas si se ignora qué persona o personas son las responsables de tales funciones. Impulsar el cumplimiento de los planes en los hechos significa identificar a las personas responsables de los resultados que difieren de las acciones planeadas para dar después los pasos necesarios para la mejora de su desempeño.” (9:32-33)

1.7.2.1. El proceso básico de control

“El proceso básico de control, sin importar donde se encuentre ni lo que controle, comprende tres pasos:

1) Establecimiento de normas 2) medición del desempeño en base a esas normas y 3) corrección de las variaciones respecto de normas y planes.”, pasos en los cuales se profundizará en la propuesta del proceso básico del control a aplicar, en la extracción del caucho natural en hacienda La Isla. (9:554)

1.7.3. La supervisión

“La supervisión es la etapa última de la dirección, y consiste en ver si las cosas se están haciendo tal y como se habían planeado y mandado. Aunque tiene que darse en todo jefe, predomina en los de nivel inferior; llamados por ello supervisores inmediatos: cabos, mayordomos, caporales, jefes de oficina, etc., siendo en todo caso aquellos jefes que no tienen bajo sus órdenes a otros jefes inferiores; sino sólo obreros o empleados que realizan órdenes e instrucciones.

Por ser función inmediata al control, fácilmente puede confundirse con él: quizá el criterio para distinguirlos se encuentra; sobre todo, en que la supervisión es simultánea a la ejecución y el control es posterior a ella; aunque sea por corto tiempo.

Lo que caracteriza en importancia a los supervisores, es que son los encargados directos de la labor de vigilancia, viendo que las cosas se hagan y de quien depende en último término la eficiencia de todos los elementos administrativos anteriores.

Lo otro es que es el eslabón que une al cuerpo administrativo con los trabajadores y empleados, estando en contacto inmediato con unos y otros. Y por último es el transmisor, no sólo de las órdenes e informaciones, motivaciones, etc., de la jerarquía superior, sino a la vez, de las inquietudes, deseos, temores, esperanzas, reportes etc., de los obreros y empleados y quizá muchas de las deficiencias que se hallan en una empresa, puedan deberse a deficiencias en la preparación, actuación y cuidado de los supervisores.”(15:353)

1.8. Capacitación

Es una actividad de la gestión de recursos humanos, destinada a nutrir el proceso cognitivo-intelectual, que influye en el desempeño laboral vinculándose a actividades manuales-operativas, que se apoyan en aspectos actitudinales del entorno socio-laboral.

El papel que juega la capacitación; es que permite a la organización lograr sus objetivos estratégicos cada vez con mayor productividad y efectividad y esta comprende la adopción de nuevas formas de trabajo, modificando actitudes y comportamientos.

1.8.1.- Proceso de capacitación

“El enfoque sistémico de la capacitación comprende 4 etapas fundamentales:

- a) Necesidades de capacitación que se deben satisfacer
- b) Diseño del programa de capacitación.
- c) Ejecución del programa de capacitación.
- d) Evaluación de los resultados de la capacitación” (1:560-584)

La determinación de las necesidades de capacitación se realiza por medio de un diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC) y este consiste en una investigación sistemática, dinámica y flexible, orientada a conocer las carencias que manifiesta un trabajador y que le impiden desempeñar satisfactoriamente las funciones de su puesto.

Puede realizarse con base en el puesto-persona, enfocado a la solución de problemas, en base al desempeño y con base a multihabilidades. El diseño del programa de capacitación, constituye el establecimiento de objetivos, planes y programas los cuales conducirán a la ejecución del programa de capacitación y la evaluación durante y posterior a la capacitación; procurando por medio del conocimiento un cambio actitudinal que redunde en beneficio tanto de los colaboradores como de la empresa.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO NATURAL, EN HACIENDA LA ISLA.

2.1. Generalidades de la empresa hacienda la Isla.

Para la ejecución de este tema, se entrevistó al Gerente general, administrador y caporal de campo de la hule, en Hacienda La Isla.

Es importante reconocer varios aspectos que deben tomarse en consideración:

a) La investigación, no abarca toda la empresa en su conjunto, ya que la principal actividad económica de Hacienda La Isla, no es la explotación del caucho natural, sino la crianza de ganado vacuno. Por tal razón, la entrevista solamente abarca al personal administrativo involucrado, en la explotación de la plantación de hule.

b) En la guía de entrevista, se tomaron en consideración los siguientes puntos:

Extensión sembrada de hule hevea, Misión, visión, objetivos, estándares productivos, proyección de la producción, control de la producción, rendimientos por hectárea, rendimientos por picador, empresas a las que se vende la producción, organización, integración de la mano de obra, motivación y supervisión. (Veáse Anexo No. 3)

2.1.1. Antecedentes históricos de la plantación de hule

La plantación de hule de Hacienda La Isla, está localizada en el municipio de Pajapita, departamento de San Marcos; latitud 14°44'5.3", longitud 92°01'56.76", a una altitud de 350 pies sobre el nivel del mar y una precipitación pluvial promedio de 3,192.00 Mm.

Para esta zona, se presenta un período de lluvias comprendido entre los meses de mayo a finales de noviembre, con un promedio anual de 163 días de lluvia y vientos variables entre los 1.3 a 11.5 Km. /hora. Se registra una temperatura media de 26.8°C, una máxima de 36.2°C y una temperatura mínima de 20.3°C.

hacienda la Isla, comprende una extensión total de 12 caballerías, su actividad económica principal es la crianza de ganado vacuno. Su segunda actividad económica es la explotación del árbol de Hule *Hevea Brasiliensis*, ocupando una extensión de 78.97167949 hectáreas. (Aproximadamente 1.75 Caballerías)

La decisión de cultivar el hule, la tomó el antiguo dueño de la empresa, sembrándose el clon RRIMM 600; catalogándose como una plantación monoclonal.

El cultivo se inicio al sembrar uno de los potreros, con una extensión de 31.88190051 hectáreas en 1998; para el 2007, se encontraba en el cuarto año de producción.

En 1999, se tomó la decisión de ampliar la plantación de hule, con 47.08977898 hectáreas del mismo clon; entro en producción en el 2004, siendo el 2007 el tercer año de producción.

Según los actuales dueños de Hacienda La Isla, uno de los problemas en la explotación de la hulera, es que cuando se iniciaron las labores de siembra, el almácigo de hule fue comprado sin tener la certificación de originalidad del clon, sospechándose que existe una mezcla de clones, de origen desconocido; lo que ha repercutido negativamente, en la producción de la plantación.

La plantación de hule, por el sistema de explotación utilizado, esta dividida en tres secciones, siendo éstas:

La Sección 1, con una extensión de 22.60309391 hectáreas y, según el último inventario de árboles en producción; consta de 12 tareas/hombre de 600 árboles cada una, representando un total de 7,200 árboles en producción.

La sección 2, tiene una extensión de 24.48668507 hectáreas, la cual consta con 13 tareas/hombre de 600 árboles cada una, representando un total de 7,800 árboles en producción.

La sección 3, es de 31.88190051 hectáreas, con 14 tareas/hombre y un total de 8,400 árboles en producción.

Las secciones 1 y 2 forman parte de la segunda área sembrada y la sección 3, la más antigua, fue la primera extensión sembrada en el año de 1,998. Lamentablemente, se desconoce la cantidad exacta de árboles sembrados en toda la plantación.

Fotografía No. 1

Vista satelital plantación de hule, en Hacienda La Isla.



Fuente: Google Earth, jueves 27 de marzo 2,007; 11:17 AM.

2.1.2. Generalidades y aspectos relevantes sobre la planificación, para el control de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.

2.1.2.1. Misión, visión, objetivo productivo y estrategias.

Según los resultados de la entrevista al Gerente General de Hacienda La Isla, la misión, visión, objetivos y estrategias de la empresa no están definidos, Sin embargo, la gerencia persigue la diversificación de la producción, para no ser dependientes de una sola actividad económica.

2.1.2.2. Objetivo productivo.

Por los resultados de la entrevista, no existe actualmente en Hacienda La Isla, el objetivo productivo, que oriente la acción de la administración a su consecución, planteándose la siguiente interrogante:

¿En Hacienda La Isla, es La producción de la Plantación de hule, igual, mayor o menor, en comparación con la plantación piloto del clon RRIM 600?

Si la decisión de siembra del clon RRIM 600, fue por sus características productivas, el objetivo estaría en función de igualar o mejorar la producción, según las especificaciones productivas del clon sembrado; aspecto que no se toma en cuenta en la unidad estudiada.

2.1.2.3. Políticas generales de Hacienda La Isla, en la plantación de Hule

La mayoría de las políticas que utiliza la empresa, están relacionadas a mantener el personal operativo. Estas son:

- a) Indemnización anual de los picadores: Constituye en un atractivo que se orienta a la conservación del personal; sin embargo, es superada por las fincas circunvecinas, quienes pagan un mejor jornal; dificultando la conservación del personal y causando conflicto interno.
- b) La segunda política, es la contratación únicamente de personal alfabeto, ventaja en muchos sentidos, en comparación con las empresas cuyo personal es analfabeto.

2.1.2.4. Sistema de pica utilizado en Hacienda La Isla

El sistema de pica, es el siguiente:

Cuadro No. 6 Sistema de pica en hacienda La Isla.					
Sistema de pica.			Estimulación		
Tipo de corte	Frecuencia	Periodicidad	Materia activa	Modo de estimulación	Número de estimulaciones
½ S↓	d/3 6 d/7 y d/3 7	12 m/12	ET. 2.5%	Ba ½	2y

Fuente: Investigación de campo.

Es un sistema con longitud del corte en media espiral descendente, (Veáse fotografía No. 2) con una frecuencia de pica cada tres días, intercalando un día de descanso cada dos semanas, (se pica un domingo si y uno no) con una periodicidad de 12 meses durante el año; no hay mes de descanso en las labores. En este sistema, se estimula la plantación con Ethephon al 2.5% a razón de un gramo por árbol, en la base de la corteza, con un ancho de 2 centímetros, dos veces al año.

Fotografía No. 2
Corte a media espiral utilizado, en Hacienda la Isla.



Fuente: Investigación de campo.

Por la utilización del sistema de pica, la plantación de hule de Hacienda La Isla, fue dividida en tres secciones; cuya pica se realiza de la siguiente forma: El primer día, se efectúa la pica de 12 tareas que comprende la sección 1, y una tarea de la sección 3; en el segundo día, 13 tareas de la sección 2, y el tercer día, 13 tareas de la sección 3; completando un ciclo de las 39 tareas de pica.

2.1.2.5. Programa de pica

Según los resultados de la investigación de campo, en la unidad en estudio, la administración no sigue ningún programa de pica definido y la guía que se utiliza diariamente, es la asignación de la sección a la cual corresponde la pica del día, según la ejecución de las picas en las secciones anteriores; así por ejemplo: Si se ha efectuado la pica de las secciones 1 y 2, lógicamente correspondería la pica a la sección 3.

Ya que el programa de picas, es un punto indispensable para desarrollar los capítulos siguientes, se analizó la forma en que se efectuó la pica de enero a septiembre y se programaron las correspondientes a los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2007.

El resultado se presenta en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro No. 7 Resumen programa de picas de Hacienda La Isla para el año 2,007								
Mes	Tareas Sección 1	Tareas Sección 2	Tareas Sección 3	Total Tareas.	F. pica Secc. 1	F. Pica Secc. 2	F. Pica Secc. 3	F pica Plantación.
Enero	120	130	127	377	10,000	10,000	9,071	9,667
Febrero	108	117	139	364	9,000	9,000	9,929	9,333
Marzo	132	130	141	403	11,000	10,000	10,071	10,333
Abril	108	117	139	364	9,000	9,000	9,929	9,333
Mayo	108	143	139	390	9,000	11,000	9,929	10,000
Junio	108	117	139	364	9,000	9,000	9,929	9,333
Julio	108	117	139	364	9,000	9,000	9,929	9,333
Agosto	120	130	127	377	10,000	10,000	9,071	9,667
Septiembre	108	117	113	338	9,000	9,000	8,071	8,667
Octubre	108	130	139	377	9,000	10,000	9,929	9,667
Noviembre	108	117	126	351	9,000	9,000	9,000	9,000
Diciembre	120	117	127	364	10,000	9,000	9,071	9,333
Total	1356	1482	1595	4.433	113,000	114,000	113,929	113,667

Fuente: Investigación de campo.

2.1.2.6. Proyección de los volúmenes de producción

La investigación de campo, revela que en Hacienda La Isla, no se realiza ninguna proyección de los volúmenes de producción de chipas e hilachas.

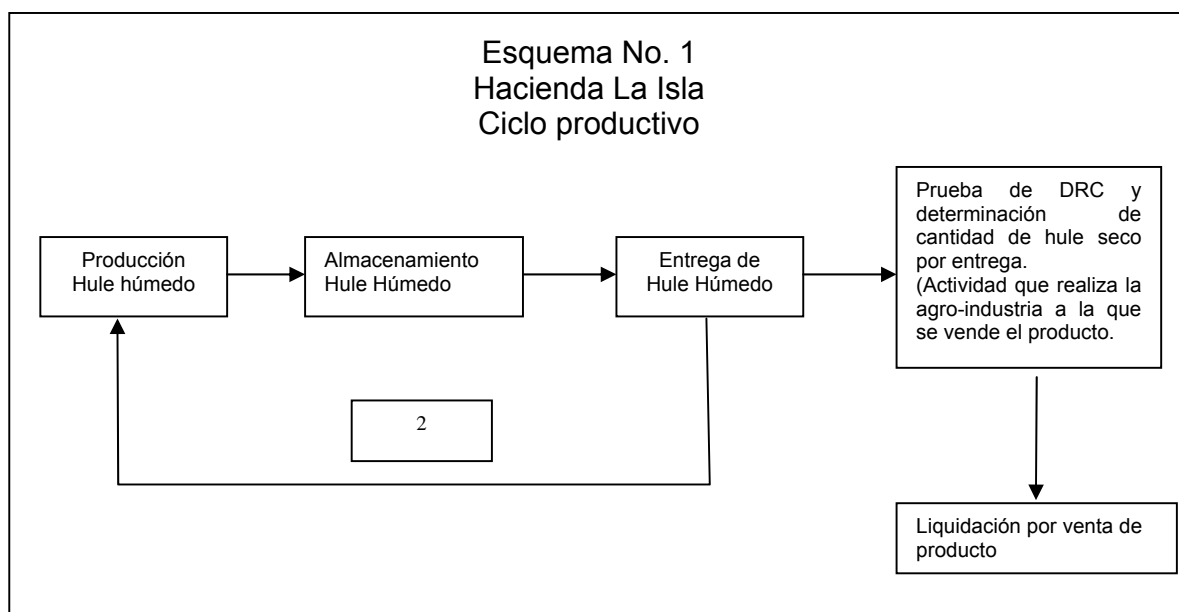
2.1.2.7. Proceso de extracción del caucho natural en Hacienda la Isla

Según la guía de observaciones, en la investigación de campo, el proceso de extracción del caucho natural en hacienda la Isla, es el siguiente:

Cuadro No.8 Hacienda La Isla Proceso de extracción del caucho natural Actividades diarias, quincenales y mensuales							
Actividades diarias del proceso de extracción del caucho natural.							
Actividad	Descripción de actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacena miento	
01	Transporte de picadores a área de pica del día.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
02	Pica	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
03	Recolección de chipa e hilacha y espera de tiempo de goteo, en la tarea picada.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
04	Transporte de producto recolectado a áreas de pesado	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
05	Pesado y registro de la producción por picador.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
06	Coagulación de chipa en Guacales (agregar coagulante)	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
07	Transporte de chipa de primera a bodega de almacenamiento	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
08	Almacenamiento de producto en bodega.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
09	Reporte de producción a la administración	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Totales		5	3	0	0	1	
Actividad Quincenal de entrega de producto almacenado.							
10	Carga de producto a vehículo de transporte	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Transporte de producto a planta agro-industrial	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Entrega de producto.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Reporte de producto entregado a planta agro-industrial a la administración de la Hacienda.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total		3	1	0	0	0	
Actividad mensual Liquidación por venta de hule.(El tiempo en este caso esta medido en Días)							
14	Espera para la liquidación de hule seco recibido y reporte de DRC en plantas agro-industriales.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Liquidación por venta de Hule y reporte de DRC y kilos secos recibidos en plantas-agroindustriales.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Reporte a Gerencia y contabilidad del ingreso por ventas de hule.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total		2	0	0	1	0	

Fuente: Investigación de campo.

Del cuadro descriptivo anterior, puede deducirse el siguiente ciclo productivo:



Fuente: Diseño tesista.

Este ciclo productivo, se repite 2 veces al mes, para luego proceder a la liquidación respectiva, según la producción de hule seco recibida en las plantas agro-industriales.

Las actividades diarias en la extracción del caucho natural, implican un total de 5 operaciones, 3 transportes y un almacenamiento, y para visualizar el tiempo utilizado, se presenta el cuadro descriptivo de las actividades de los picadores, el caporal de campo, trabajadores eventuales y el administrador:

Cuadro No. 9 Hacienda La Isla Proceso de extracción del caucho natural Actividades diarias de picadores, Caporal de campo, Trabajadores eventuales y Administrador General.											
Actividad picador			Actividad caporal de campo			Actividad de trabajadores eventuales			Actividad del administrador.		
#	Descripción de actividad	T/H	#	Descripción de actividad	T/H	#	Descripción de actividad	T/H	#	Descripción de actividad	T/H
			1	Transporta picadores y trabajadores eventuales al área de trabajo y da instrucciones del día.	1.00				1	Da instrucciones previas a iniciarse las labores del día.	2.00
1	Pica	3.5	2	Supervisión tareas de pica y otros trabajos de campo.	5.5	1	El caporal asigna las labores del día, que pueden ser variadas, (Curación de árboles, arreglo de caminos, etc.) La más importante es ejecutar las labores de estimulación de los árboles.	5.5	2	Supervisa labores de pica y trabajos eventuales en la Hulera, o atiende asuntos administrativos de la empresa.	2.00
2	Recolección de chipa e hilacha y espera de tiempo de goteo	2.5									
3	Transporte de producto recolectado a áreas de pesado	0.50									
4	Pesado del producto.	0.25	3	Pesado y registro de la producción por picador.	1.57	3	Cuando es época de invierno ayuda al caporal de campo a pesar, subir tambos a lo largo del recorrido de recolección y transporte y almacenamiento del producto en la bodega de chipas e hilachas.	2.00	3	Supervisa labores de ganadería o atiende asuntos administrativos de la empresa.	3.5
5	Coagulación de chipa en Guacales (agregar coagulante)	1.25									
									5	Almacenamiento de producto en bodega	0.25
			6	Retorno a oficinas centrales y reporte de producción a la administración	0.75				4	Recibe reporte de producción de caporal de hulera y da las directrices necesarias para las labores de pica, asuntos de ganadería y otros.	2.25
Total tiempo en horas		8.00	Total tiempo en horas		9.23	Total tiempo en horas		8.00	Total tiempo en horas		9.75

Fuente: Investigación de campo.

Como se observa en el cuadro, Los picadores trabajan 8 horas (Jornada diaria) al igual que los trabajadores eventuales; consumiendo mayor tiempo, el caporal de campo, con un promedio de 9.23 horas diarias aproximadamente.

El administrador utiliza un promedio de 9.75 horas/día, en las que se encarga de administrar las actividades de crianza de ganado y hule de la empresa.

En relación a los picadores, la actividad que más tiempo consume, es la pica de la tarea asignada; utilizando para ello 3.5 horas y en el caso del caporal de campo, la actividad que requiere mayor tiempo, es la supervisión de las tareas de pica y trabajos eventuales, con un promedio de 5.5 horas diarias.

Respecto al administrador general, dedica mayor tiempo a los trabajos que se efectúan en la crianza de ganado y eventualmente se presenta a supervisar las actividades de la hulera.

Otra de las actividades que se realiza quincenalmente, es la entrega del producto almacenado a las plantas agro industriales; conlleva para su ejecución 3 operaciones y 1 transporte, utilizándose un tiempo promedio de 4.125 horas.

Para una mayor visualización, se presenta el siguiente cuadro descriptivo de actividades y tiempos utilizados:

Cuadro No. 10 Hacienda La Isla Proceso de extracción del caucho natural Actividades diarias de picadores, Caporal de campo, Trabajadores eventuales y Administrador General al entregar producto a planta agro-industrial											
Actividad picador			Actividad caporal de campo			Actividad de trabajadores eventuales			Actividad del administrador.		
#	Descripción de actividad	T/H	#	Descripción de actividad	T/H	#	Descripción de actividad	T/H	#	Descripción de actividad	T/H
			1	Transporta picadores y trabajadores permanentes a área de trabajo y da instrucciones del día.	1.00				1	Coordina el envío del producto, con las empresas que compran; según las disposiciones de la Gerencia General y contrata el servicio de transporte a la empresa que lo recibirá. Nota: Esta actividad la realiza 1 o 2 días antes de efectuar la entrega a las plantas agro-industriales. (No se incluye en el tiempo del día de la entrega)	
1	Pica	3.5									
2	Espera de tiempo de goteo y recolección de chipa e hilacha de la tarea picada.	2.5	2	Carga de producto a vehículo de transporte	1.5	1	Cuando se va a realizar la entrega de producto almacenado, auxilia a caporal en la carga del producto al vehículo de transporte.	1.5	2	Supervisa las labores de carga, transporte y entrega del producto	1.5
			3	Transporte de producto a planta agro-industrial	1.50	2	Ejecuta trabajos según instrucciones del caporal de campo.	3.27			
3	Transporte de producto recolectado a áreas de pesado	0.50	4	Entrega de producto.	1.00	3	Ayuda a picadores a transportar la chipa recolectada, al área de pesado.	0.50	3	Supervisa actividad ganadera o atiende asuntos administrativos diversos. Esta en constante comunicación con el caporal de campo por la entrega del producto a planta agro-industrial.	2.5
			5	Regresa a oficinas centrales y Reporta producto entregado a planta agro-industrial.	1.25				4	Recibe informes y lleva control del producto enviado.	0.5
			6	Se dirige a hulera.	0.25						
4	Ayuda a caporal en el pesado del producto.	0.25	7	Pesado y registro de la producción por picador.	1.57	4	Ayuda a caporal de campo, en el pesado, transporte y almacenamiento de la producción del día.	2.73	5	Atiende diversos asuntos administrativos.	5.25
5	Coagulación de chipa en Guacales (agregar coagulante)	1.25	8	Transporte de chipa de primera a bodega de almacenamiento	0.16						
			9	Almacenamiento de producto en bodega	0.25						
			10	Retorno a oficinas centrales y reporte de producción a la administración	0.75						
Total tiempo en horas		8.00	Total tiempo en horas		9.23	Total tiempo en horas		8.00	Total tiempo en horas		9.75

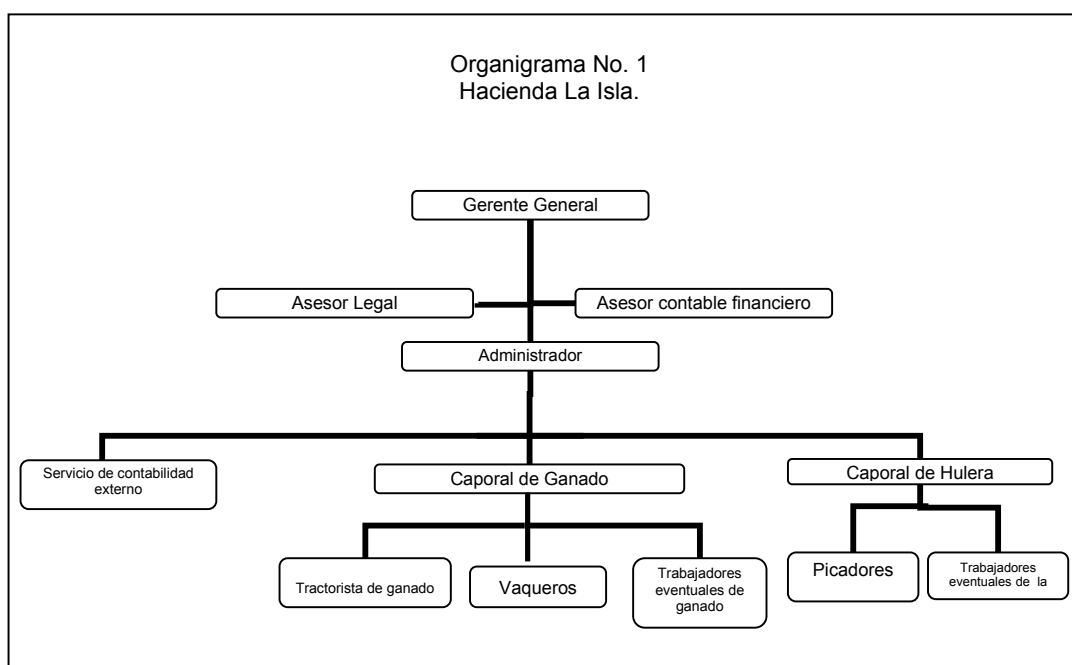
Fuente: Investigación de campo.

2.1.2.8. Presupuestos

Según la entrevista realizada al Gerente General, Administrador y caporal de campo, no se realiza ningún presupuesto en la extracción del caucho natural. Sin embargo, puede deducirse que en la empresa, se utiliza algún tipo de control financiero; pues, se debe preparar con anticipación, los pagos de las prestaciones laborales al personal operativo de la hulera, a finales de cada año, el aguinaldo, bono 14 y planillas según los meses a los que corresponde.

2.1.3. Generalidades sobre la organización en la plantación de hule, en Hacienda la Isla

El sistema organizacional de la plantación de hule en hacienda la Isla, puede identificarse como un sistema de organización funcional. La división de funciones puede verse en el organigrama general de la empresa, el cual se presenta a continuación:



Fuente: Investigación de campo.

Las funciones del caporal de hule, son las de ver que se ejecuten las labores de pica y de cuidados culturales de la plantación de hule, (Supervisión) transportar a los picadores y trabajadores eventuales al área de trabajo, recolección, pesado, transporte, almacenamiento y entrega a plantas agro-industriales de la chipa e hilacha y la verificación de la calidad de pica; teniendo bajo su responsabilidad 13 picadores.

Los picadores son responsables de la ejecución de la pica de la tarea asignada de 600 árboles, recolectar, transportar y pesar el producto extraído; así como, el agregar el ácido fórmico para la coagulación del látex en los guacales, produciendo la chipa de primera. La pica la deben de efectuar acorde a las estipulaciones técnicas, a la hora de inicio y finalización establecidas por la administración, picar la totalidad de los árboles asignados, a la profundidad, ángulo y consumo de corteza adecuado; así como, velar porque el equipo de pica este colocado adecuadamente, para evitar derrames y que la cuchilla de pica, se mantenga afilada, en buen estado y no dejar producto olvidado en el área de trabajo.

Los trabajadores eventuales, son responsables de ejecutar el trabajo asignado por el caporal de campo; debiendo además, colaborar en la recolección de la chipa de primera, auxiliando a los picadores en la época de invierno y ayudar en la carga, descarga y almacenamiento del producto.

El administrador por su parte, se encarga de planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar las actividades de la pica diaria, proveyendo de los materiales e insumos necesarios para las actividades de pica.

2.1.4. Generalidades sobre el Recurso Humano y su integración en la plantación de hule, en Hacienda la Isla

La empresa para el reclutamiento y selección del personal operativo, se sirve de las fuentes y medios que se mencionan a continuación:

- a) A través de empleados.

b) Fincas y caserillos aledaños, donde se hacen los encargos a sus habitantes.

No existe en la actualidad un programa de capacitación y entrenamiento definido, siendo el caporal de campo, el encargado de entrenar a los picadores según sus experiencias; dicho entrenamiento, es 100% práctico y una de las desventajas que se observa, es que no se dan los conocimientos teóricos necesarios, para que el picador comprenda como debe realizar la pica, acorde a las estipulaciones de calidad.

Por otro lado, el caporal de campo ha asistido capacitaciones, charlas, etc., que la mayoría de veces tratan únicamente del uso de fungicidas, herbicidas, estimulantes, etc.; cursos o charlas que son promovidas externamente, por empresas que se dedican a la venta de agroquímicos y compradores de hule; no incluyéndose, ningún tipo de capacitación en el área administrativa.

El nivel educativo del personal operativo y administrativo, es el siguiente:

Cuadro No. 11 Hacienda La Isla Nivel Educativo del recurso humano.					
Nivel operativo	No. de Empleados	Nivel educativo			
		Primaria	Básicos	Diversificado	Universitario
Nivel operativo básico	2	2	0	0	0
Nivel Operativo Técnico Calificado	13	10	3	0	0
Nivel medio 1 Supervisor de Campo (Caporal)	1	1	0	0	0
Mando superior Administrador General	1	0	0	1	0
Nivel Ejecutivo Gerente Propietario	1	0	0	0	1
Total	18	13	3	1	1
%	100	72.22	16.67	5.55	5.55

Fuente: Investigación de campo.

Según el cuadro anterior, el 72.22 % del Recurso Humano, tiene una educación a nivel primario; un 16.67% tiene una educación a nivel básico; un 5.55% tiene

una educación a nivel Diversificado y un 5.55% con una educación a nivel Universitario.

2.1.5. Generalidades sobre la Dirección en la plantación de hule, en Hacienda La Isla

La mayoría de decisiones son centralizadas al Gerente General y dueño de la empresa.

En cuanto a la motivación de los picadores, se realiza por medio de una bonificación mensual, por ejecutar la pica con calidad y a finales de cada año, el pago de sus prestaciones laborales.

La comunicación formal es muy escasa, ya que no existen reportes, informes, memorandums, etc.

La comunicación informal es la más utilizada dentro de la empresa, consistiendo esta en comentarios, explicaciones breves, solicitudes, etc., en las cuales se detallan cambios en la organización, decisiones y directrices.

La supervisión en los trabajos de la hulera, están bajo la responsabilidad del caporal de campo, a quien se le ha delegado la autoridad para velar porque las labores que se realizan, se ejecuten debidamente y a su tiempo; las decisiones más importantes están centralizadas al Gerente General, siguiendo una línea de comunicación ascendente y descendente según sea el caso.

2.2. El control en la extracción del caucho natural en hacienda la Isla

La técnica de investigación de campo utilizada para el desarrollo de este tema, fue la observación de campo y como instrumento se utilizó la guía de observaciones, (Veáse Anexo: No. 4) cuyo objetivo fue determinar el proceso de control utilizado en la extracción del caucho natural; tomando en consideración los siguientes aspectos:

- a) Variables de interés en la extracción del caucho natural, las cuales son las siguientes:

- Producción mensual y anual de chipa e hilacha y sus características productivas.
- Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica de chipa e hilacha y sus características.
- Producción por Hectárea mensual, acumulado mensual y acumulado anual de chipa de primera e hilacha.
- Cumplimiento del programa de pica.
- Comparación de la producción real y proyectada, tanto de la chipa de primera, como de la hilacha.

b) Proceso de control de la extracción del caucho natural.

- 1) Normas y estándares productivos utilizados en Hacienda La Isla.
- 2) Recopilación de la información y uso de la estadística descriptiva.
 - 2.1) Obtención y registro de la producción (Recopilación)
 - 2.2) Organización de la información
 - 2.3) Clasificación de la información
 - 2.4) Tabulación de la información
 - 2.5) Presentación de la información
 - 2.6) Análisis de la información y uso de la estadística descriptiva
 - 2.7) Interpretación de los resultados
- 3) Medición del desempeño en Hacienda La Isla
- 4) Identificación de factores que afectan la producción.
- 5) Corrección de las variaciones.
- 6) Aplicación de medidas correctivas.
- 7) Resultados de medidas correctivas.

Los resultados de las observaciones realizadas, son los siguientes:

2.2.1. Proceso de control de la extracción del caucho natural y uso de la estadística descriptiva.

El proceso de control utilizado, es el siguiente:

2.2.1.1. Estándares productivos utilizados

Según las observaciones realizadas al registro de la producción, en Hacienda La Isla, no existe el uso de estándares productivos, debido a que el personal administrativo, desconoce y carece de un método para su cálculo.

2.2.1.2. Recopilación de la información

Los resultados de las observaciones, señalan lo siguiente:

2.2.1.2.1. Obtención y registro de la información

La información de la producción de hule húmedo producido diariamente, según información de hacienda, se obtiene al momento de efectuar el pesado del producto.

La información de la producción de hule húmedo producido mensualmente, se genera en el momento de efectuar el envío y entrega de la chipa de primera e hilacha a la empresa agro-industrial, no utilizándose para el control de la producción.

La información de la producción en seco, se genera después que la empresa agro-industrial haya efectuado las pruebas de DRC, para determinar el contenido de hule seco, con lo cual se procede a pagar a Hacienda La Isla, la venta de su producción. Esta información se obtiene a finales y/o principios de cada mes; no utilizándose para el control de la producción.

Los registros de la producción de hule húmedo producido diariamente, se realizan en un libro de planillas, donde se anota la asistencia y la producción de chipa de primera de cada picador; bajo el sistema de medición en pesos ingleses, (Libras) no registrándose la producción de la hilacha.

De las variables de interés estudiadas, en el libro de planillas y producción de Hacienda La Isla, únicamente se registra la producción de la chipa de primera

por picador, desconociéndose el volumen producido diariamente, ya que no se efectúa la sumatoria de las producciones correspondientes a cada picador.

Para una mayor visualización de lo anteriormente expuesto, se presenta a continuación una fotografía del libro de planillas y producción de Hacienda La Isla:

Fotografía No. 3
Planilla No 16, del 15 al 31 de agosto del 2,007.

Nombre	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total	Valor	
Guadalupe	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
María	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Marcela	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Citla	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Adilcar	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Julio	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Osbel	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Felicitas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Rodolfo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Aldo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Luis	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Oscar	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Anselma	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Norma	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Juan	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600
Patricia	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	600

Fuente: Investigación de campo, Hacienda la Isla; septiembre 2007.

Por otro lado, el registro de la producción de hule húmedo que se envía a las empresas agro-industriales, no se realiza, existiendo únicamente los comprobantes de recepción expedidos por la empresa que recibe el producto. Tampoco, se efectúa el registro de la producción mensual de hule seco, contándose solamente, con los comprobantes de pago por compra de hule, expedido por la empresa agro-industrial a la que Hacienda La Isla, vende su producción.

2.2.1.2.2. Organización, clasificación, codificación, tabulación, presentación, comparación y análisis e interpretación de resultados

Se reúnen todos estos aspectos, debido a que no se contemplan en Hacienda La Isla.

2.2.1.2.3. Uso de la estadística descriptiva

El análisis del uso de la estadística descriptiva en el control de la extracción del caucho natural, se basa en el uso de las medidas de tendencia central y de dispersión, lo que se contempla a continuación:

2.2.1.2.3.1. Utilización de las medidas de tendencia central

En el único registro de la producción de Hacienda La Isla, no se contempla el uso de ninguna de las medidas de tendencia central; es decir, que no se utiliza el promedio aritmético y la mediana, que serían las dos medidas de tendencia central que por la naturaleza del control, se deben utilizar. Lo anterior, debido a que el personal administrativo, no posee conocimientos de aplicación de la estadística descriptiva.

2.2.1.2.3.2. Utilización de las medidas de dispersión

Las medidas de dispersión: El rango, la desviación estándar, el coeficiente de variación y el coeficiente de oblicuidad; debido al desconocimiento de la estadística descriptiva y su utilización en el análisis de la producción diaria, por parte del personal administrativo de la empresa, no se contempla su uso.

2.2.1.4. Medición del desempeño

Según las observaciones, no existe medición del desempeño, pero, si existe verificación de la calidad de pica de los picadores. Dicha actividad se realiza mensualmente y esta basada sobre los siguientes aspectos:

Derrames, heridas en el panel de pica, consumo de corteza, pendiente de pica
Limpieza, profundidad de pica, hora de inicio y finalización de la pica, olvidos en la recolección y pica de los árboles asignados, asistencia, limpieza, y comportamiento del picador.

Estas evaluaciones, se establecen por medio de puntajes, cuyos resultados se comparan con una tabla de punteos óptimos, determinados previamente por la

administración. Esta comparación permite calcular el % de calidad de la pica del trabajador y en base a ello, se calcula una bonificación por calidad de pica.

Las evaluaciones de la calidad de pica, no están relacionadas a los resultados de la producción por picador; por tanto, solo se evalúan aspectos cualitativos del desempeño de la mano de obra, cuyos resultados no permiten conocer si se cumplirá o no con el objetivo productivo, (Del cual se carece al momento de hacer la investigación) ni tampoco, señalan las fortalezas y debilidades de los picadores cuantitativa y cualitativamente, los cuales se manifiestan en su producción y rendimientos.

En conclusión, puede decirse que en Hacienda La Isla, no se mide el desempeño, debido a que no existe un método de evaluación y cálculo; sin embargo, la existencia de verificación de la calidad de pica, significa que existen normas de calidad en la pica, que combinadas con los indicadores de control adecuados, permitirán conocer y corregir dado el caso, el desempeño de los trabajadores. El gran inconveniente, según las observaciones que se realizaron, es que la mayoría de picadores, desconoce cuales son esas estipulaciones técnicas.

2.2.1.5. Identificación de Variaciones (Factores que afectan la producción)

Esta es la fase del control, que trata sobre la identificación de las desviaciones con respecto a lo planificado, es inexistente en Hacienda La Isla.

2.2.1.6. Corrección de las variaciones y monitoreo de medidas correctivas.

Como resultado de la falta de información e identificación de los factores que afectan la producción, y aún, se haya detectado una baja calidad en la pica, no se aplica ninguna medida correctiva; ya que, se espera que el picador, rectifique su calidad de pica, para obtener por ello una mejor bonificación; no existiendo ningún monitoreo de las medidas correctivas.

CAPITULO III

PROPUESTA DEL CONTROL Y APLICACIÓN DE LA ESTADISTICA DESCRIPTIVA EN LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO NATURAL, EN HACIENDA LA ISLA.

Terminología Básica

Para una mayor comprensión del tema, es indispensable exponer de forma general, cierta terminología utilizada en la explotación del caucho natural; tal como: las diferencias entre el Látex de campo, látex centrifugado, caucho natural, coagulo, chipa de primera, chipa de segunda, hilacha, aplicaciones industriales del caucho natural, en estado líquido y sólido; así como, las diferencias entre hule húmedo, seco, DRC, producción por hectárea en húmedo, seco y la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica.

- Látex de campo, látex centrifugado y su aplicación industrial.

El Látex, es una sustancia lechosa que circula en forma espiral internamente en el árbol de hule y es lo que en el proceso de pica o sangrado se extrae. El caucho, es el componente natural que forma la mayor parte del látex (Veáse Cuadro No. 3) y que al entrar en contacto con el ambiente, tiende a separarse del resto de los elementos que lo forman, bajo un fenómeno natural que se llama coagulación. De tal forma que el látex en estado liquido contiene el caucho natural.

Sin embargo, en las aplicaciones industriales, dependiendo del tipo de producto que se fabricará, a las industrias les es de mayor conveniencia utilizar el látex conservándolo en estado liquido; de aquí, que en el proceso de extracción o pica, debe agregársele un anticoagulante, el más utilizado es el amoniaco y un bactericida, para evitar su descomposición bacteriana; así por ejemplo: Cuando se fabrican guantes de hule, por su proceso de fabricación, se extrae el látex de campo, que contiene una concentración de caucho natural entre el 30% a un 40% dependiendo de la época del año; este es recolectado por la finca, se conserva en estado liquido y luego es enviado a la agro-industria que le da un previo proceso a su aplicación industrial, el que consiste en incrementar la

concentración de caucho suspendido a un 60% o más, por medio de un proceso que se llama centrifugación, donde se elimina la mayor cantidad de agua y otros componentes que lo forman; recibiendo el nombre de Látex centrifugado.

Ya procesado se puede utilizar para la fabricación de guantes de hule, al agregarle otros químicos especiales, que le darán las características deseadas al producto que se fabrica.

Otro ejemplo de su aplicación industrial es la fabricación de llantas; pero en este caso, la industria prefiere utilizar el caucho natural en estado sólido, donde el látex que se extrae del campo, se deja coagular, acelerando el proceso al agregarle un coagulante especial; de allí deriva:

- El coagulo de látex

Cuando el látex extraído se coagula en pilas especiales y se forman trozos del mismo, conservando su calidad en cuanto a color y evitando la oxidación, que provoca un color oscuro; se le denomina al producto resultante Coágulo de látex.

- La Chipa de Primera

Cuando el látex extraído se coagula dentro del guacal de recolección y se forman pequeños trozos, con la forma interna del guacal; que posteriormente son recolectados y enviados a la planta agro industrial, al producto resultante se le denomina Chipa de primera y es uno de los procesos de menor costo previo a su agro-industrialización.

- La Chipa de segunda,

Es el residuo de látex que queda en el fondo del guacal de recolección, cuando se extrae látex para su aplicación industrial en estado líquido.

- La Hilacha

Es el látex que se coagula en el canal de pica y escurrimiento, formando una pequeña película o tira, su calidad es muy baja debido a que presenta un alto grado de contaminación por pequeños trozos de corteza y basura que se adhiere

y su coloración es oscura por el alto grado de oxidación que presenta, el cual restringe su utilización en su aplicación industrial para aquellos productos que no exigen una alta calidad en cuanto a su color y limpieza.

- Proceso de agro-industrialización de coágulos, chipas e hilacha y su aplicación industrial

Tanto coágulos y chipas, son sometidos a diversos procesos, acá en este caso, se menciona el proceso de hule denominado crumb rubber o hule miga, el cual consiste en reducir los coágulos, chipas e hilachas, después de un proceso de limpieza, a pequeños trocitos de tamaño de la uña del dedo meñique, que posteriormente son introducidos en una secadora especial, la cual elimina el contenido de agua, transformando el coagulo o chipa, según sea el caso, en hule 100% natural; cuya calidad depende del color y limpieza. Así, para fabricar una llanta, se utiliza un hule oscuro, que en nuestro medio es denominado SGR-10, que significa Estándar Guatemala Rubber 10, el cual después de agregarle ciertos químicos y revestimientos especiales, es introducido a una máquina moldeadora, para formar los neumáticos que utilizan los vehículos actualmente.

- El hule húmedo

Hule húmedo se le denomina al coagulo, chipa de primera, chipa de segunda, hilacha y látex de campo, que aun no ha pasado por el proceso de agro-industrialización, donde se homogeniza, limpia y seca el producto eliminando el agua que contiene.

- % de D.R.C. (Dry Rubber content) o contenido de hule seco

Es una prueba de laboratorio que se practica al hule húmedo para determinar el por ciento de contenido de hule seco, que varía dependiendo del producto. El látex en estado líquido lo contiene entre un 30% a 40%, el cual después del proceso de centrifugado se concentra y homogeniza a un 60%, lo cual es

conveniente por razones de costo de transporte, almacenamiento y su aplicación industrial.

El coagulo de látex entre un 50 a 60%, la chipa de primera entre un 60% a un 70%; la chipa de segunda entre un 70% a un 80% y la hilacha entre un 80% a un 90% aproximadamente.

- El Hule seco:

Es la cantidad de hule o caucho resultante de haber eliminado el agua después del proceso de agro-industrialización, por lo regular en nuestro medio, se mide en kilogramos.

- Producción por hectárea en hule húmedo (Pha/húm)

Es lo que produce una hectárea sembrada de hevea brasiliensis, sin haber eliminado el agua que contiene; en el caso de hacienda la Isla, se utiliza la medida de pesos ingleses (libras) y en el caso de las agro-industrias, utilizan la medida de pesos del Sistema Métrico Decimal, en kilos.

- Producción por hectárea en hule seco. (PHa/s)

Es lo que produce una hectárea sembrada de hevea brasiliensis de hule seco; por lo regular se mide mensual y anualmente.

- Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica. (Pt/h/fp)

Es lo que produce un picador al efectuar la pica de la tarea de árboles asignados; en el caso de hacienda la Isla, la tarea por cada picador, consiste en picar 600 árboles diarios. En otras fincas varía dependiendo de las disposiciones administrativas y suele estar entre los 450 a 650 árboles.

- Un picador, suele picar entre 108 a 115 veces cada tarea asignada al año, pero ello dependerá del sistema de pica, el programa de picas mensuales, asuetos, descansos, vacaciones, inasistencias, etc.

- Producción estándar por tarea/hombre por frecuencia de pica

Es la producción promedio que cada tarea/hombre de 600 árboles debe producir por cada vez que se pica. Se calcula al dividir la producción por hectárea anual de cada sección o de la plantación global, tanto en kilogramos húmedos, como kilogramos secos, entre el total de tareas/hombre a picar según el programa de picas.

Su utilización para el control de la producción, en el caso de la presente tesis, consiste en ir comparando los resultados diarios, específicamente en la producción en húmedo, con el estándar productivo. En verano, los resultados diarios serán menores al estándar; pero ello permitirá, conocer la producción que debe compensarse en el periodo de invierno, por medio de la estimulación y facilitará de tal forma conocer si se cumplirá o no con el objetivo productivo propuesto; además es un indicador con el que se puede comparar el desempeño productivo entre las secciones de la plantación, las tareas de pica y la determinación de las necesidades de estimulación en el período de invierno, para alcanzar la producción que se proyectó.

Por otro lado, es necesario proponer y definir los puntos esenciales de la planificación de la extracción de caucho natural, para crear las bases de la propuesta del control y aplicación de la estadística descriptiva, en el presente caso.

Los aspectos de mayor relevancia de la planificación, según los análisis realizados, son los siguientes:

- El marco filosófico. Que involucra: Misión, visión, objetivo productivo y estrategias.
- Calculo de estándares productivos para el año 2007 en base al objetivo productivo a corto plazo y el programa de picas.
- La proyección de la producción mensual, anual por sección, plantación en general y producción acumulada mensual por hectárea.

Finalizados los puntos anteriores, se procede a la propuesta de control, la aplicación de la estadística descriptiva y los resultados obtenidos.

3.1. Propuesta de Misión, visión y objetivo productivo a largo y corto plazo.

3.1.1. Misión

En forma muy general y tratando de definir el marco filosófico, considerando el rol que desempeña hacienda la Isla, según lo descrito en párrafos anteriores; podría decirse que la misión de la empresa, en relación a la explotación de la plantación de Hevea Brasiliensis sería:

“Hacienda La Isla es una empresa agro-comercial diversificada, 100% Guatemalteca, dedicada dentro de una de sus actividades económicas, a la extracción del látex de los árboles de su plantación de hevea brasiliensis; el que comercializa en estado sólido, en forma de chipa de primera e hilacha, con la calidad óptima requerida por sus clientes; quienes son las agro-industrias que procesan el caucho natural, proveniente directamente del campo. Contribuye en la sociedad, al proveer el elastómero natural, para su aplicación en la fabricación de bienes satisfactorios de diversas necesidades humanas”

3.1.2. Visión

“Hacienda la Isla puede llegar a ser la mejor empresa agrícola, en la extracción del caucho natural; siendo un modelo de explotación, con los mejores resultados en la producción y rentabilidad al final del ciclo de la vida económica de la plantación de hevea brasiliensis, la que se estima será de más de 15 años de explotación.

3.1.3. Objetivos productivos

3.1.3.1. Objetivo productivo a largo plazo

3.1.3.1.1. Objetivo productivo a largo plazo en kilogramos secos.

En función de la misión y la visión propuestas, el objetivo productivo a largo plazo, sería lograr o mejorar la producción acumulada anual en kilogramos secos,

en comparación con la plantación piloto del Clon RRIM 600, al término de la vida económica de la plantación.

De tal forma que para 15 años de producción, (Año 2018) deberá igualar o mejorar una producción de 2,451,999.942 kilogramos secos de hule; de lo cual se estima que la chipa de primera representara el 99.5975%; es decir, un total de 2,442,652.918 kilos secos y la hilacha que representará el 0.38152%, con un total de 9,347.024 kilos secos. (Veáse la estimación en el cuadro No. 65, Anexo No. 5)

3.1.3.1.2. Objetivo productivo a largo plazo en kilogramos húmedos

En cuanto a la producción en kilogramos húmedos, para la chipa de primera, se estima un total de 3, 583,809.557 kilos, considerando un DRC promedio anual del 68.158%. (Veáse cuadro No. 65, Anexo 5)

Para la Hilacha, se estima producir al final de los 15 años de producción un total de 11,053.064 kilos húmedos, considerando un DRC promedio anual del 84.565%

3.1.3.2. Objetivo productivo a corto plazo

3.1.3.2.1. En kilogramos secos

El objetivo productivo a corto plazo, seria: Lograr o mejorar la producción por hectárea acumulada anual, en kilogramos secos, según los resultados de la plantación piloto, correspondientes al año 2007; debiendo alcanzar una producción por hectárea acumulada anual de toda la plantación de 1,704.965403 kilos secos; una producción total al final del año de 134,643.981 kilos secos; de los cuales se estima que el 99.5975%, será de chipa de primera, con un volúmen total de 134,130.718 kilos secos y un 0.38152% de hilacha, con un total estimado de 513.263 kilo secos. (Veáse cuadro de proyección No. 65, Anexo No. 5)

3.1.3.2.2. En kilogramos húmedos

En cuanto a la producción en kilogramos húmedos, para la chipa de primera, considerando un DRC promedio anual del 68.158%, se estima una producción de

196,793.80 kilogramos húmedos de chipa de primera a un DRC, estimado promedio anual del 68.158% y para la hilacha, se estima una producción de 606.945 kilos húmedos con un DRC estimado del 84.565%. (Veáse Cuadro No. 65, Anexo No. 5)

Los cálculos que se practicaron para establecer el objetivo productivo a corto plazo, son los siguientes:

3.1.3.2.3. Cálculo de la producción en kilos secos, para el año 2007

Tomando en consideración que en Hacienda la Isla, las secciones 1 y 2 están en el tercer año productivo y la sección 3, en el cuarto; la producción por hectárea acumulada anualmente, según la ficha técnica del clon, para las primeras dos secciones, sería de 1,600 kilos y para la última, un rendimiento de 1,860 kilos; lo que constituiría la expectativa de producción por hectárea para cada una de las secciones. (Véase Cuadro No. 2)

Las especificaciones productivas en la ficha técnica, no contemplan las características cualitativas sobre las cuales se obtuvo la producción; es decir, no se menciona el sistema de pica utilizado, si se efectuaron o no estimulaciones, el total de tareas picadas, frecuencias de pica, ni las variaciones registradas según la época del año en la plantación experimental y el contenido de hule seco; constituyendo variables que condicionan el desarrollo de la producción. A pesar de lo anterior, puede calcularse el volumen de producción en kilos secos a producir, bien sea a igualar o mejorar a finales del año 2007 y el primer paso para lograr lo anterior, sería:

- Paso No. 1 Estimación de la producción en kilogramos secos por sección, según la producción acumulada por hectárea, especificados en la ficha técnica del Clon.

Se calcula multiplicando el total de hectáreas de cada sección por la producción por hectárea del año productivo correspondiente, según la ficha descriptiva del clon; columnas C X D del siguiente cuadro:

Cuadro No. 12 Hacienda la Isla Cálculo de la producción por hectárea en kilos secos, para el año 2007.				
A	B	C	D	E
Sección.	Año de producción	Producción por hectarea acumulada anual, según ficha técnica del clon (Veáse Cuadro No. 2)	Ha. por Sección	Prod. Anual estimada.
1	3	1.600,000	22,60309391	36.164,950
2	3	1.600,000	24,48668507	39.178,696
3	4	1.860,000	31,88190051	59.300,335
Total		1.704,965	78,97167949	134.643,981

Fuente: Cálculos propios del tesista, Sep. 2007

Como puede observarse en la tabla, el objetivo productivo para la sección 1, es de 36,164.950 kilogramos secos; para la sección 2, es de 39,178.696 kilogramos secos y para la sección 3, un total de 59,300.335 kilos secos; cuya sumatoria (columna E) es de 134,643.981 kilos secos, constituyendo el objetivo productivo general para el año 2007.

La producción por hectárea acumulada anual en kilogramos secos, que se esperaba lograr de toda la plantación, sería de 1,704.97 Kilos secos. Se obtiene de dividir la producción anual estimada, entre el total de hectáreas de la plantación. ($E / D = C$)

- Paso No 2. Cálculo de Chipa de 1ra e hilacha a producir en kilos secos, para el año 2007

Como puede observarse en el cuadro anterior, para el año 2007, se estima producir un total de 134,643.981 kilogramos secos de caucho natural, y ya que hacienda la Isla, orienta su producción a la extracción de chipa de primera, como producto principal y la hilacha, como producto secundario; por tanto es necesario calcular cuanto de cada producto se estima producir a final del año estudiado, lo que se propone de la siguiente forma:

Se calcula por medio del por ciento de representatividad de cada producto en la producción global; es decir, que % representa la chipa y la hilacha; para lo que

se tomará en cuenta un informe de producción por hectárea acumulada, de una de las fincas asociadas a Industrias Tropicales S.A., cuyos resultados de tres años de producción se aprecian en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 13 Producción acumulada por hectárea y representatividad de productos; finca Asociada a Industrias Tropicales S.A.				
A	B	C	D	E
AÑO	Pha/ac/a látex	Pha/ac/a chipa 2da.	Pha/ac/a hilacha	Pha/ac/a. total
1,991	1412,8600	113,8400	6,8800	1533,5800
1,992	1484,0900	134,7200	6,6600	1625,4700
1,993	1544,2700	193,6800	5,1450	1743,0950
Tot.	4441,2200	442,2400	18,6850	4902,1450
%	90,5975	9,0213	0,3812	100,0000

Fuente: Investigación de campo.

El porcentaje que representó el Látex durante los 3 años estudiados, fue del 90.5975%; la chipa de segunda 9.0213% y la hilacha un 0.3812%.

Aplicando lo anterior al caso de Hacienda La Isla, la chipa de primera, representaría la sumatoria del % del látex más el % de la chipa de segunda (% de la columna B + % de la columna C) que sería igual al 99.6188% y a la hilacha le correspondería el 0.3812%.

Aplicando los anteriores porcentajes a la estimación de la producción, de los 134,643.981 kilos secos estimados para el 2007; 134,130.7181 kilos secos, (= 134,643.981 x 99.6188%) corresponderían a la chipa de primera, y 513.26285 kilos secos, (= 134,643.981 x 0.3812%) a la hilacha.

- Paso No. 3 Cálculo de la chipa de primera e hilacha a producir en kilogramos húmedos, para el año 2007

Lo anterior corresponde al objetivo a perseguir en kilogramos secos y, para estimar la producción objetivo en kilogramos húmedos, es necesario determinar el porcentaje de DRC., de la chipa de primera y de la hilacha. Para su determinación, se hizo un estudio retrospectivo (Con la información

proporcionada por la empresa Clavellinas S.A.) de los resultados del contenido de hule seco, reportado a hacienda la Isla; los que se presentan a continuación:

Cuadro No. 14 Hacienda La Isla D.R.C. reportado por la empresa Clavellinas S.A. Entregas de chipa e hilacha 2006 y 2007.		
Mes/año	Chipa	Hilacha
Jul. 2,006	68,09	
Ago. 2,006	67,23	
Sep. 2,006	67,41	
Oct. 2,006	67,87	
Nov. 2,006	67,89	
Dic. 2,006	68,85	
En. 2,007	69,43	
Feb. 2,007	67,85	
Mar. 2,007	69,97	
Abr. 2,007	68,58	
May. 2,007	68,53	83,96
Jun. 2,007	67,34	86,49
Jul. 2,007	67,74	84,98
Ago. 2,007	67,5	
Sep. 2,007	68,09	82,83
X	68,158	84,565
Md	67,89	84,47
S	0,78617701	1,55500268
C.O.	1,02267046	0,18327943
C.V.	1,15346255	1,83882538

Fuente: Clavellinas S.A.

Según los datos anteriores, el DRC de la chipa de primera a utilizar es el 68.158%, y para la hilacha de 84.565%.

Considerando los resultados descritos, la producción en húmedo, se calcularía de la siguiente forma:

Fórmulas matemáticas:

$$\text{Kilos Secos} = (\text{kilos húmedos} \times \text{D.R.C.}) / 100$$

$$\text{Kilos húmedos} = (\text{kilos secos} \times 100) / \text{D.R.C.}$$

$$\text{D.R.C.} = (\text{kilos secos/kilos húmedos}) \times 100.$$

Al aplicar la fórmula para resolver la incógnita de los kilogramos húmedos, lo que corresponderían para la chipa de primera; sería lo siguiente:

$$\text{Kg. /húm chipa primera} = \frac{134,160.7181}{68.158} \times 100 = 196,793.80 \text{ Kilos.}$$

Kilos húmedos hilacha:

$$\text{Kg. /húm hilacha} = \frac{134,160.7181}{84.565} \times 100 = 606.94 \text{ Kilos.}$$

3.2. Proyección de la producción mensual, anual por sección, plantación en general y cálculo de estándares productivos.

Para realizar la proyección de la producción mensual, correspondiente al año 2007; como primer paso, es necesario efectuar la programación de las picas, contando con la información del número de tareas a picar por sección, según los resultados del inventario de árboles, y establecer el total de tareas/hombre a picar.

Como segundo paso, debe calcularse la producción promedio por tarea/hombre a picar. Se calcula dividiendo el total de la producción proyectada, en kilogramos secos y húmedos, entre el total de tareas a picar, según el programa de picas, del año al cual corresponde.

El tercer paso, consiste en proyectar la producción mensual, en base al número de tareas a picar en cada mes y la producción promedio por tarea/hombre por pica, y al contar con esa información; se calcula la producción por hectárea correspondiente a cada mes, tomando en consideración el volumen de producción proyectado por mes y el número de hectáreas de cada una de las secciones.

Dicho procedimiento se describe a continuación:

3.2.1. Cálculo de estándares productivos en kilogramos secos y húmedos, para el año 2007, en base al objetivo productivo a corto plazo y el programa de picas.

Conociendo el número de tareas a picar mensualmente, (Véase: Resumen del programa de picas, Cuadro No. 7) y la producción objetivo, es factible calcular la

producción promedio por tarea/hombre a picar y por hectárea; procediéndose de la siguiente forma:

El cálculo se hace tomando en consideración la siguiente información:

- a) Según el programa de picas, el total de tareas a picar durante el período productivo 2007, es de 4,433 tareas/hombre. (Veáse cuadro No. 7)
- b) Según el objetivo productivo, se espera producir un total de 134,130.718 kilos secos de chipa de primera, que a un DRC del 68.158%, equivalen a 196,793.80 kilos húmedos de chipa de primera.
- c) Según el objetivo productivo, se espera producir un total de 513.263 kilos secos de hilacha, que a un DRC del 84.565%, equivalen a 606.945 kilos húmedos de hilacha.

De aquí, que la producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica, para la chipa de primera, sería el resultado de dividir la producción objetivo, entre el total de tareas a picar en el año; dando un resultado de: $134,130.72 / 4433 = 30.257324$ kilos secos por tarea a picar.

En el caso de la producción en húmedo: $196,793.80 / 4433 = 44.3929$ kilos húmedos por tarea a picar.

Para la hilacha, los cálculos serían los siguientes:

La producción promedio por tarea/hombre a picar en kilos secos de hilacha: $513.26 / 4433 = 0.11578$ kilos.

La producción promedio por tarea/hombre en kilos húmedos de hilacha: $606.94 / 4433 = 0.1369$ kilos.

Al aplicar este mismo procedimiento, para calcular los rendimientos por tarea a picar de cada una de las secciones de la plantación; los resultados pueden visualizarse en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro No. 15 Hacienda la Isla. Producción promedio por tarea a picar, para el 2007 Kilogramos secos y húmedos de chipa de primera e hilacha					
1	CHIPA DE PRIMERA				
1.1	PRODUCCIÓN PROMEDIO EN KILOGRAMOS SECOS.				
		Sección 1	Sección 2	Sección 3	Plantación general
	Producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica	26.5686	26.3355	37.037167	30.25732
1.2	PRODUCCIÓN PROMEDIO EN KILOGRAMOS HÚMEDOS				
	Producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica	38,9809	38,6390	54,3401	44,3929
2	HILACHA				
2.1	PRODUCCIÓN PROMEDIO EN KILOGRAMOS SECOS				
	Producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica	0,1016	0,1007	0,1417	0,11578
2.2	PRODUCCIÓN PROMEDIO EN KILOGRAMOS HÚMEDOS				
	Producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica	0,1202	0,11916	0,1675	0,1369

Fuente: Cálculos del tesista.

3.2.2. Proyección mensual de la producción de la plantación en general y por sección de chipa de primera e hilacha, en base a la producción promedio en kilos secos y húmedos por tarea/hombre a picar

Conociendo el número de tareas a picar mensualmente, (Véase: Resumen del programa de picas, Cuadro No. 7) y la producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica proyectada, es factible proyectar la producción por sección y plantación en general, de la siguiente forma:

Se multiplica la producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica, por el total de tareas/hombre a picar durante cada mes. Así, por ejemplo: para el mes de enero, en la sección 1; se multiplicaría el rendimiento estándar calculado para la sección, (En kilos secos) por el total de tareas a picar durante el mes:

$$120.00 \times 26.56866 = \underline{3,188.40} \text{ kilos secos de chipa de primera.}$$

Y en el caso de la hilacha:

$$120 \times 0.10 = \underline{12.00} \text{ kilos secos de hilacha.}$$

A continuación, se detalla la proyección de la producción mensual, para las secciones y la plantación en general, en kilogramos húmedos y secos:

Cuadro No. 16 Hacienda La Isla. Proyección mensual de la producción para el período productivo 2007 Plantación en general y secciones en kilogramos secos y húmedos de chipa e hilacha												
Mes	Sección 1			Sección 2			Sección 3			Total Plantación		
	Tareas	Chipa	Hilacha	Tareas	Chipa	Hilacha	Tareas	Chipa	Hilacha	TOTAL TAREAS	Chipa	Hilacha
Enero	120	3.188,2380	12,2001	130	3.423,6269	13,1008	127	4.703,7203	17,9992	377	11.315,5852	43,3001
Febrero	108	2.869,4142	10,9801	117	3.081,2642	11,7907	139	5.148,1663	19,6999	364	11.098,8447	42,4707
Marzo	132	3.507,0618	13,4201	130	3.423,6269	13,1008	141	5.222,2406	19,9834	403	12.152,9293	46,5042
Abril	108	2.869,4142	10,9801	117	3.081,2642	11,7907	139	5.148,1663	19,6999	364	11.098,8447	42,4707
Mayo	108	2.869,4142	10,9801	143	3.765,9896	14,4109	139	5.148,1663	19,6999	390	11.783,5701	45,0909
Junio	108	2.869,4142	10,9801	117	3.081,2642	11,7907	139	5.148,1663	19,6999	364	11.098,8447	42,4707
Julio	108	2.869,4142	10,9801	117	3.081,2642	11,7907	139	5.148,1663	19,6999	364	11.098,8447	42,4707
Agosto	120	3.188,2380	12,2001	130	3.423,6269	13,1008	127	4.703,7203	17,9992	377	11.315,5852	43,3001
Septiem	108	2.869,4142	10,9801	117	3.081,2642	11,7907	113	4.185,1999	16,0150	338	10.135,8784	38,7858
Octubre	108	2.869,4142	10,9801	130	3.423,6269	13,1008	139	5.148,1663	19,6999	377	11.441,2074	43,7808
Noviemb	108	2.869,4142	10,9801	117	3.081,2642	11,7907	126	4.666,6831	17,8575	351	10.617,3615	40,6283
Diciemb	120	3.188,2380	12,2001	117	3.081,2642	11,7907	127	4.703,7203	17,9992	364	10.973,2225	41,9900
Totol	1.356	36.027,0895	137,8608	1.482	39.029,3469	149,3492	1.595	59.074,2821	226,0529	4.433	134.130,7185	513,2629
Ac sept.	1.020	27.100,0231	103,7006	1.118	29.443,1915	112,6669	1.203	44.555,7124	170,4963	3.341	101.098,9270	386,8638
KILOS HUMEDOS												
MES	SECCION 1			SECCION 2			SECCION 3			TOTAL PLANTACION		
	Tareas	Chipa	Hilacha	Tareas	Chipa	Hilacha	Tareas	Chipa	Hilacha	TOTAL TAREAS	Chipa	Hilacha
Enero	120	4.677,7165	14,4269	130	5.023,0742	15,4920	127	6.901,2005	21,2844	377	16.601,9913	51,2033
Febrero	108	4.209,9448	12,9842	117	4.520,7668	13,9428	139	7.553,2825	23,2956	364	16.283,9941	50,2225
Marzo	132	5.145,4881	15,8695	130	5.023,0742	15,4920	141	7.661,9628	23,6308	403	17.830,5252	54,9923
Abril	108	4.209,9448	12,9842	117	4.520,7668	13,9428	139	7.553,2825	23,2956	364	16.283,9941	50,2225
Mayo	108	4.209,9448	12,9842	143	5.525,3816	17,0412	139	7.553,2825	23,2956	390	17.288,6090	53,3209
Junio	108	4.209,9448	12,9842	117	4.520,7668	13,9428	139	7.553,2825	23,2956	364	16.283,9941	50,2225
Julio	108	4.209,9448	12,9842	117	4.520,7668	13,9428	139	7.553,2825	23,2956	364	16.283,9941	50,2225
Agosto	120	4.677,7165	14,4269	130	5.023,0742	15,4920	127	6.901,2005	21,2844	377	16.601,9913	51,2033
Septiem	108	4.209,9448	12,9842	117	4.520,7668	13,9428	113	6.140,4383	18,9381	338	14.871,1499	45,8651
Octubre	108	4.209,9448	12,9842	130	5.023,0742	15,4920	139	7.553,2825	23,2956	377	16.786,3015	51,7717
Noviemb	108	4.209,9448	12,9842	117	4.520,7668	13,9428	126	6.846,8604	21,1169	351	15.577,5720	48,0438
Diciemb	120	4.677,7165	14,4269	117	4.520,7668	13,9428	127	6.901,2005	21,2844	364	16.099,6838	49,6541
Total	1.356	52.858,1964	163,0235	1.482	57.263,0460	176,6088	1.595	86.672,5580	267,3126	4.433	196.793,8004	606,9448
Ac. Sept.	1.020	39.760,5902	122,6283	1.118	43.198,4382	133,2312	1.203	65.371,2146	201,6157	3.341	148.330,2430	457,4751

Fuente: Cálculos tesista; Septiembre 2007.

3.2.3. Proyección de la producción por hectárea mensual y acumulada, para la plantación en general en kilogramos secos y húmedos para el período productivo 2007

La producción por hectárea mensual, es el resultado de dividir la producción mensual proyectada, entre el total de hectáreas de la plantación; lo que se ejemplifica de la siguiente forma:

Para el mes de enero se proyecta una producción en kilogramos secos para la plantación en general de 11,315.5852 kilos, que dividido entre las 78.97167949 hectáreas de la plantación, da como resultado 143.29 kilos secos por hectárea.

En el mismo mes, se espera producir un total de 16,601.9913 kilos húmedos, que dividido entre las 78.97167949 hectáreas de la plantación, da como resultado un total de 210.2271524 kilogramos húmedos por hectárea.

La producción acumulada mensual, es el resultado de sumar la producción por hectárea de los meses anteriores. Los cálculos para cada sección y la plantación en general, pueden apreciarse en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 17
Hacienda la Isla
Producción por hectarea mensual y acumulada, para el año 2007
Kilos secos y humedos.

Mes	Kilos secos					
	Chipa		Hilacha		Plantacion en general	
	Rha/mes	Rha/ac.	Rha/mes	Rha/ac.	Rha/mes	Rha/ac.
Enero	143,29	143,29	0,55	0,55	143,83	143,83
Febrero	140,54	283,83	0,54	1,09	141,08	284,91
Marzo	153,89	437,72	0,59	1,67	154,48	439,39
Abril	140,54	578,26	0,54	2,21	141,08	580,47
Mayo	149,21	727,47	0,57	2,78	149,78	730,26
Junio	140,54	868,02	0,54	3,32	141,08	871,34
Julio	140,54	1008,56	0,54	3,86	141,08	1012,42
Agosto	143,29	1151,84	0,55	4,41	143,83	1156,25
Septiembre	128,35	1280,19	0,49	4,90	128,84	1285,09
Octubre	144,88	1425,07	0,55	5,45	145,43	1430,52
Noviembre	134,45	1559,51	0,51	5,97	134,96	1565,48
Diciembre.	138,95	1698,47	0,53	6,50	139,48	1704,97
	Kilos Húmedos					
Enero	210,23	210,23	0,65	0,65	No se hace la estimación en kilos humedos, debido a que su conformacion en el DRC y forma, son diferentes; caso contrario al ser reducidos a kilos secos, en los cuales si se puede hacer la sumatoria de sus pesos.	
Febrero	206,20	416,43	0,64	1,28		
Marzo	225,78	642,21	0,70	1,98		
Abril	206,20	848,41	0,64	2,62		
Mayo	218,92	1067,33	0,68	3,29		
Junio	206,20	1273,53	0,64	3,93		
Julio	206,20	1479,73	0,64	4,56		
Agosto	210,23	1689,96	0,65	5,21		
Septiembre	188,31	1878,27	0,58	5,79		
Octubre	212,56	2090,83	0,66	6,45		
Noviembre	197,26	2288,09	0,61	7,06		
Diciembre.	203,87	2491,95	0,63	7,69		

Fuente: Cálculos tesista

3.3. Propuesta del control de la producción, para hacienda la Isla.

Para diseñar el control y sus procesos básicos, es necesario considerar lo siguiente:

3.3.1. Problemática del control de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla

El control consiste en la medición de los resultados actuales y pasados, con relación a los esperados, sea total o parcialmente; con el fin de corregir, mejorar y formular nuevos planes, dichas comparaciones realizándose de tal forma que puedan ser visualizados inmediatamente después de obtenerse los resultados; eso sugiere que el control perfecto, se daría en el momento en que al obtener la información, se pudiera actuar para corregir, pero en nuestra unidad de estudio, dicho principio de control automático y las correcciones no podrían darse con la inmediatez deseada debido a lo siguiente:

a) La información básica con la cual se puede visualizar si se cumple o no con el objetivo productivo, esta basada en la producción de hule seco; de la cual no solo se obtienen los ingresos por venta de la empresa, sino que por medio de esta, se mide el rendimiento por tarea y por hectárea acumulada anual real, lo que debe ser objeto de comparación con el rendimiento estándar calculado y establecer si se ha cumplido o no con lo proyectado, Para obtener tal información, es necesario esperar a que la agro-industria a la cual se vendió la producción, efectúe las pruebas de DRC para su establecimiento; información que demora aun pasado el mes productivo.

b) Debido a lo anterior, para efectuar el control diario de la producción en Hacienda La Isla, únicamente puede utilizarse a priori, la información que se genera de la producción de hule húmedo; después, se analiza cuales fueron los efectos de las medidas correctivas adoptadas, en los resultados de la producción en hule seco.

3.3.2. Bases del diseño del control y procesos básicos de control en la extracción del caucho natural en hacienda la Isla

Considerando la problemática anterior, el control de la extracción del caucho natural, se basa en lo siguiente:

3.3.2.1. Estándares productivos a utilizar

Los estándares productivos propuestos en los cuadros No. 16 y 18 para la producción en seco y húmedo, son la base para comparar la producción real con la producción proyectada, y al analizar e interpretar la información generada, se podrá detectar cuales fueron o son los factores que afectan o afectarán, positiva o negativamente la producción; con lo que se podrá estudiar la forma de cómo minimizar el impacto de los factores negativos y ver sus resultados en la producción de hule seco.

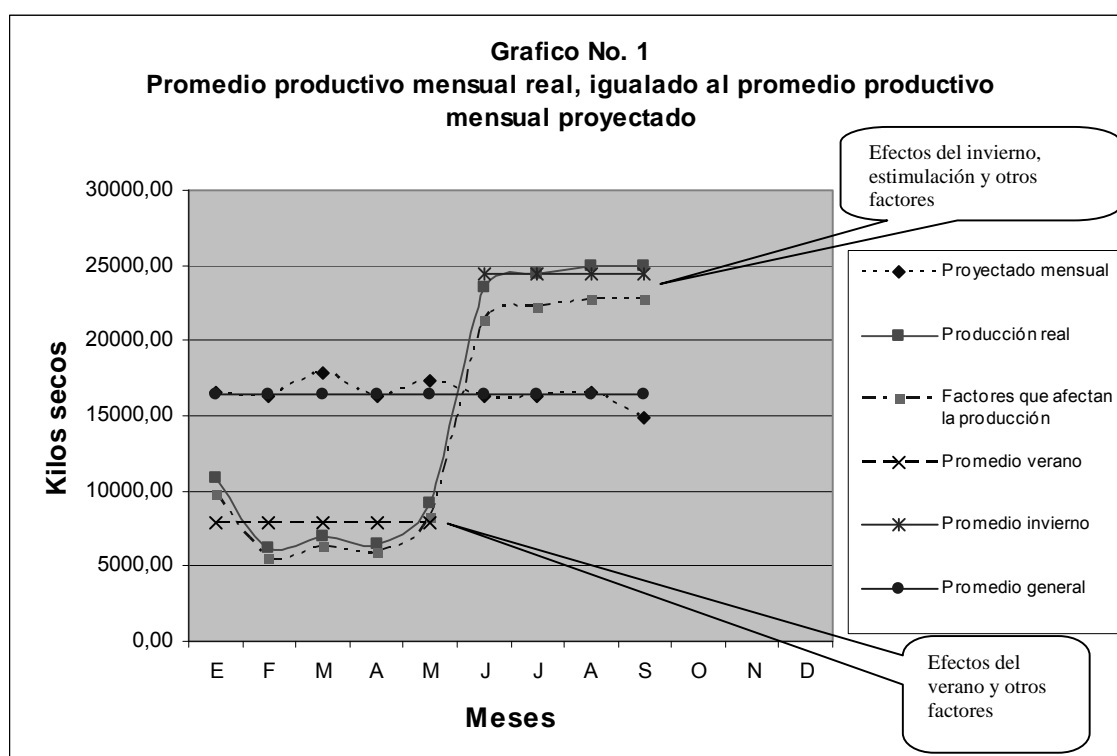
3.3.2.2. Control de la producción en el período de verano y control del período de invierno

Los estándares productivos propuestos en esta tesis, suponen un promedio productivo lineal mensual a lo largo del año, contra el cual se medirá el desempeño de los picadores y la producción por hectárea mensual y acumulada. Hipotéticamente su cumplimiento constituye un indicador del logro del objetivo productivo propuesto; Sin embargo, la curva productiva se ve afectada por los efectos del verano más otros factores negativos, causando una reducción de la producción, por la escasez de las lluvias; lo que afecta el rendimiento por tarea real de pica en X o Y %.

La medición del desempeño en este caso, se simplifica al análisis del volumen productivo de cada trabajador, descomponiendo sus características principales para detectar si la calidad de la pica es adecuada o si existe alguna variable negativa que la afecte. De tal manera que lo que se procuraría, sería que en el verano se produzca lo óptimo, según la oscilación negativa causada por la incidencia de la época seca.

En el período de invierno, la producción por tarea hombre por pica efectuada, se incrementa debido a las lluvias y la estimulación; lo que provoca una oscilación positiva que será mayor al estándar proyectado. Por tal razón, la acción del control, se encamina a conocer el volúmen productivo que se debe recuperar en el invierno, por medio de la estimulación; incrementando la producción por tarea e influenciando en la mano de obra, para que ejecute la pica con la calidad debida, sin dejar que baje a los niveles normales de producción de invierno, sin los efectos del estimulante; asegurando el logro del objetivo productivo propuesto, la óptima explotación de la plantación de hule y la máxima rentabilidad de la empresa.

Para una mayor comprensión de lo expuesto anteriormente, puede observarse la grafica siguiente:



Fuente: Cálculos tesista.

3.3.2.3. La evaluación del desempeño de la mano de obra

Como se ha explicado, la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, será menor en el verano y mayor en el invierno, en comparación la producción estándar por tarea/hombre por frecuencia de pica proyectado.

De aquí, que el administrador y el caporal de campo, al ejercer la función de control; deben influir y verificar que los picadores efectúen la pica con la calidad óptima; (especialmente a la profundidad de pica adecuada y ejecución completa de la tarea asignada) cuyos resultados se reflejaran en el rendimiento por tarea de pica, la estabilidad en la producción y el cumplimiento de las picas programadas; conformando de esta forma los elementos que conforman el volumen productivo del picador, en un período de tiempo dado.

Por otro lado, la medición del desempeño de los picadores, únicamente se puede realizar, con la información de la producción en hule húmedo generada por la hacienda; pues, los resultados de las entregas de la producción a las plantas agro-industriales, es información genérica que no se puede utilizar para medir el desempeño de los picadores.

3.3.2.4. Aplicación del control

Por lo anteriormente expuesto, el control sería aplicable a lo siguiente:

a) Al control de la producción de hule húmedo en la hacienda, en forma diaria, mensual y anual, que abarca los períodos de invierno y verano.

b) Al control de la recepción de hule húmedo y seco en las plantas agroindustriales, en forma mensual y anual, durante el período de invierno y verano.

3.4. División del control

El control de la producción propuesto se divide en cuatro tipos, siendo estos:

3.4.1. El control de la producción diaria de hule húmedo, según información de hacienda

Se fundamenta en la necesidad de controlar la producción diaria, efectos de la estimulación en invierno y la ejecución de la pica, con la calidad adecuada. Para efectuar el control, es necesario generar la información y seleccionar las incidencias críticas diarias en los resultados productivos, estudiando sus causas y corrigiéndolas; anticipándose de hecho a los resultados que pudieran obtenerse en un período productivo dado, en este caso a los resultados mensuales.

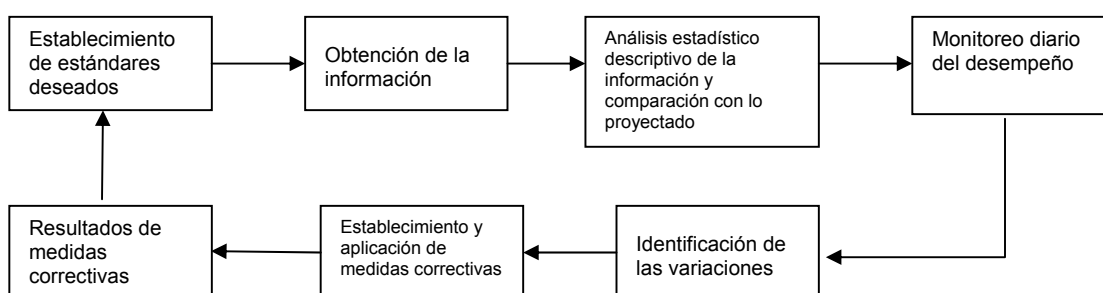
El proceso básico de control a aplicar, sería el siguiente:

1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Monitoreo diario del desempeño de la mano de obra.
5. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
6. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
7. Monitoreo y resultados de medidas correctivas

Su representación esquemática:

Esquema No. 2

Proceso de control diario de la extracción de Hule húmedo,
según información de Hacienda.



Fuente: Investigación de campo.

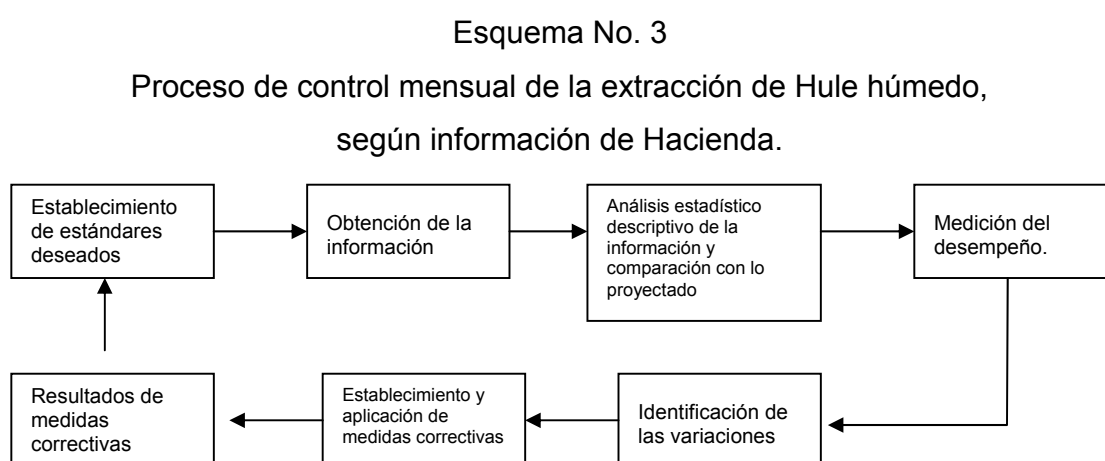
3.4.2. El control de la producción mensual de hule húmedo, según información de hacienda

Se fundamenta, en la necesidad de conocer los resultados mes a mes del desempeño de la mano de obra y de otros factores negativos o positivos que afecten la producción, para que por medio del análisis e interpretación de la información que se genere, se puedan buscar las alternativas correctivas que permitan el mejoramiento productivo o de minimización del impacto negativo de los factores que le afectan.

El proceso básico de control propuesto, es el siguiente:

1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Medición del desempeño.
5. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
6. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
7. Monitoreo y resultados de medidas correctivas.

Su representación esquemática sería la siguiente:



Fuente: Investigación de campo.

3.4.3. El control de la producción anual de hule húmedo, según información de hacienda

Su dinámica de acción, se sustenta en la necesidad de conocer los resultados, del desempeño de la mano de obra y de otros factores negativos o positivos que afecten la producción, al final del año y por medio del análisis e interpretación de la información, se pueda medir los efectos de las medidas correctivas que se aplicaron y la formulación de las estrategias de mejoramiento productivo.

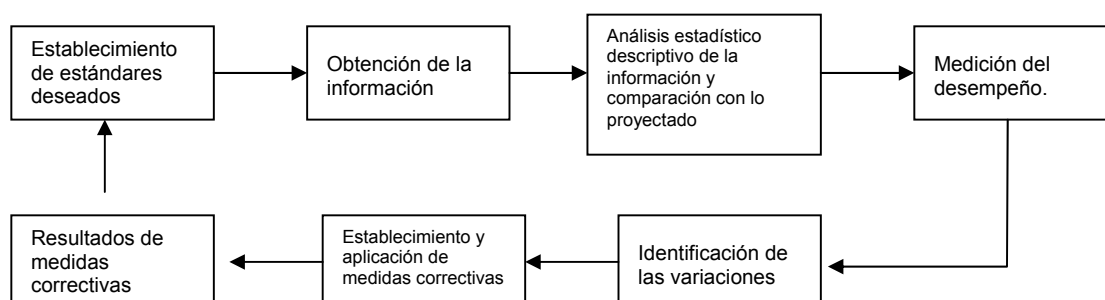
El proceso básico de control propuesto, es el siguiente:

1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Medición del desempeño.
5. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
6. Análisis de medidas correctivas aplicadas e informe anual de resultados.
7. Utilización de la información para la planificación del nuevo período productivo.

Su representación esquemática sería la siguiente:

Esquema No. 4

Proceso de control anual, de la extracción de hule húmedo, según información de hacienda.



Fuente: Investigación de campo.

3.4.4. El control de la producción mensual y anual de hule húmedo, según, información de hacienda y recepción de hule húmedo y seco, en planta

Su dinámica de acción, se sustenta en la necesidad de conocer los resultados mensuales y anuales de la extracción de hule húmedo, según los registros de la hacienda y su comparación con la recepción de hule húmedo y seco, según las plantas agro-industriales, a las cuales se vende la producción.

Por medio del análisis e interpretación de la información que se genere, podrá conocerse el rumbo productivo, los factores que afectan la producción, las medidas correctivas y la formulación de las estrategias de mejoramiento productivo. Además, evaluar los efectos de las decisiones tomadas según la información del control del hule húmedo, en la producción de hule seco y la consecución del objetivo productivo.

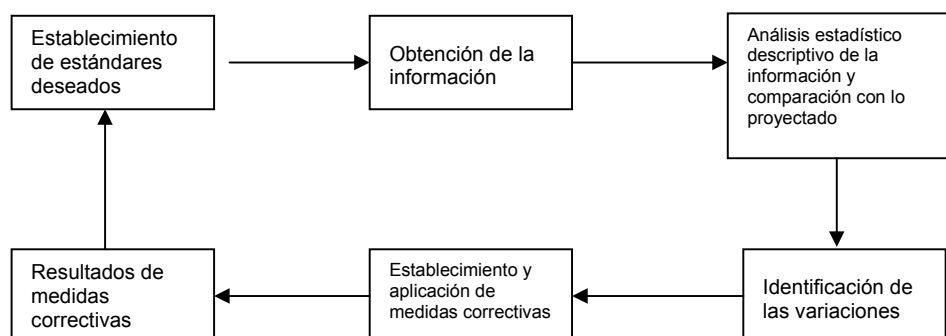
El proceso básico de control propuesto, es el siguiente:

1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
5. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
6. Monitoreo y resultados de medidas correctivas.

Su representación esquemática:

Esquema No. 5

Proceso de control anual y mensual de hule húmedo según información de Hacienda y recepción de hule húmedo y seco según información de planta:



Fuente: Investigación de campo.

3.5. Diseño de la generación de la información, para el control de la producción

Está en función del proceso de extracción del caucho natural, proponiéndose su división en tres niveles; siendo estos:

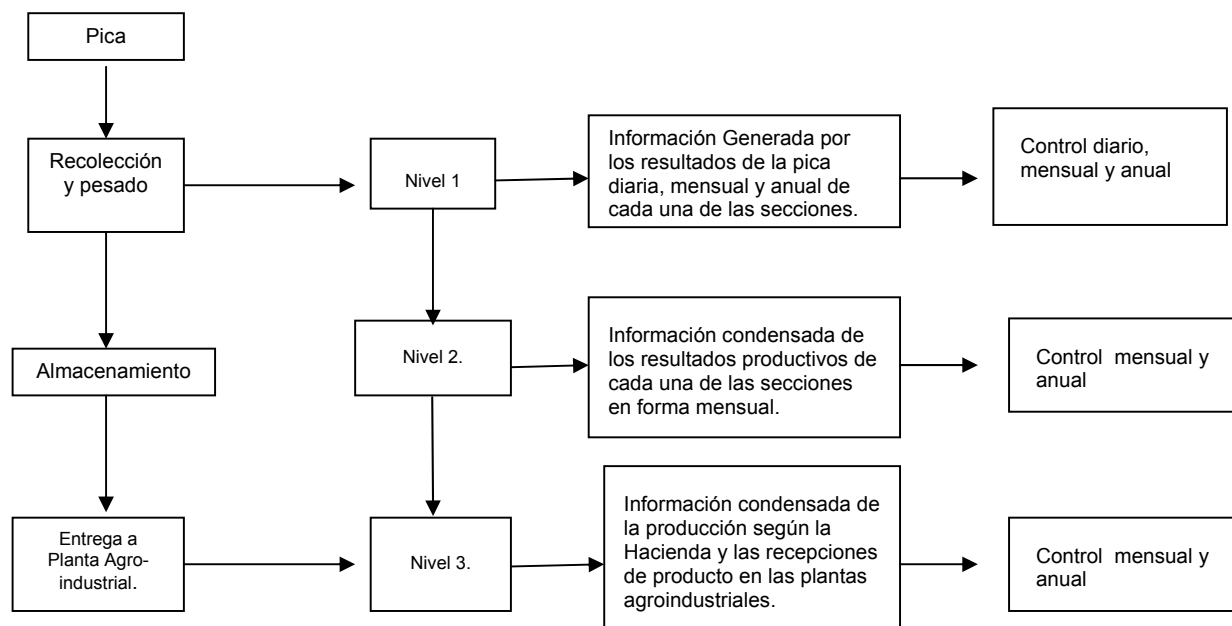
Nivel 1 de información: Esta constituido por los datos generados por la ejecución de la pica de cada una de las secciones diariamente, lo que origina los resúmenes mensuales y anuales.

Nivel 2 de información: Esta constituido por los datos estadísticos generados por los resultados de la pica de todas las secciones, constituyéndose la información global de la producción de toda la plantación, de forma mensual y anual. Este tipo de información es general, porque es la condensación de la información de la pica de todas las secciones y sirve de preámbulo para el nivel 3 de información.

Nivel 3 de información: Corresponde a la información productiva según la hacienda y plantas agro-industriales. Este tipo de información es general porque es lo producido y recibido en forma general.

La representación esquemática de los niveles de información, es la siguiente:

Esquema No. 6
Generación de información para el control de la extracción de caucho natural, en Hacienda La Isla.



Fuente: investigación de campo

3.6. Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva, en el control de la extracción del caucho natural, para Hacienda La Isla.

La propuesta, comprende lo siguiente:

- Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva en la generación de la información para el control de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.
- Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva en la medición del desempeño en la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla.

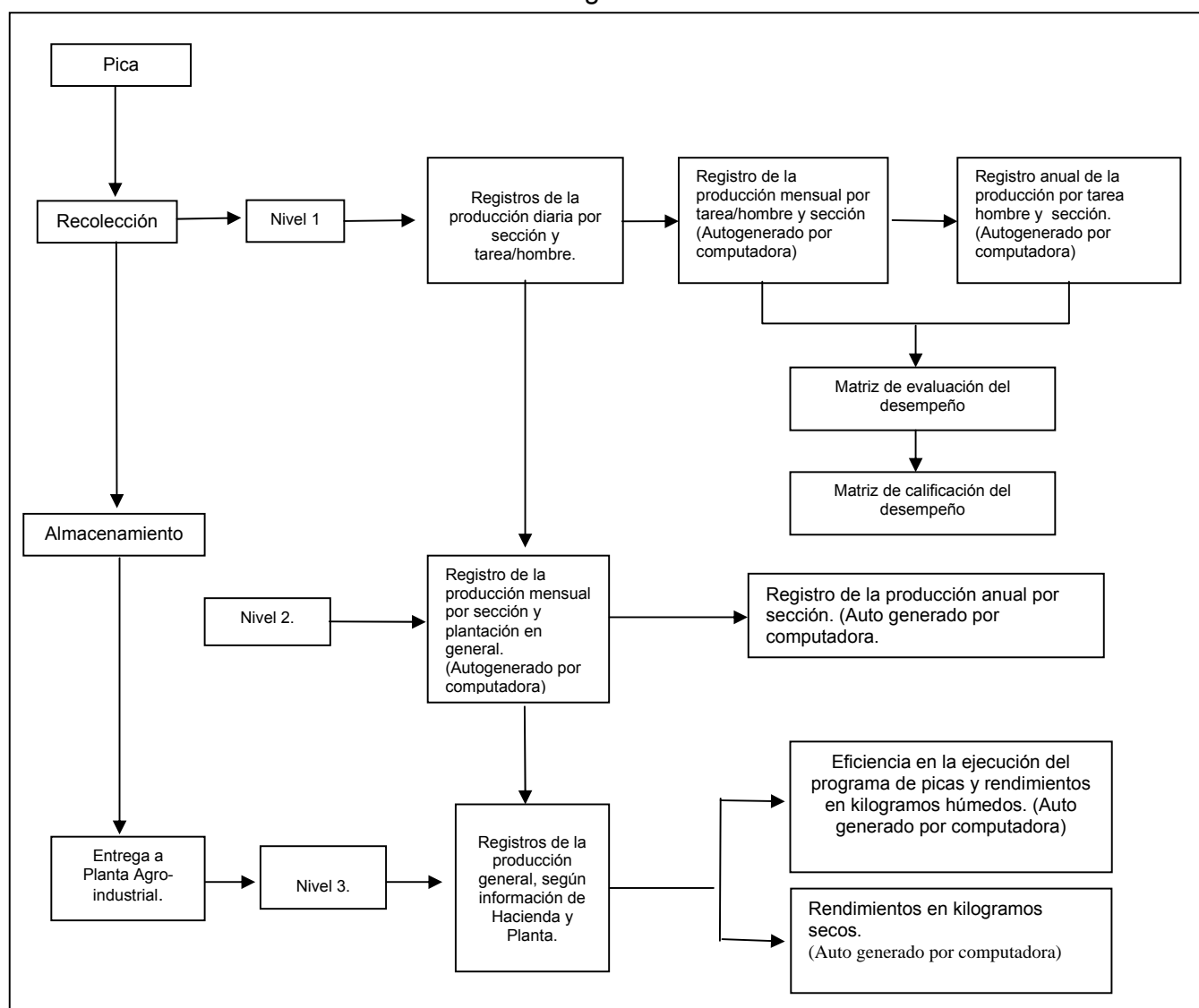
3.6.1. Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva, en la generación de la información para el control de la extracción del caucho natural

Para crear la base informativa necesaria para aplicar el proceso de control, se diseñaron cuadros de registro de la producción y análisis estadístico descriptivo, con las siguientes características generales:

- a) Son registros de la producción y análisis estadístico continuo.
- b) Contemplan las variables de interés en el control de la extracción del caucho natural; las cuales son:
 - Producción de chipa e hilacha y sus características productivas; tales como: Volumen diario, mensual, promedios, mediana, rango, desviación estándar, coeficiente de variación y coeficiente de oblicuidad.
 - Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica de chipa e hilacha y sus características, tales como: promedios, mediana, rango, desviación estándar, coeficiente de variación y coeficiente de oblicuidad.
 - Producción por hectárea mensual, acumulada mensual y acumulada anual, de chipa de primera e hilacha.
 - Variaciones en el cumplimiento del programa de pica.
 - Producción proyectada comparada con la producción real de chipa de primera e hilacha.
- c) La organización esta acorde a los niveles de información, según su proceso de generación.
- d) Clasificación según el nivel de información
- e) La tabulación y diseño, contempla áreas específicas para un fácil análisis estadístico y comparativo, para que pueda utilizarse la información en los procesos de control propuestos; facilitando su interpretación y uso.

El esquema de los cuadros propuestos es el siguiente:

Esquema. 7
Hacienda La Isla
Proceso de generación de datos.



Fuente: Diseño de tesista.

Debido a que la aplicación de los cuadros es en dos meses de muestra (Agosto y septiembre) no se incluyen los cuadros de registros anuales para los niveles 1 y 2 de información, pues se necesitaría implementar el sistema de control estadístico descriptivo de la producción, desde el inicio al final del año productivo. Por tanto, los cuadros que se utilizarán en el presente estudio, son los siguientes:

3.6.1.1. Cuadros propuestos para el registro de la producción y análisis estadístico descriptivo, para el nivel 1 de información

A este nivel corresponden los cuadros que permiten la recopilación de los datos generados por la ejecución de la pica diariamente y sus resúmenes mensuales; estos son: el cuadro de registros de la producción diaria por sección y tarea/hombre y el cuadro de registros de la producción mensual por sección y tarea/hombre; los cuales se detallan a continuación:

3.6.1.1.1. Cuadro No. 18. Registros de la producción diaria por sección y tarea/hombre

Tiene como objetivo general, registrar y monitorear la producción diaria por sección y tarea/hombre; además, proporcionan los estadígrafos y comparaciones, que permitan a la administración el análisis diario de los resultados de la producción, según los estándares proyectados; facilitando la identificación de las variaciones y proporcionar la información necesaria para la toma de decisiones en la corrección de las mismas. En este se identifica la sección, hectáreas, año, mes, el número de tarea asignada, el nombre del picador y los registros diarios de chipa y de hilacha correspondientes. La parte inferior, cuenta con la sección estadística, donde se calculan los estadígrafos y comparaciones, para el análisis de la producción.

El cuadro se presenta a continuación:

Sección		Cuadro No. 18 Hacienda La Isla Registro de la producción diaria por sección y tareas hombre libras chipa y onzas hilacha								Año	
Ejecutor										Mes	
Tarea	Nombre	Día	L	M	M	J	V	S	D	L	Totales
		Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	
		C									
		H									
		C									
		H									
		C									
		H									
		C									
		H									
Total producción diaria.											
Rango											
RXth/fp Real											
Md											
Std											
C.O.											
C.V.											
Rxth/fp proyectado											
Rxth/fp Real-proyectado											

Fuente: Diseño del tesista.

3.6.1.1.2. Cuadro No. 19. Registros de la producción mensual por sección y tarea/hombre

El cuadro tiene como propósito, registrar los resultados productivos mensuales y sus estadígrafos, el análisis y comparación con los estándares proyectados, la ejecución de las picas; además, proporcionan la base informativa para la medición del desempeño y toma de decisiones en la corrección de las desviaciones identificadas.

Se registra la sección, hectáreas, año, mes, el número de tarea asignada, el nombre del picador y sus parámetros estadísticos productivos, los registros y resultados mensuales de la producción de chipa y de hilacha; así como, el número de tareas programadas y realizadas por picador y en general. Cuenta con una sección de rendimientos, en la que se especifica los rendimientos por tarea/hombre y su diferencia con lo proyectado; los rendimientos por hectárea, su diferencia con el proyectado y la identificación del rendimiento máximo y

mínimo por tarea/hombre por frecuencia de pica, de toda la distribución. El cuadro se presenta a continuación:

Sección	Cuadro No. 19 Registro de la producción mensual por sección y tarea/hombre.																	
Hectáreas																		
Tarea	Nombre	Producto	X	X proy.	Dif	Md	Std	C.O	C.V.	Producción total	Producción proyectada	Diferencia	Días pica	Efectuado	Dif			
Estadígrafos			X	Xproy.	Dif	Md	Std	C.O.	C.V.	Total producido	Total proyectado	Dif	Días Pica	Efectuado	Dif			
	C																	
	H																	
Rendimientos por tarea/hombre y por hectárea.		Producción por tarea Hombre por frecuencia de pica							Producción por hectárea									
	Producto	Real			Proyectado		Diferencia		%		Real		Proyectado		Diferencia		%	
	C																	
	H																	
	Producto	Pt/h fp Max			Pt/hfp Min			Diferencia										
	C																	
	H																	
		Tareas			Tareas													

Fuente: Diseño del tesista.

3.6.1.2. Cuadros propuestos para el registro de la producción y análisis estadístico descriptivo, para el nivel 2 de información

Son un resumen de los resultados generados por la pica, de todas las secciones de la plantación, de forma mensual y anual.

El cuadro propuesto, es el de registro de la producción mensual por sección y plantación en general.

3.6.1.2.1. Cuadro No. 20. Registro de la producción mensual por sección y plantación en general

En el cuadro, se condensan los resultados de la producción diaria por sección, la ejecución de las tareas/hombre programadas, la producción por tarea por frecuencia de pica, la producción por hectárea y parámetros estadísticos, que permitan a la administración, el análisis de los resultados productivos mensuales de la plantación en general, comparándolos con los estándares proyectados; proveyendo de la información necesaria para el control de la producción.

No.	Cuadro No. 20 Registros de la producción mensual por sección y plantación en general.												Fecha		
Ejecutor														Mes	
Sección	Producto	Producción	Producción proyectada	Dif	% Rep Prod.	Tareas Picadas	Tareas Programadas	Dif	RXth/fp Real	RXth/fp proyectado	Dif	Rxha real	Rxha proyectado	Dif	
1	Chipa														
	Hilacha														
2	Chipa														
	Hilacha														
3	Chipa														
	Hilacha														
Total	Chipa														
	Hilacha														

Fuente: Diseño del tesista.

3.6.1.3. Cuadros propuestos para el registro de la producción y análisis estadístico descriptivo para el nivel 3 de información

En este nivel, se clasifica la información que se recibe de las plantas agro-industriales. Se realiza el registro de la cantidad de hule enviada y recibida en forma general, los resultados del DRC (contenido de hule seco) y la cantidad de hule seco recibido, tanto de chipa como de hilacha; además, se hace el análisis correspondiente de los rendimientos en kilogramos húmedos y kilogramos secos, por tarea/hombre por frecuencia de pica, por hectárea mensual y acumulada.

Los cuadros para este nivel, son los siguientes:

3.6.1.3.1. Cuadro No. 21. Registro de la producción general según información de la hacienda y planta

El cuadro tiene como propósito, condensar el registro la producción según hacienda, plantas agro-industriales y su diferencia; así como, facilitar las comparaciones entre lo real y lo proyectado, tanto para la producción en kilogramos húmedos, como la producción en kilogramos secos. Proporciona la visualización del comportamiento productivo a lo largo del año y las variaciones del DRC.

En el cuadro, se detalla el total de hectáreas de la plantación, el ejecutor, la empresa, el año y mes; se registran los resultados mensuales de la producción según la hacienda, planta, lo proyectado y su diferencia, tanto en las medidas húmedas y secas, el DRC del producto principal y el secundario.

En la parte inferior, se presentan los parámetros estadísticos de la producción, según hacienda, planta y proyectado, en kilos húmedos y kilos secos.

El cuadro es el siguiente:

		<p style="text-align: center;">Cuadro No. 21 Hacienda La Isla Registro de la producción general según la información de hacienda y planta.</p>																
Total Hectáreas																		
Ejecutor																		
Mes	Producción Húmeda										Producción Seca.							
	Hacienda		Planta		Diferencia		Producción Proyectada		Diferencia		D.R.C.		Producción Seca.		Producción Seca Proyectada		Diferencia	
	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha
Enero																		
Febrero																		
Marzo																		
Abril																		
Mayo																		
Junio																		
Julio																		
Agosto																		
Septiembre																		
Octubre																		
Noviembre																		
Diciembre																		
Producción Total																		
X																		
Md																		
Std																		
C.O.																		
C.V.																		

Fuente: Diseño del tesista

3.6.1.3.2. Cuadro No. 22. Eficiencia en ejecución de picas y producción promedio húmeda, según información de planta

El cuadro presenta la información que da a conocer, la ejecución de las tareas de pica y su comparación con las tareas programadas y la producción promedio, en kilos húmedos a lo largo del año productivo, por tarea y por hectárea; dando una visión de su rumbo y la consecución del logro entre lo planificado y lo real; información que puede ser utilizada ampliamente por el administrador, en el análisis de la producción y toma de decisiones.

Se basa en la información del volumen de producción en húmedo, recibido por las plantas agro-industriales, donde se envía el producto; se calcula la eficiencia en la ejecución de la pica, rendimiento por tarea/hombre por frecuencia de pica y por hectárea anual y acumulado; utilizando información del nivel 2 de información.

En el cuadro, se registra las hectáreas de la plantación, la empresa, el año, mes, el ejecutor, fecha de elaboración, las tareas picadas y las proyectadas, según el programa de pica y el % de eficiencia en su ejecución; se incluye, el rendimiento por tarea/hombre por frecuencia de pica, por hectárea mensual y acumulado anual, y la comparación entre lo real y lo proyectado.

El cuadro se presenta a continuación:

TOTAL HECTAREAS	<p align="center">Cuadro No. 22 Hacienda la Isla Eficiencia en la ejecución del programa de picas, y producción promedio en kilos húmedos Según información planta.</p>																					2.007.00		
78,97																						Septiembre		
																						Producción en Kilos húmedos.		
						Chipa de 1ra											Hilacha							
Eficiencia en ejecución						PT/H x F. de pica. Real.		PT/H x F. de pica. Proyectado		Diferencia		Producción por hectárea mensual			Producción por hectárea acumulado anual			Producción por hectárea mensual			Producción por hectárea acumulado anual			
MES	Frecuencia de pica	Tareas proyectadas	Tareas Picadas	Dif.	% Eficiencia	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	P/ha/ Mes	Pha/mes/p roy.	Dif	Pha/Ac./real	Pha/Ac/ Proy.	Dif.	Pha/ Mes	Pha/m/ proy.	Dif	Pha/Ac./real	Pha/Ac/ Proy.	Dif.	
Enero																								
Febrero																								
Marzo																								
Abril																								
Mayo																								
Junio																								
Julio																								
Agosto																								
Septiembre																								
Octubre																								
Noviembre																								
Diciembre																								
Totales																								
X																								
Md																								
Std																								
C.O.																								
C.V.																								

Fuente: Diseño del tesista.

3.6.1.3.3. Cuadro No. 23. Producción promedio en kilogramos secos, según información de planta

En este cuadro, se presentan los rendimientos de la producción en kilogramos secos a lo largo del año productivo; da una visión del rumbo de la plantación y la consecución del logro entre lo planificado y lo real; información que puede ser utilizada ampliamente por la administración, en el análisis de la producción.

Este se basa en la información del volumen de producción en seco, resultado del DRC según las plantas agro-industriales; se registra las hectáreas de la plantación, la empresa, el año, el ejecutor y fecha de elaboración. En su estructura de registros, se contempla el mes, los rendimientos por tarea/hombre por frecuencia de pica, el rendimiento por hectárea mensual, acumulada anual, y la comparación con lo real y lo proyectado.

El cuadro se presenta a continuación:

3.6.2. Propuesta de aplicación de la estadística descriptiva, en la medición del desempeño de la mano de obra

El desempeño de la mano de obra se ve afectado por:

- a) Las incidencias del verano y el invierno.
- b) La estimulación
- c) La calidad de pica efectuada por el picador
- d) El programa de picas
- e) Los factores agronómicos que pueden ser variados, ya que por ejemplo la existencia de enfermedades en el panel de pica, pueden reducir la cantidad de árboles en producción en una tarea.
- f) La actitud del picador.

Todas estas variables, se manifiestan cuantitativamente en el volúmen de hule húmedo producido por tarea de pica en un período X de producción; el cual, al desglosarlo en sus componentes principales, está conformado por la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, su estabilidad y el cumplimiento del programa de picas estipulado; convirtiéndose en los indicadores del desempeño de la mano de obra.

Así, por ejemplo: Suponiendo que se está en la época de verano, (en la que baja la producción) un óptimo desempeño en X trabajador aunque este bajo el estándar proyectado, se distinguirá, en que su volumen de producción mensual es mayor a la del grupo, con una buena producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, una desviación estándar más cercana al promedio productivo; es decir, mayor estabilidad en la producción, y cumplirá con la ejecución de las picas programadas; siempre y cuando sea ejecutada con la calidad requerida; pues un óptimo desempeño, puede significar que el picador efectúa una pica demasiado profunda, lo cual no es conveniente.

Por otro lado, un mal desempeño se manifestará en que el volumen de producción, es menor en comparación con la del grupo, alejándose del estándar proyectado; manifestando una baja producción por tarea/hombre por frecuencia

de pica, diferencias muy marcadas de los resultados diarios de la producción y el incumplimiento de las picas programadas.

De aquí, que la medición del desempeño, estaría en base al lugar que ocupan los resultados productivos del picador, en la distribución del grupo y para su medición, se puede utilizar cualquiera de las medidas de posicionamiento de la estadística descriptiva: cuartiles, quintiles, déciles etc.

Los resultados que manifiesten una baja y óptima producción, deberán ser objeto de supervisiones, para identificar cual de los factores o su combinación, afectan la producción del picador; sirviendo de base para determinar las acciones correctivas o de comprobación según sea el caso, que permitan una producción más estable, acorde a la época.

En el caso de hacienda la Isla, para la medición del desempeño, se propone el utilizar la medida de posicionamiento cuartil. Se divide la distribución en cuatro partes, asignándole un calificativo a cada posición, (que también puede ser variado) siendo estos: Óptimo para el primer cuartil, bueno para el segundo cuartil, regular para el tercer cuartil y malo para el cuarto cuartil.

Para llegar a este calificativo, siguiendo el procedimiento del cálculo del posicionamiento cuartil, es necesario desarrollar una matriz de evaluación del desempeño; la cual se propone a continuación:

Cuadro No. 24 Matriz de evaluación del desempeño,											
Ordenamiento por producción mensual			Ordenamiento por producción por tarea/hombre por frecuencia de pica			Ordenamiento por coeficiente de variación			Ordenamiento por eficiencia en la ejecución de las picas.		
Posición	tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total
Cuartil	Posición	Valor cuartil	Cuartil	Posición	Valor cuartil	Cuartil	Posición	Valor cuartil	Cuartil	Posición	Valor cuartil
Q1			Q1			Q1			Q1		
Q2			Q2			Q2			Q2		
Q3			Q3			Q3			Q3		
Q4			Q4			Q4			Q4		
Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas	
Malo			Malo			Malo			Malo		
Regular			Regular			Regular			Regular		
Bueno			Bueno			Bueno			Bueno		
Óptimo			Óptimo			Óptimo			Óptimo	todas las tareas	

Fuente: Diseño del tesista.

Evaluada la posición que ocupan las tareas, según sus resultados productivos, se procede a calificarlas; proponiéndose la matriz de calificación del desempeño, siendo esta:

3.7. Recopilación de la información y aplicación del proceso de control diario y mensual de la extracción de hule húmedo, según información de hacienda; Nivel 1 de información

La recopilación de la información y la aplicación del proceso de control, se realizó en dos meses de muestra; agosto y septiembre, abarcando todas las secciones de la plantación, cuyos resultados se presentan a continuación:

3.7.1. Información recopilada para la sección 1, en Agosto del 2007.

Los cuadros que se generaron son:

Sección		Cuadro No. 26 Hacienda la Isla Registro de la producción diaria por sección y tarea/hombre libras chipa y onzas hilacha, húmedas hacienda.											Año	2007
Ejecutor		ORCS											Mes	Agosto
Tarea	Nombre	D. F.	m 1	s 4	M 7	v 10	l 13	j 16	d 19	m 22	s 25	m 29	Total	
1	Rodolfo Orozco	c	140	140	140	140	140	130	130	110	110	120	1300	
		h												
2	Nazario Pérez	c	140	150	150	130	140	120	130	110	110	110	1290	
		h												
3	Omar Cardona	c	140	150	140	140	140	120	130	110	110	110	1290	
		h												
4	Oscar Calderón	c	130	140	140	140	140	120	120	100	110	120	1260	
		h												
5	Julio Cardona	c	130	150	140	130	140	120	120	110	110	110	1260	
		h												
6	Hermelindo Orozco	c	140	140	150	130	140	120	130	110	110	120	1290	
		h												
7	Fernando Pérez	c	130	150	150	130	140	120	130	110	100	100	1260	
		h												
8	Amílcar Bartolón	c	130	130	130	130	130	130	120	110	110	120	1240	
		h												
9	Marcelo Coronado	c	140	140	140	130	140	130	130	110	110	110	1280	
		h												
10	Luis Villatoro	c	140	140	140	130	140	120	120	110		110	1150	
		h												
11	Mario Bartolón	c	140	140	150	140	140	120	120	110	120	120	1300	
		h												
12	Osbeli Juárez	c	140	140	140	130	140	130		100	110	120	1150	
		h												
13ª	Hugo Ramírez	c	140	130	140	130	130	120	130	110	110	110	1250	
		h												
Total Producción Diaria		c	1640	1710	1710	1600	1670	1480	1380	1300	1210	1370	15070	
		h												
Rango intertareas			10	20	20	10	10	10	10	10	20	20	150	
RXth/fp Real		c	136,67	142,50	142,50	133,33	139,17	123,33	125,45	108,33	110,00	114,17	1.255,83	
		h												
Md		c	140,00	140,00	140,00	130,00	140,00	120,00	130,00	110,00	110,00	115,00	1.260,00	
		h												
Std		c	4,92	6,22	6,22	4,92	2,89	4,92	5,22	3,89	4,47	6,69	52,82	
		h												
C.O.		c	-2,03	1,21	1,21	2,03	-0,87	2,03	-2,61	-1,28	0,00	-0,37	-0,24	
		h												
C.V.		c	3,60	4,36	4,36	3,69	2,07	3,99	4,16	3,59	4,07	5,86	4,21	
		h												
RXth/fp proyectado.		C	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	859,37	
		h												
RXth/fp Real - proyectado		c	50,73	56,56	56,56	47,40	53,23	37,40	39,52	22,40	24,06	28,23	396,46	
		h												

Fuente: investigación de campo.

3.7.2. Información recopilada para la sección 1, septiembre 2007

Los cuadros que se generaron son los siguientes:

3.7.2.1. Resultados para la sección 1

Sección	1	Cuadro No. 27 Hacienda la Isla Registro de la producción diaria por sección y tarea/hombre libras chipa y onzas hilacha, húmedas hacienda.										Año	2007
Ejecutor	ORCS											Mes	Septiembre
Tarea	Nombre	D.	L	J	L	J	L	J	D	M	S	TOTAL	
1	Joel Ramírez	c	100	120	100	110	100	100	100	120	100	950	
		h											
2	Ezequiel Ramírez	c	110	120	100	110	100	100	110	110	100	960	
		h											
3	Omar Cifuentes	c	110	110	110	110	100	100	110	110	100	960	
		h											
4	Oscar Calderón	c	110	110	100	110	110	100	100	110	100	950	
		h											
5	Julio Cardona	c	120	110	100	100	100	110	100	110	100	950	
		h											
6	Francisco Ramírez	c	110	110	100	110	100	100	110	110	100	950	
		h											
7	Fernando Pérez	c	120	120	110	110	110	110	110	120	100	1010	
		h											
8	Amilcar Bartolón	c	110	110	100	110	110	100	110	120	110	980	
		h											
9	Marcelo Coronado	c	120	110	100	110	110	110	100	120	120	1000	
		h											
10	Luis Villatoro	c	110	100	100	110	110	110	100	110	100	950	
		h											
11	Mario Bartolón	c	120	110	100	110	100	110	100	110	100	960	
		h											
12	Osbeli Juárez	c	120	110	100	110	110	100	110	120	100	980	
		h											
13 ^a	Hugo Ramírez	c		110	100	110	100	110	100	100	100	830	
		h											
		c	1360	1340	1220	1310	1260	1250	1260	1370	1230	11600	
		h											
	Total Producción Diaria	h	20	20	10	10	10	10	10	10	20	60	
	Rango	C	113,33	111,67	101,67	109,17	105,00	104,17	105,00	114,17	102,50	966,67	
		h											
	RXth/f p Real.	c	110	110	100	110	105	100	105	110	100	960	
		h											
	Md	c	6,51	5,77	3,89	2,89	5,22	5,15	5,22	5,15	6,22	21,03	
		h											
	Std	c	1,54	0,87	1,28	-0,87	0,00	2,43	0,00	2,43	1,21	0,95	
		h											
	C.O.	c	5,75	5,17	3,83	2,64	4,97	4,94	4,97	4,51	6,06	2,18	
		h											
	C.V.	C	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	85,94	773,44	
		h											
	RXth/f p proyectado.	c	27,40	25,73	15,73	23,23	19,06	18,23	19,06	28,23	16,56	193,23	
		h											
	RXth/fp Real – proyectado	h											

Fuente: Investigación de campo.

3.7.3. Aplicación del Proceso de control diario de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla

Los cuadros presentados tienen como propósito general, registrar y controlar la producción diaria de chipas e hilachas; pero debido a que en Hacienda La Isla, no se registra la producción de hilacha, sino hasta que se entrega a las plantas agro-industriales; únicamente se presentan los datos recabados de la producción de chipa de primera.

En este caso, el proceso de control diario es el siguiente:

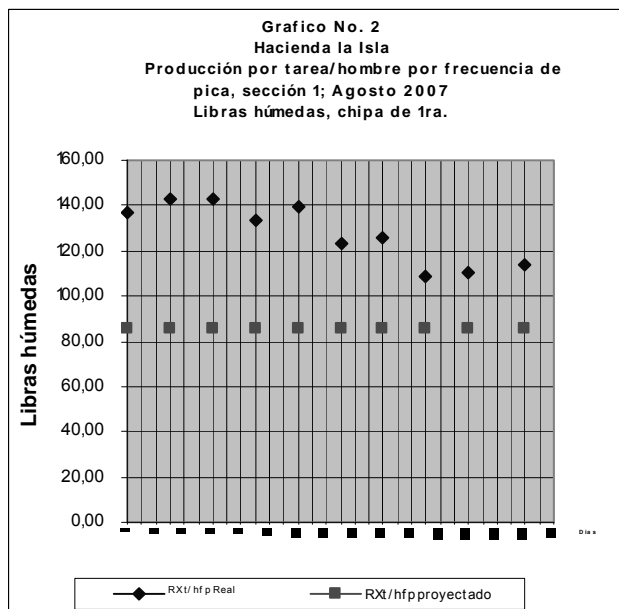
1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Monitoreo del desempeño
5. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
6. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
7. Monitoreo y resultados de medidas correctivas.

Como se apreciará, en los cuadros ya están implícitas las actividades 1, 2 y 3 pues se utilizan los estándares productivos para cada una de las secciones, según se estableció; se compara la producción real con lo proyectado y se calculan los estadígrafos necesarios para el control de la producción; Por tanto, se procede a la interpretación de la información, la medición a priori del desempeño, la identificación de las variaciones, el establecimiento y aplicación de medidas correctivas y su monitoreo.

3.7.3.1. Análisis e interpretación de la información

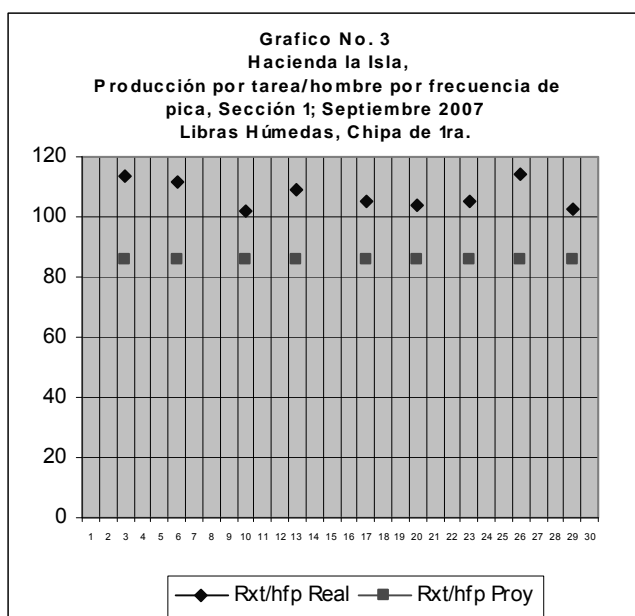
Para una mayor visualización de lo sucedido, se presentan las graficas de producción de cada una de las secciones y su análisis.

- Graficas para la sección 1



Según la presente gráfica, en la curva productiva del mes de agosto, la producción por tarea/hombre inicial, está en el nivel de las 140.00 libras húmedas de chipa de primera, pero a partir de la 5ta pica se observa un decremento paulatino, hasta situarse a fin del mes entre las 100.00 y 120.00 libras.

Fuente: Cuadro No. 27



Para el mes de septiembre la producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica, se mantuvo entre las 100.00 a 120.00 libras húmedas de chipa de primera, representando el rendimiento productivo de invierno, sin estimulación; cuyas consecuencias negativas se reflejaran, al no compensarse la baja productiva causada por

Fuente: Cuadro No. 30 el verano, incrementando la diferencia entre lo proyectado; significando pérdida, baja rentabilidad y la no adecuada explotación de la plantación.

3.7.3.2. Monitoreo del desempeño en la pica diaria

Las pruebas de evaluación del desempeño, se hacen a finales de cada mes, por tanto, la tarea diaria del caporal, es vigilar como se desarrolla la producción de cada uno de los trabajadores; identificando aquellos cuyo comportamiento productivo está por debajo del promedio diario y los que están en el extremo opuesto, ya que tanto uno como otro, son indicadores de la existencia de X o Y factor que afecta la producción de la tarea de pica.

Con lo anterior, anticipadamente se hacen las verificaciones de calidad de pica, de tal forma que el seguimiento del comportamiento productivo de la tarea, en relación a la época productiva sea óptima; asegurando la explotación adecuada de la plantación.

En este caso, se auxilia del rango intertareas, el promedio productivo del día, la desviación estándar, el coeficiente de oblicuidad y de variación, que indican las características de dispersión y centralización de la producción diaria. De aquí, que se eligen las tareas que están en ambos extremos prioritariamente, para su supervisión, procurando que el desarrollo de la producción, sea con un rango intertareas menor, mayor estabilidad y excelente calidad en la pica.

Su utilización, se ejemplifica de la siguiente manera:

- En el caso de la sección 1: La primera pica, fue el miércoles primero de agosto, con una producción de 1,640.00 libras húmedas de chipa de primera, de 12 tareas picadas.

El rango intertareas fue de 10 libras, lo que expresa la diferencia entre la tarea que produjo menos y la que produjo más.

La producción máxima fue de 140 libras húmedas; situándose bajo este rendimiento las tareas: 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11 y 12; es decir, el 67% de los picadores aproximadamente.

La producción mínima fue de 130 libras húmedas; situándose bajo este rendimiento las tareas: 4, 5, 7 y 8; es decir, el 33 % de los picadores.

El promedio productivo fue de 136.67 libras húmedas por picador, con una desviación estándar de 4.92 libras húmedas de chipa de primera, con una tendencia a estar bajo la mediana expresado por el coeficiente de oblicuidad, de -2.03 lo que indica que las tareas tienen una tendencia a posicionarse bajo la mediana.

3.8.3.3. Identificación de las variaciones (Factores que afectaron la producción)

Los factores que afectaron la producción, fueron los siguientes:

a) Falta de estimulación:

Según información de la administración, la primera estimulación de la plantación se realizó el 20 de junio, en la sección 1; el 21 de Junio en la sección 2, y el 22 de junio, en la sección 3; de tal forma que para las fechas en que se ve marcado el descenso en la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, implicaba un promedio de 57 días, lo que constituía el alcance de la efectividad del estimulante.

b) Mal desempeño de los picadores, que según el análisis de los días muestreados fueron:

Para la sección 1: Tareas 4, 5,7 y 8

3.7.3.4. Medidas correctivas

Las medidas pudieron ser las siguientes:

- a. Nueva estimulación de la plantación entre el 14 al 16 de Agosto, para elevar nuevamente la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica.
- b) Relacionado al desempeño de la mano de obra, debió programarse una auditoria de las tareas de pica enumeradas con anterioridad; en las que se comprobara la calidad de la pica y de las condiciones productivas de la tarea de pica y darle seguimiento.

3.7.4. Aplicación del Proceso de control mensual de la extracción del caucho natural, en hacienda la Isla (Nivel 1 de Información)

En este caso, el proceso de control mensual involucra las siguientes actividades:

1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Medición del desempeño
5. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
6. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
7. Monitoreo y resultados de medidas correctivas.

Dicho proceso, se aplicará como ejemplo a la sección 1; posteriormente se resumen los resultados obtenidos en el resto de las secciones.

La base informativa, se deriva de los cuadros de registro mensual por sección y tarea/hombre.

Los cuadros generados para la sección 1, (que se tomará como ejemplo) son los siguientes:

3.7.4.1. Recopilación de la información Meses de agosto y septiembre

3.7.4.1.1. Agosto Sección 1

Sección	1	Cuadro No.28 Hacienda la Isla												2007		
Hectáreas	22,60309	Registros de la producción mensual, por sección y tarea/hombre. (Libras chipa, onzas hilacha)												Agosto		
Tarea	Nombre		X	X proy.	Dif	Md	Std	C.O	C.V.	Producción total	Producción proyectada	Diferencia	Días pica	Efectuado	Dif	
1	Rodolfo Orozco	C	130,00	85,94	44,06	135	12,47	-1,20	9,59	1.300,00	859,37	440,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
2	Nazario Pérez	C	129,00	85,94	43,06	130	15,95	-0,19	12,37	1.290,00	859,37	430,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
3	Omar Cardona	C	129,00	85,94	43,06	135	15,24	-1,18	11,81	1.290,00	859,37	430,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
4	Oscar Calderón	C	126,00	85,94	40,06	125	14,30	0,21	11,35	1.260,00	859,37	400,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
5	Julio Cardona	C	126,00	85,94	40,06	125	14,30	0,21	11,35	1.260,00	859,37	400,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
6	Hermelindo Orozco	C	129,00	85,94	43,06	130	13,70	-0,22	10,62	1.290,00	859,37	430,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
7	Fernando Pérez	C	126,00	85,94	40,06	130	18,38	-0,65	14,59	1.260,00	859,37	400,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
8	Amilcar Bartolón	C	124,00	85,94	38,06	130	8,43	-2,13	6,80	1.240,00	859,37	380,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
9	Marcelo Coronado	C	128,00	85,94	42,06	130	13,17	-0,46	10,29	1.280,00	859,37	420,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
10	Luis Villatoro	C	127,78	85,94	41,84	130	13,02	-0,51	10,19	1.150,00	859,37	290,63	10,00	9,00	1,00	
		H														
11	Mario Bartolón	C	130,00	85,94	44,06	130	13,33	0,00	10,26	1.300,00	859,37	440,63	10,00	10,00	0,00	
		H														
12	Osbeli Juárez	C	127,78	85,94	41,84	130	14,81	-0,45	11,59	1.150,00	859,37	290,63	10,00	9,00	1,00	
		H														
Estadígrafos generales			X	Xproy.	Dif	Md	Std	C.O	C.V.	Total producido	Total proyectado	Dif	Días Pica	Efectuado	Dif	
	C	127,71	85,94	41,78	127,89	1,86	-0,28	1,46	15.070,00	10.312,49	4.757,51	120,00	118,00	2,00		
	H															
Rendimientos por tarea/hombre y por hectárea.	Producción por tarea Hombre por frecuencia de pica										Producción por hectárea					
	Producto	Real		Proyectado		Diferencia		%		Real	Proyectado	Diferencia		%		
	C	127,71		85,937		41,78		148,612		666,72	456,24	210,48		146,13		
	H															
	Producto	Rt/h fp Max			Rt/hfp Min			Diferencia								
	C	130,00			124,00			6,00								
	H															
		Tareas			Tareas											
		1,11			8											

Fuente: investigación de campo.

3.7.4.1.2. Septiembre Sección 1

Sección	1	Cuadro No. 29 Hacienda la Isla												2007	
Hectas.	22,60309	Registros de la producción mensual, por sección y tarea/hombre. (Libras chipa, onzas hilacha)												Septiembre	
Tarea	Nombre	Producto	X	X proy.	Dif	Md	Std	C.O	C.V.	Producción total	Producción proyectada	Dif.	Días pica	Efectuado	Dif
1	Joel Ramírez	c	105,56	85,94	19,62	100	8,82	1,89	8,36	950	773,44	176,56	9,00	9,00	0,00
		h													
2	Ezequiel Ramírez	c	106,67	85,94	20,73	110	7,07	-1,41	6,63	960	773,44	186,56	9,00	9,00	0,00
		h													
3	Omar Cifuentes	c	106,67	85,94	20,73	110	5,00	-2,00	4,69	960	773,44	186,56	9,00	9,00	0,00
		h													
4	Oscar Calderón	c	105,56	85,94	19,62	110	5,27	-2,53	4,99	950	773,44	176,56	9,00	9,00	0,00
		h													
5	Julio Cardona	c	105,56	85,94	19,62	100	7,26	2,29	6,88	950	773,44	176,56	9,00	9,00	0,00
		h													
6	Francisco Ramírez	c	105,56	85,94	19,62	110	5,27	-2,53	4,99	950	773,44	176,56	9,00	9,00	0,00
		h													
7	Fernando Pérez	c	112,22	85,94	26,28	110	6,67	1,00	5,94	1010	773,44	236,56	9,00	9,00	0,00
		h													
8	Amilcar Bartolón	c	108,89	85,94	22,95	110	6,01	-0,55	5,52	980	773,44	206,56	9,00	9,00	0,00
		h													
9	Marcelo Coronado	c	111,11	85,94	25,17	110	7,82	0,43	7,04	1000	773,44	226,56	9,00	9,00	0,00
		h													
10	Luis Villatoro	c	105,56	85,94	19,62	110	5,27	-2,53	4,99	950	773,44	176,56	9,00	9,00	0,00
		h													
11	Mario Bartolón	C	106,67	85,94	20,73	110	7,07	-1,41	6,63	960	773,44	186,56	9,00	9,00	0,00
		h													
12	Osbeli Juárez	c	108,89	85,94	22,95	110	7,82	-0,43	7,18	980	773,44	206,56	9,00	9,00	0,00
		h													
Estadígrafos generales			X	Xproy.	Dif	Md	Std	C.O	C.V.	Total producido	Total proyectado	Dif	Días Pica	Efectuado	Dif
	C	107,41	85,94	21,47	106,67	2,34	0,95	2,18	11.600,00	9.281,24	2.318,76	108,00	108,00	0,00	
	H														
Rendimientos por tarea/hombre y por hectárea.	Producto	Producción por tarea Hombre por frecuencia de pica					Producción por hectárea								
		Real	Proyectado	Diferencia	%	Real	Proyectado	Diferencia	%						
		C	107,41	85,94	21,47	124,98	513,20	410,62	102,59	124,98					
		H													
	Producto	Pt/h fp Max	Pt/hfp Min	Diferencia											
		C	112,22	105,56	6,67										
		H													
		Tareas	Tareas												
	7,9.	1,4,5,6,10,													

Fuente: Cuadro No. 23

Los cuadros están diseñados de tal forma que las actividades 1, 2 y 3; están implícitas, pues se utilizan los estándares productivos para cada una de las secciones, según se estableció; se calculan los estadígrafos necesarios para el control de la producción, que en este caso son: El promedio, la desviación estándar, el coeficiente de variación, el coeficiente de oblicuidad y se compara la producción real con lo proyectado.

3.7.4.2. Análisis e interpretación de la información

- Para el mes de agosto del 2007, la producción sufrió un decrecimiento paulatino del nivel de las 140.00 lbs/húm por tarea/hombre por frecuencia de pica, hasta estabilizarse en el nivel entre las 100.00 a 110.00 libras/húm. Ello como se explicó con anterioridad se debió a la falta de monitoreo y estimulación de la plantación.

Para este mes, la producción proyectada fue de 10,312.49 lbs/húm., y se produjo en la realidad un total de 15,070.00 lbs/húm; una diferencia positiva de 4,757.51 lbs/húm.; significando que se obtuvo el 146.13% más de lo proyectado.

Sin embargo, se considera que la producción pudo ser mayor debido a la falta de estimulación, lo cual puede estimarse multiplicando la producción máxima por tarea hombre por frecuencia de pica obtenida durante el mes, por el total de tareas proyectadas, dando como resultado (130.00 lbs/húm x 120 picas proyectadas del mes) 15,600.00 lbs/húm; es decir; se hubiera logrado en vez del 146.1334% un 151.2728184%.

Ya que las pérdidas por inasistencias, fueron de dos tareas de pica, al multiplicarse por la producción máxima por frecuencia de pica del mes, se estimaría un total de (130.00 PXth/hfp máx. x 2) 260.00 lbs/húm; representando una incidencia del 2.5212%, $((260 \cdot 100) / 10312.49)$ en la producción proyectada.

Partiendo de este punto, entre la producción estimada en base al rendimiento máximo, (15,600.00 lbs/húm) menos la producción real, (15,070.00 lbs/húm) menos la pérdida por tareas no picadas, (260.00 lbs/húm) producen una diferencia de 270.00 lbs/húm; diferencia, que puede adjudicarse a la falta de estimulación y supervisión de las tareas de pica; que representa al compararse con lo proyectado un 2.6181%.

Para una mayor ilustración, obsérvese el siguiente cuadro:

Cuadro No. 30 Factores de la producción, sección 1 Agosto 2007. Chipa 1ra, Libs/hu.			
Concepto	Real y supuesto	Proyectado	%
Proyectado		10.312,49	100,00
Producción en base a máximo rendimiento estimulado	15,600,00		151,27
Producción real	15,070,00		146,13
Perdida por tareas no picadas	260,00		2,52
Pérdida estimada por falta de estimulación.	270,00		2,62

Fuente: Cálculos tesista.

- En cuanto la producción por hectárea mensual, se observa que se logró el 146.13% más de lo proyectado; sin embargo, se considera que no permitirá la compensación de la producción causada por el verano.
- Para el mes de septiembre, la producción tarea/hombre por frecuencia de pica, decreció hasta el nivel de las 100.00 a 120.00 Libs/húm. Lo proyectado para el mes, fue de 9,281.24 libs/húm. de chipa de primera, y se produjo, un total de 11,600.00 libs/húm., con una diferencia positiva de 2,318.76 libs/húm; representando el 124.98%, más que lo proyectado.

Si se toma como referencia la producción promedio máxima por tarea/hombre del mes de agosto, que fue de 130.00 libs; considerando los efectos de la estimulación para el mes de septiembre, se estima que la producción, hubiera alcanzado un total de (130.00 libs/húm de producción promedio máxima estimulada de agosto X 108.00 picas del mes de septiembre) 14,040.00 libs/húm; que comparado con lo proyectado, hubiera representado una diferencia de 4,758.76 libras; es decir, se hubiera logrado el 151.27% de lo previsto para el mes.

Un factor positivo durante el mes, fue que no hubo pérdida por tareas no picadas, pues de las 108 picas proyectadas se cumplieron el 100%. Por tanto, si se resta de las 14,040.00 libs/húm (estimadas bajo la producción promedio estimulada) la producción real, se obtiene una diferencia de 2,440.00 libs/húm de chipa de primera; lo que representa el $((2,440.00 \times 100.00)/9281.24)$ 26.28% de

incidencia por la falta de estimulación y supervisión de las tareas de pica, al compararse con lo proyectado.

Para una mayor comprensión, obsérvese el siguiente cuadro:

Cuadro No. 31 Factores de la producción, sección 1 Septiembre 2007. Chipa de 1ra, libras húmedas.			
Concepto	Real y supuesto Libs/húm	Proyectado Libs/húm.	%
Proyectado		9.281,24	100.00
Producción supuesta en base rendimiento estimulado de agosto	14,040.00		151.27282
Producción real	11,600.00		124,98324
Perdida estimada por tareas no picadas	0.00		0.00
Pérdida estimada por falta de estimulación.	2,440.00		26.2895
Otro factor			

Fuente: Cálculos tesista.

- En relación a la producción por hectárea, el logró fue del 124.98% en relación a lo proyectado; lo cual, implicó su reducción, en comparación con el mes de agosto, que fue de 146.13%; lo que significa, que no se compensará la producción por la baja productiva del verano, afectando seriamente la producción general y rentabilidad de la empresa.

3.7.4.3. Medición del desempeño

Para tal efecto, se utilizará el análisis de posicionamiento cuartil, la matriz de evaluación y de calificación del desempeño propuestas en esta tesis; (véase: anexo 2) midiéndose en función de cuatro factores:

- 1) Producción mensual.
- 2) Producción por tarea/hombre.
- 3) Coeficiente de variación o estabilidad en la producción
- 4) % de eficiencia en ejecución de picas.

A cada uno de estos criterios de evaluación, se le asignan 4 calificativos: malo, regular, bueno y óptimo; de tal forma que según el cuartil que ocupe el resultado productivo, corresponderá la calificación de la producción de la tarea/hombre;

3.7.4.3.1. Las matrices de evaluación y calificación del desempeño de la mano de obra para el mes de agosto, son las siguientes

Cuadro No. 32 Hacienda la Isla Matriz de evaluación del desempeño, tareas de la sección 1 Agosto 2007. Chipa de 1ra.											
Ordenamiento por producción mensual Libs/húm			Ordenamiento por producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, Libs/Húm			Ordenamiento por coeficiente de variación			Ordenamiento por eficiencia en la ejecución de las picas.		
Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total
1	10	1.150,00	1	8	124,00	1	7	14,58629	1	1	100,00
2	12	1.150,00	2	4	126,00	2	2	12,36536	2	2	100,00
3	8	1.240,00	3	5	126,00	3	3	11,81305	3	3	100,00
4	4	1.260,00	4	7	126,00	4	12	11,59330	4	4	100,00
5	5	1.260,00	5	10	127,78	5	4	11,34794	5	5	100,00
6	7	1.260,00	6	12	127,78	6	5	11,34794	6	6	100,00
7	9	1.280,00	7	9	128,00	7	6	10,62264	7	7	100,00
8	2	1.290,00	8	2	129,00	8	9	10,28563	8	8	100,00
9	3	1.290,00	9	3	129,00	9	11	10,25641	9	9	100,00
10	6	1.290,00	10	6	129,00	10	10	10,18728	10	11	100,00
11	1	1.300,00	11	1	130,00	11	1	9,59399	11	10	88,89
12	11	1.300,00	12	11	130,00	12	8	6,80060	12	12	88,89
Cuartil	posición	Valor cuartil	Cuartil	posición	Valor cuartil	Cuartil	posición	Valor cuartil	Cuartil	posición	Valor cuartil
Q1	3	1.240,00	Q1	3	126,00	Q1	3	11,81305	Q1	3	
Q2	6	1.260,00	Q2	6	127,78	Q2	6	11,34794	Q2	6	
Q3	9	1.290,00	Q3	9	129,00	Q3	9	10,25641	Q3	9	
Q4	12	1.300,00	Q4	12	130,00	Q4	12	6,80060	Q4	12	
Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas	
Malo	10,12,8		Malo	8,4,5,7		Malo	7,2,3		Malo	10,12	
Regular	4,5,7,9		Regular	10,12,9		Regular	12,4,5		Regular		
Bueno	2,3,6		Bueno	2,3,6		Bueno	6,9,11		Bueno		
Óptimo	1,11		Óptimo	1,11		Óptimo	10,1,8		Óptimo	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11	

Fuente: Cálculos del tesista.

La matriz de calificación del desempeño de la mano de obra, para el mes de agosto del 2007, en la sección 1; es la siguiente:

Cuadro No. 33 Matriz de calificación del desempeño Tareas de la sección 1, agosto 2007 Chipa de 1ra.										
Posición	Tarea	Nombre del picador	Producción mensual libs/húm		Producción promedio Libs/húm		Estabilidad	% eficiencia en picas		
1	10	Luis Villatoro	M		R		O	M		
2	12	Osbeli Juárez	M		R		R	M		
3	8	Amilcar Bartolón	M		M		O	O		
4	4	Oscar Calderón	R		M		R	O		
5	5	Julio Cardona	R		M		R	O		
6	7	Fernando Pérez	R		M		M	O		
7	9	Marcelo Coronado	R		R		B	O		
8	2	Nazario Pérez	B		B		M	O		
9	3	Omar Cardona	B		B		M	O		
10	6	Hermelindo Orozco	B		B		B	O		
11	11	Mario Bartolón	O		O		B	O		
12	1	Rodolfo Orozco	O		O		O	O		
Calificación			Producción mensual libs/húm		Producción promedio Libs/húm		Estabilidad		% eficiencia en picas	
Malos					8,4,5,7	33,33	7,2,3	25	10,12	16,67
Regulares			4,5,7,9	33,33	10,12,9	25,00	12,4,5	25		
Bueno			2,3,6	25,00	2,3,6	25,00	6,9,11	25		
Óptimo			1,11	16,67	1,11	16,67	10,1,8	25	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11	83,33
Total										

Fuente: Cálculos propios del tesista.

Como se analiza en esta matriz, únicamente 2, de las 12 tareas, están posicionadas en el cuartil de las óptimas, significando el 16.66 %; 3 tareas se posicionaron en el cuartil de las buenas, el 25%; 4 tareas en el cuartil de las regulares, el 33.33% y 3 tareas en el cuartil de malas, el 25%.

Las tareas que merecen especial atención, son las 3 tareas que se posicionaron en el cuartil de malas y las tareas que obtuvieron un óptimo desempeño; para estudiar las razones de tales resultados.

3.7.4.3.2. Las matrices de evaluación y calificación del desempeño de la mano de obra para el mes de septiembre

Son las siguientes:

Cuadro No. 34 Matriz de evaluación del desempeño, tareas de la sección 1; Septiembre del 2007; Chipa de 1ra.											
Ordenamiento por producción mensual Libs/Húm.			Ordenamiento por producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica, Libs/húm.			Ordenamiento por coeficiente de variación			Ordenamiento por eficiencia en la ejecución de las picas.		
Posición	tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total
1	1	950	1	1	105,56	1	1	8,36	1	1	100
2	4	950	2	4	105,56	2	12	7,18	2	2	100
3	5	950	3	5	105,56	3	9	7,04	3	3	100
4	6	950	4	6	105,56	4	5	6,88	4	4	100
5	10	950	5	10	105,56	5	2	6,63	5	5	100
6	2	960	6	2	106,67	6	11	6,63	6	6	100
7	3	960	7	3	106,67	7	7	5,94	7	7	100
8	11	960	8	11	106,67	8	8	5,52	8	8	100
9	8	980	9	8	108,89	9	4	4,99	9	9	100
10	12	980	10	12	108,89	10	6	4,99	10	10	100
11	9	1000	11	9	111,11	11	10	4,99	11	11	100
12	7	1010	12	7	112,22	12	3	4,69	12	12	100
Cuartil	Posición	Valor cuartil	Cuartil	Posición	Valor cuartil	Cuartil	Posición	Valor cuartil	Cuartil	Posición	Valor cuartil
Q1	3	950	Q1	3	105,66	Q1	3	7,04	Q1	3	
Q2	6	960	Q2	6	106,67	Q2	6	6,63	Q2	6	
Q3	9	980	Q3	9	108,89	Q3	9	4,99	Q3	9	
Q4	12	1010	Q4	12	112,22	Q4	12	4,66	Q4	12	
Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas	
Malo	1,4,5,6,10		Malo	1,4,5,6,10		Malo	1,12,9		Malo		
Regular	2,3,11		Regular	2,3,11		Regular	5,2,11		Regular		
Bueno	8,12,9		Bueno	8,12,9		Bueno	7,8,4,6,10		Bueno		
Óptimo	7		Óptimo	7		Óptimo	3		Óptimo	todas las tareas	

Fuente: Cálculos propios del tesista.

Cuadro No. 35 Hacienda La Isla Matriz de calificación del desempeño, tareas de la sección 1 Septiembre del 2007, Chipa de 1ra.													
Posición	Tarea	Nombre del picador	Producción mensual Libs/húm.		Producción promedio Libs/húm		Estabilidad		% eficiencia en picas				
1,00	1	Joel Ramírez	M		M		M		O				
2,00	4	Oscar Calderón	M		M		B		O				
3,00	5	Julio Cardona	M		M		R		O				
4,00	6	Francisco Ramírez	M		M		B		O				
5,00	10	Luis Villatoro	M		M		B		O				
6,00	2	Ezequiel Ramírez	R		R		R		O				
7,00	3	Omar Cifuentes	R		R		O		O				
8,00	11	Mario Bartolón	R		R		R		O				
9,00	8	Amilcar Bartolón	B		B		B		O				
10,00	12	Osbeli Juárez	B		B		M		O				
11,00	9	Marcelo Coronado	B		B		M		O				
12,00	7	Fernando Pérez	O		O		B		O				
Calificación			Producción mensual Libs/húm.		Producción promedio Libs/húm		Estabilidad		% eficiencia en picas				
Malos					1,4,5,6,10		41.66		1,12,9	25.00	0	0	
Regulares			2,3,11		25.00		2,3,11		25.00	5,2,11	25.00	0	0
Bueno			8,12,9		25.00		8,12,9		25.00	7,8,4,6,10	41.67	0	0
Optimo			7		8.00		7		8.00	3	25.00	12	100
Total			12		100		12		100	12	100	12	100

Fuente: Cálculos del tesista.

Para este mes, en el cuartil de mala producción, se posicionó el 41.66% de los trabajadores; comparado con agosto, que fue del 25%; significó un empeoramiento en el mal desempeño del 16.66%.

En el cuartil de regular producción, se posicionó el 25% de los picadores, que comparado con agosto, que fue del 33.33%; represento una reducción del 8.33%

En el cuartil de buena producción, se posiciono el 25% de los picadores, que comparado con agosto, no sufrió cambio alguno.

En el cuartil de óptima producción, se posicionó el 8.33% de los picadores, que comparado con agosto, que fué el 16.66%; implicó una reducción del 8.33%.

3.7.4.4. Identificación de las variaciones (Factores que afectaron la producción)

Los factores que afectaron la producción en los meses de agosto y septiembre, resumidos en un cuadro descriptivo; son los siguientes:

Cuadro No. 36 Factores de la producción sección 1, Agosto y septiembre 2007 Libras Húmedas Chipa de 1ra.		
Concepto	Sección. 1	%
Proyectado	19.593,73	100.00
Real	26.670,00	136.1149
Perdida estimada por tareas no picadas	260,00	1.3269
Perdida por no estimulación y supervisión de las tareas.	2.710,00	13.8309
Producción supuesta	29.640,00	151.2728

Fuente: Cálculos tesista.

Según el cuadro anterior, se pudo lograr el 151.2728 % de lo proyectado, pero debido a la pérdida por tareas no picadas; causado por la inasistencia de los picadores y la no estimulación y supervisión del desempeño de la mano de obra; únicamente se logró el 136.1149 % de lo proyectado; lo cual, tendrá serias repercusiones en la consecución del objetivo productivo propuesto, la producción y la rentabilidad de la empresa.

Los factores que afectaron la producción fueron entonces:

1. Falta de estimulación
2. No supervisión adecuada del desempeño de la mano de obra
3. Ausentismos de los picadores
4. La no existencia de picadores suplentes.

3.7.4.5. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas

Las medidas correctivas que podían aplicarse en este caso, son las siguientes:

- Estimulación de la plantación: Que según se previó, pudo efectuarse entre el 14 al 16 de Agosto.
- Auditoria productiva y verificación de calidad de pica, de las tareas siguientes:
 - Tarea No. 1, Joel Ramírez.
 - Tarea No. 4, Oscar Calderón.
 - Tarea No. 5, Julio Cardona.
 - Tarea No. 6, Francisco Ramírez.
 - Tarea No. 10, Luis Villatoro.
- Verificación de la calidad de pica de la tarea No. 7 de Fernando Pérez; con el objeto de comprobar que el picador, no efectúe una pica demasiado profunda y de las condiciones de la tarea de pica. Ya que de verificarse la buena calidad de pica y las condiciones productivas de la tarea, se constituiría en un ejemplo a seguir en el desempeño de la mano de obra.
- Verificación de la calidad de pica de las siguientes tareas: Tarea 2, Ezequiel Ramírez; Tarea 3, Omar Cifuentes; Tarea 11, Mario Bartolon; Tarea 12, Osbelí Juárez; Tarea 9, Marcelo Coronado. Todo ello, con tal de ayudar al picador a mejorar su desempeño.
- Contratación de 2 trabajadores eventuales, con el requisito de saber picar, para suplir o cambiar picadores que no se presenten a su tarea de trabajo o los que cuyos resultados de la auditoria de la tarea, demuestren un bajo desempeño.

3.7.4.6. Monitoreo y resultados de medidas correctivas

El monitoreo y resultados de las medidas correctivas descritas con anterioridad, se reflejarían en el mejoramiento de la producción en el mes de octubre; se utilizarían los cuadros de registro y control diario de la producción, comparando los resultados productivos del mes de octubre con los del mes de septiembre; donde se analizarían los cambios que se esperaban producir y determinar nuevas medidas correctivas, en caso no se efectuaran.

3.7.5. Análisis y resumen general de la producción de las tres secciones; Nivel 2 de información

Resumiendo la producción general de la plantación, que es la función principal del nivel 2 de información, y utilizando el cuadro propuesto para este nivel; el análisis y resumen general de la producción de las tres secciones es el siguiente:

3.7.5.1. Información generada para el mes de agosto y septiembre, 2007

No.	8	Cuadro No 37 Hacienda la Isla										2007		
		Registros de la producción mensual general de la plantación y por sección										Agosto		
Ejecutor	Orcs	Producción	Producción proyectada	Dif.	% Rep Prod.	Tareas Picadas	Tareas Programadas	Diferencia	PXth/fp Real	PXth/fp proyectado	Diferencia	Pxha/real	Pxha/fp proyectado	Dif.
1	Chipa	15.070,00	10.312,49	4.757,51	31,80	118	120	-2,00	127,71	85,94	41,78	667	456	210
	Hilacha													
2	Chipa	16.320,00	11.073,87	5.246,13	34,44	129	130	-1,00	126,52	85,18	41,34	666	452	214
	Hilacha													
3	Chipa	16.000,00	15.214,39	785,61	33,76	127	127	0,00	125,85	119,80	6,06	502	477	25
	Hilacha													
Total	Chipa	47.390,00	36.600,75	10.789,25	100,00	374,00	377,00	-3,00	126,71	97,86	28,85	600	463	137
	Hilacha													

Fuente: investigación de campo.

No.	9	Cuadro No 38 Hacienda la Isla										2007		
		Registros de la producción mensual general de la plantación y por sección										Septiembre		
Ejecutor	Orcs	Producción	Producción proyectada	Dif.	% Rep Prod.	Tareas Picadas	Tareas Programadas	Diferencia	PXth/fp Real	PXth/fp proyectado	Diferencia	Pxha/real	Pxha/fp proyectado	Diferencia
1	Chipa	11.600,00	9.281,24	2.318,76	32,24	108	108	0,00	109,01	85,94	23,07	513,20	410,62	102,59
	Hilacha													
2	Chipa	12.285,00	9.966,48	2.318,52	34,14	114	117	-3,00	107,75	85,18	22,56	501,70	407,02	94,68
	Hilacha													
3	Chipa	12.100,00	13.537,21	-1.437,21	33,63	111	113	-2,00	107,41	119,80	-12,39	379,53	424,60	-45,08
	Hilacha													
Total	Chipa	35.985,00	32.784,94	3.200,06	100,00	333	338	-5,00	108,06	97,00	11,07	455,67	415,15	40,52
	Hilacha													

Fuente: investigación de campo.

3.7.5.2. Análisis e interpretación de la información

En el mes de agosto de las 36,600.75 lbs/húm proyectadas, se logró 47,390.00 lbs/húm; representando el 129.47%.

El programa de picas contemplo un total de 377 tareas a picar, de lo cual se ejecutaron 374 tareas; es decir, que durante el mes hubo un total de 3 tareas sin picar por ausencia del picador; especialmente en la sección 1.

La producción promedio general por tarea/hombre por frecuencia de pica, fue de 126.71 lbs/húm., mayor que el proyectado en 28.85 lbs/húm. En relación a la producción promedio por hectárea mensual, lo proyectado fue de 463.00 lbs/húm., y se logró en la plantación en general un rendimiento de 600.00 lbs/húm., mayor en 137 Libs/húm., que lo proyectado.

La sección menos productiva en comparación con lo proyectado, (Producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica y por hectárea) fue la sección 3 y la que mejores resultados obtuvo fue la sección 1.

- En el mes de septiembre, el programa de picas contempló un total de 338 tareas a picar, ejecutándose un total de 333; es decir, una diferencia de 5 tareas, que no se picaron por ausentismos del trabajador y la no capacidad de la administración en suplir dichas eventualidades; especialmente en las secciones 2 y 3.

Respecto a lo proyectado que fue de 32,784.94 lbs/húm de chipa de primera, se obtuvo en la realidad un total de 35,985.00 lbs/húm; es decir, 3,200.06 lbs/húm más que lo proyectado en un 109.76% menor que en el mes de agosto, que fue del 129.47% en un 19.71%.

La sección 3, fue la menos productiva de todas las secciones con una producción promedio por hectárea de 379.53 libras/húmedas de chipa de primera; cuando se había proyectado un total de 424.60 libras/húmedas.

La sección 1, fue la de mejor producción promedio por hectárea, obteniendo 513.20 libras/húmedas, cuando se había proyectado un total de 410.82 libras/húmedas.

- El Resumen de los análisis de la producción de las tres secciones en un solo cuadro descriptivo, es el siguiente:

Cuadro No. 39 Hacienda La Isla. Factores de la producción por sección y plantación en general Agosto y septiembre 2007 Libras Húmedas, Chipa de 1ra.					
Concepto	Sec. 1	Sec. 2	Sec. 3	Total	%
Proyectado	19.593,73	21.040,35	28.751,60	69.385,68	100,00
Real	26.670,00	28.605,00	28.100,00	83.375,00	120,17
Perdida por no hacer reajustes e inventario de árboles en producción	0,00	0,00	6.573,33	6.573,33	9,47
Pérdida supuesta por diferencias genéticas.	0,00	0,00	4.687,37	4.687,37	6,76
Perdida estimada por tareas no picadas	260,00	351,00	257,78	868,78	1,252
Perdida por no estimulación y supervisión de las tareas.	2.710,00	2222,00	2.575,56	7.506,56	10,82
Producción supuesta	29.640,00	31.178,00	42.194,04	103,012,04	148,46

Fuente: Cálculos tesista.

- El resumen del desempeño de la mano de obra es el siguiente:

Cuadro No.40 Hacienda La Isla Evaluación del desempeño general Meses de agosto y septiembre del 2007					
Agosto 2007					
Cuartiles	Tareas Sección 1	Tareas Sección 2	Tareas Sección 3	Total tareas	%
Malo	3	3	3	9	23,08
Regular	4	4	4	12	30,77
Bueno	3	3	4	10	25,64
Óptimo	2	3	3	8	20,51
Total tareas	12	13	14	39	100,00
Septiembre 2007					
Cuartiles	Tareas Sección 1	Tareas Sección 2	Tareas Sección 3	Total tareas	%
Malo	5	4	5	14	35,90
Regular	3	3	3	9	23,08
Bueno	3	3	3	9	23,08
Óptimo	1	3	3	7	17,95
Total tareas	12	13	14	39	100,00

Fuente: Análisis tesista.

Para el mes de agosto: el 53.85% de los picadores se posicionó entre los cuartiles de malo y regular producción y un 46.15% en los cuartiles de óptima y regular producción.

Para septiembre: el 58.98% de los picadores se posicionó en los cuartiles de mala y regular producción; incrementándose en un 5.13%, en comparación con agosto; para los cuartiles de óptima y buena producción, se posiciono el 41.03%, que comparado con el mes de agosto, representó un decremento del 5.12%.

El anterior resultado, evidencia que el desempeño de la mano de obra, en lugar de mejorar, empeoró, agravando la problemática productiva de hacienda la Isla; que según el cuadro de factores que afectaron la producción el mal desempeño, la falta de supervisión de las tareas de pica y la falta de estimulación afectarán un 10.82 % en comparación con lo proyectado.

3.8. Recopilación de la información y aplicación del proceso de control mensual y anual de hule húmedo según información de Hacienda y recepción de hule húmedo y seco según información de planta

El Proceso de control propuesto, contempla los siguientes pasos:

1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis estadístico descriptivo de la información y comparación entre lo proyectado y lo real producido
4. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
5. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
6. Monitoreo y resultados de medidas correctivas.

3.8.1. Consideraciones generales

- Las plantas Agro-industriales utilizan en la medición de los pesos del hule que reciben, el sistema métrico decimal en kilogramos; mientras que hacienda La Isla utiliza el sistema de medición en pesos ingleses, libras en el pesado y registro de la producción; por tanto el factor de conversión que se utiliza es de 2.2046 libras por kilogramo.
- La medición del desempeño, de cada picador no es factible, debido a que la información es general y para lograrlo, sería necesario implementar un laboratorio de DRC y hacer las pruebas diarias a cada picador: lo cual es oneroso e impráctico, por tal razón, solo se evalúan los resultados generales del rendimiento por tarea/hombre por frecuencia de pica, ante lo proyectado.
- En el análisis de la información no se incluirán muchos detalles sobre la producción en húmedo, ello debido a que la información más importante esta concentrada en la producción en seco.

3.8.2. Base Informativa

La información necesaria para el proceso de control, la proporcionan los cuadros propuestos para el nivel 3 de información, los cuales se presentan a continuación:

3.82.1. Cuadro de registro de la producción general, según información de Hacienda y Planta

Total Hectáreas	Cuadro No 41 Hacienda la Isla Registro de la Producción general según la información de hacienda y planta.																	2007
	Ejecutor																	Septiembre
Mes	Producción en Kilogramos húmedos										Producción en kilogramos secos.							
	Hacienda		Planta		Diferencia		Producción Proyectada		Diferencia		D.R.C.		Producción Seca.		Producción Seca Proyectada		Diferencia	
	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha
Enero	10.346,55		10.800,00		453,45		16.601,9913	51,2033	-5.936,13	-51,62	68,34		7.380,45		11.407,01	43,65	-4.026,56	-43,65
Febrero	8.264,54		6.164,40		-2.100,14		16.283,9941	50,2225	-9.994,62	-49,84	68,22		4.205,60		11.013,67	42,14	-6.808,07	-42,14
Marzo	8.958,54		7.025,60		-1.932,94		17.830,5252	54,9923	-10.864,75	-55,18	69,01		4.848,13		12.193,70	46,66	-7.345,57	-46,66
Abril	8.074,03		6.523,80		-1.550,23		16.283,9941	50,2225	-9.635,22	-49,84	68,37		4.460,31		11.013,67	42,14	-6.553,36	-42,14
Mayo	11.285,49		9.126,19	90,00	-2.159,30	90,00	17.288,6090	53,3209	-8.187,05	36,60	67,72	83,96	6.180,26	75,56	11.800,36	45,16	-5.620,10	30,40
Junio	18.375,22		13.454,29	120,00	-4.920,93	120,00	16.283,9941	50,2225	-2.704,74	70,16	67,15	86,49	9.034,57	103,79	11.013,67	42,14	-1.979,09	61,65
Julio	22.321,51		19.915,71	60,00	-2.405,80	60,00	16.283,9941	50,2225	3.756,69	10,16	66,10	84,98	13.164,60	50,99	11.013,67	42,14	2.150,93	8,85
Agosto	21.495,96		14.520,00		-6.975,96		16.601,9913	51,2033	-2.216,13	-51,62	66,59		9.668,35		11.407,01	43,65	-1.738,66	-43,65
Septiembre	16.322,69		13.060,00	30,00	-3.262,69	30,00	14.871,1499	45,8651	-1.944,81	-16,28	64,07	82,83	8.368,10	24,85	10.226,98	39,13	-1.858,88	-14,28
Octubre																		
Noviembre																		
Diciembre																		
Producción Total	125.444,53		100.589,99	300,00	24.854,54	300,00	148.330,24	457,48	-47.726,75	-157,43	605,57	338,26	67.310,37	255,19	101.089,72	386,83	-33.779,35	-131,64
X	13.938,28		11.176,67	75,00	-2.761,62	75,00	16.481,14	50,83	-5.302,97	-17,49	67,29	84,57	7.478,93	63,80	11.232,19	42,98	-3.753,26	-14,63
Md	11.285,49		10.800,00	75,00	-2.159,30	75,00	16.283,99	50,22	-5.936,13	-49,84	67,72	84,47	7.380,45	63,28	11.013,67	42,14	-4.026,56	-42,14
Std	5.745,49		4.536,42	38,73	2.124,04	38,73	810,06	2,50	4.874,25	46,39	1,52	1,56	2.932,05	33,76	560,12	2,14	3.148,24	39,72
C.O.	1,39		0,25	0,00	-0,85	0,00	0,73	0,73	0,39	2,09	-0,86	0,19	0,10	0,05	1,17	1,17	0,26	2,08
C.V.	41,22		40,59	51,64	-76,91	51,64	4,92	4,92	-91,92	-265,21	2,26	1,84	39,20	52,91	4,99	4,99	-83,88	-271,56

Fuente: Información de campo

3.8.2.2. Cuadro de Eficiencia en la ejecución del programa de pica y Producción promedio en kilogramos húmedos; según información de planta

Total hectáreas	Cuadro No. 42 Hacienda la Isla Eficiencia en la ejecución del programa de picas y Producción promedio en kilos húmedos; Según información planta.																					2.007,00	
																						Septiembre	
78,97																							
Mes	Producción promedio Kilos húmedos.																						
	Eficiencia en ejecución del programa de picas.					PT/H x F. de pica. Real.		PT/H x F. de pica Proyectoado		Diferencia		Chipa de 1ra			Hilacha								
												Producción por hectárea mensual			Producción por hectárea acumulada anual			Producción por hectárea mensual			Producción por hectárea acumulada anual		
	Frec. De pica	Tareas proy.	Tareas Picadas	Dif.	% Ef.	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	Pha/ Mes	Pha/mes Proyectoado	Dif	Pha/Ac. Real	Pha/Ac Proyectoado.	Dif.	Pha/ Mes	Pha/mes/ Proy.	Dif	Pha/Ac. Real	Pha/Ac Proy.	Dif.
Enero	9,67	377,00	370,00	-7,00	98,14	29,19		44,037	0,1358	-14,85	-0,14	136,758	210,227	-73,469	136,758	210,23	-73,469		0,6484	-0,65		0,6484	-0,6484
Febrero	9,33	364,00	359,00	-5,00	98,63	17,17		44,736	0,1380	-27,57	-0,14	78,058	206,200	-128,142	214,816	416,43	-201,611		0,6360	-0,64		1,2843	-1,2843
Marzo	10,33	403,00	395,00	-8,00	98,01	17,79		44,244	0,1365	-26,46	-0,14	88,964	225,784	-136,820	303,780	642,21	-338,432		0,6964	-0,70		1,9807	-1,9807
Abril	9,33	364,00	356,00	-8,00	97,80	18,33		44,736	0,1380	-26,41	-0,14	82,609	206,200	-123,591	386,389	848,41	-462,023		0,6360	-0,64		2,6166	-2,6166
Mayo	10,00	390,00	364,00	-26,00	93,33	25,07	0,2473	44,330	0,1367	-19,26	0,11	115,563	218,922	-103,359	501,952	1.067,33	-565,381	1,1396	0,6752	0,46	1,14	3,2918	-2,1522
Junio	9,33	364,00	364,00	-	100,00	36,96	0,3297	44,736	0,1380	-7,77	0,19	170,368	206,200	-35,632	672,320	1.273,53	-601,213	1,5195	0,6360	0,88	2,66	3,9278	-1,2686
Julio	9,33	364,00	362,00	-2,00	99,45	55,02	0,1657	44,736	0,1380	10,28	0,03	252,188	206,200	45,988	924,509	1.479,73	-555,226	0,7598	0,6360	0,12	3,42	4,5637	-1,1448
Agosto	9,67	377,00	374,00	-3,00	99,20	38,82		44,037	0,1358	-5,21	-0,14	183,863	210,227	-26,364	1.108,372	1.689,96	-581,590	-	0,6484	-0,65	3,42	5,2121	-1,7932
Sep.	8,67	338,00	333,00	-5,00	98,52	39,22	0,0901	43,997	0,1357	-4,78	-0,05	165,376	188,310	-22,934	1.273,748	1.878,27	-604,524	0,3799	0,5808	-0,20	3,80	5,7929	-1,9941
Octubre																							
Totales	85,67	3.341,00	3.277,00	-64,00	98,08	30,70	0,0915	44,397	0,1369	-13,70	-0,05	1.273,748	1878,271	604,524	1.273,748	1.878,27	-604,524	3,799	0,5808	3,218	3,80	5,7929	-1,9941

Fuente: Investigación de campo

3.8.2.3. Cuadro de producción en kilogramos secos por tarea/hombre por frecuencia de pica y producción por hectárea mensual y acumulada

Total Ha	Cuadro No. 43 Hacienda la Isla Producción en kilos secos por tarea/hombre por frecuencia de pica y Producción por hectárea mensual y acumulada, enero-septiembre 2007																						2,007	
78,97168	Rendimientos en Kilogramos secos.																						Septiembre	
Ejecutor : ÓRCS	Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, Chipa de primera						Producción por Hectárea, Chipa de 1ra						Hilacha						Producción por hectárea general de la plantación (chipa de 1ra + Hilacha Kg/s)					
Mes	PT/H x F. de pica Proyectado		PT/H x F. de pica. Real.		Diferencia		Producción mensual			Producción acumulada			Producción mensual			Producción acumulada			Producción mensual			Producción acumulada		
	Chipa	Hilacha	Chipa	Hilacha	chipa	hilacha	Px/ha/mes	Px/ha/mes proy.	Dif.	Px/ha/ac	Px/ha/ac proy.	Diferencia	Px/ha/mes	Px/ha/mes proy.	Dif.	Px/ac/real	Px/ha/ac/real proy.	Ac.	Px/ha/mes	Px/ha/mes proy.	Dif.	Px/ac/real	Px/ha/ac/real proy.	Dif.
EN.	30,01	0,1149	19,9472		-10,07	0,1149	93,46	143,29	-49,83	93,46	143,29	-49,83		0,548	-0,55		0,548	-0,548	93,457	143,835	-50,38	93,46	143,83	-50,378
FEB.	30,49	0,1167	11,7148		-18,78	0,1167	53,25	140,54	-87,29	146,71	283,83	-137,12		0,538	-0,54		1,086	-1,086	53,255	141,080	-87,83	146,711	284,91	138,203
MAR.	30,16	0,1154	12,2737		-17,88	0,1154	61,39	153,89	-92,50	208,10	437,72	-229,62		0,589	-0,59		1,675	-1,675	61,391	154,479	-93,09	208,102	439,39	231,291
AB.	30,49	0,1167	12,5290		-17,96	0,1167	56,48	140,54	-84,06	264,58	578,26	-313,68		0,538	-0,54		2,213	-2,213	56,480	141,080	-84,60	264,582	580,47	315,891
MAY.	30,21	0,1156	16,9787	0,2076	-13,24	0,0920	78,26	149,21	-70,95	342,84	727,47	-384,63	0,96	0,571	0,39	0,957	2,784	-1,827	79,216	149,784	-70,57	343,798	730,26	386,459
JUN.	30,49	0,1167	24,8203	0,2851	-5,67	0,1685	114,40	140,54	-26,14	457,24	868,02	-410,77	1,31	0,538	0,78	2,271	3,322	-1,050	115,717	141,080	-25,36	459,515	871,34	411,822
JUL.	30,49	0,1167	36,3663	0,1409	5,87	0,0242	166,70	140,54	26,16	623,94	1.008,56	-384,61	0,65	0,538	0,11	2,917	3,859	-0,943	167,346	141,080	26,27	626,861	1.012,42	385,556
AGO.	30,01	0,1149	25,8512		-4,16	0,1149	122,43	143,29	-20,86	746,37	1.151,84	-405,47	-	0,548	-0,55	2,917	4,408	-1,491	122,428	143,835	-21,41	749,289	1.156,25	406,963
SEPT.	29,99	0,1148	25,1294	0,0746	-4,86	0,0401	105,96	128,35	-22,38	852,34	1.280,19	-427,86	0,31	0,491	-0,18	3,231	4,899	-1,667	106,278	128,839	-22,56	855,567	1.285,09	429,524
OCT.																								
DIC.																								
TOTAL			20,5402	0,0779	-97198	0,0379	852,336	1280,19	427,86				3,23	4,899	-1,67				855,567	1285,091	-429,52			

Fuente: Investigación de campo.

3.8.3. Aplicación del proceso de control mensual y anual

El proceso de control propuesto para este nivel, contempla los siguientes pasos:

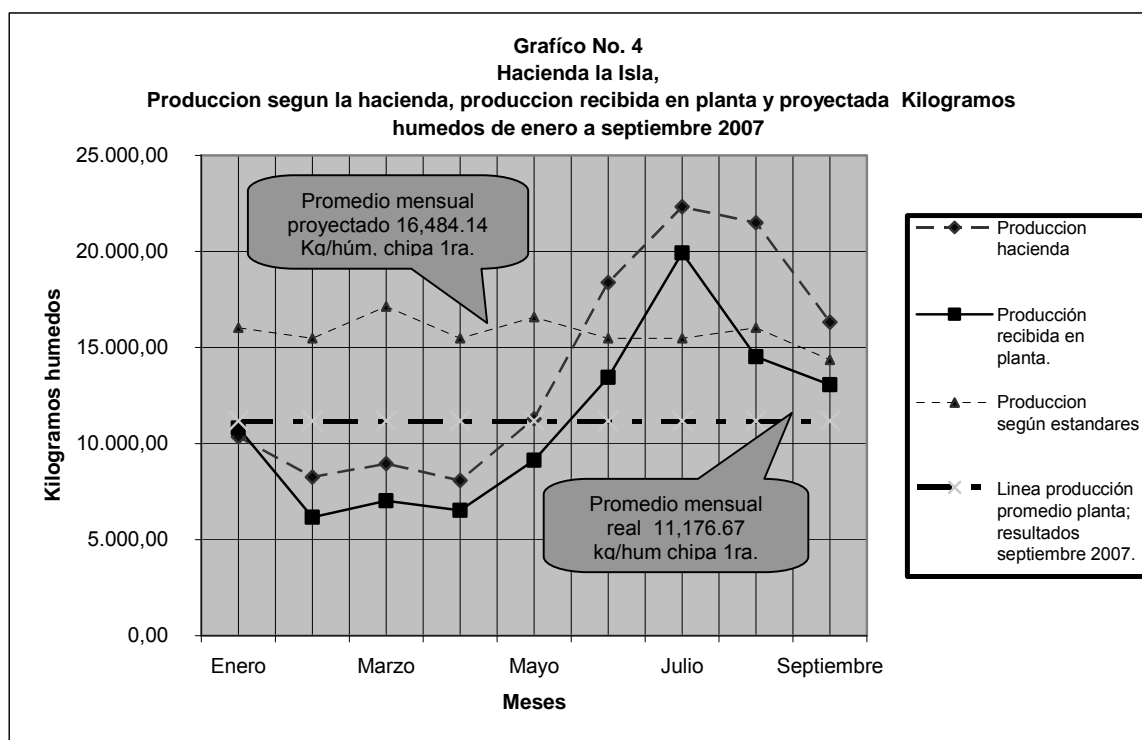
1. Establecimiento de estándares deseados
2. Obtención de la información
3. Análisis e interpretación de la información y comparación entre lo proyectado y lo real.
4. Identificación de las variaciones (factores que afectan la producción)
5. Establecimiento y aplicación de medidas correctivas
6. Monitoreo y resultados de medidas correctivas.

Las actividades 1 y 2, están implícitas dentro los cuadros propuestos, pues se utilizan los estándares productivos generales, se calculan los parámetros necesarios para el control de la producción; que en este caso son el promedio, la desviación estándar, el coeficiente de variación, el coeficiente de oblicuidad y se compara la producción real con lo proyectado; por tanto, se procede de la siguiente forma:

3.8.3.1. Análisis e interpretación de la información y comparaciones entre lo real y proyectado

3.8.3.1.1. Producción de hule húmedo

Para tener una mayor visualización de los hechos por medio de la estadística descriptiva, se utilizará la siguiente gráfica:



Fuente: Cuadro No. 54

Un indicador del logro del objetivo productivo, es que la producción promedio mensual del período comprendido entre enero a septiembre, debía ser igual al promedio mensual proyectado, que fue de 16,481.14 kilogramos húmedos de chipa de primera, pero en la realidad se obtuvo un promedio de 11,176.67 kilogramos húmedos de chipa de primera; por lo que anticipadamente puede deducirse, que no se logrará el objetivo productivo propuesto.

De lo proyectado en el período productivo de enero a septiembre del 2007; se contemplaba la producción de 148,330.24 kilogramos húmedos de chipa de primera, de los cuales se logro 100,589.99 kilogramos húmedos de chipa de primera, representando el logro del 67.81% de lo proyectado.

- Una de las causas que provocó tal resultado, es la diferencia existente entre la producción en kilogramos húmedos según hacienda y los kilogramos húmedos recibidos en planta; ya que según los registros de la hulera, la

producción fue de 125,444.53 kilos/húmedos de chipa de primera, mientras que en las plantas agro-industriales se recibió un total de 100,589.99 kilos húmedos.

Dicha diferencia en la producción, puede adjudicarse a la pérdida de Agua que se produce en la manipulación, almacenamiento y transporte del producto desde el campo, hasta la entrega del producto a la planta agro-industrial; representando una reducción del 19.81% en la producción según los registros de Hacienda; es decir, que por cada kilo producido en hacienda la Isla, las plantas Agro-industriales recibieron 0.80186 kilos.

De esta situación, nacen 2 interrogantes: ¿Qué tan confiables son los instrumentos de medición que utiliza hacienda la Isla, en comparación con los instrumentos de medición de las empresas agro-industriales?, y ¿Cuánto es lo normal de pérdida de agua por manipulación, transporte y almacenamiento?

Sin embargo, tal pérdida de agua se compensa con el incremento del DRC, por lo que hipotéticamente, sus implicaciones económicas, no se pueden tomar en cuenta; generando gran incertidumbre entre la exactitud de lo producido y recibido en las plantas agro-industriales.

- Otra de las causas que no permitirá lograr el objetivo propuesto, son los efectos del verano y, por los resultados que se obtuvieron en el nivel 1 de información, se puede deducir que se incrementó debido a la falta de supervisión de las tareas de pica en el período seco; comprendido entre los meses de enero a mayo. Para finales del verano, existió una diferencia de 44,649.12 kilogramos húmedos de chipa de primera; lo cual puede apreciarse en mayor detalle en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 44 Hacienda La Isla Producción de verano 2007, Chipa de 1ra.					
Mes	Producción Kg Húmedos	Proyectado Kg húmedos	Diferencia	% Insidencia del verano	Producción a compensar. Kg. Húmedos.
Enero	10.800,00	16.601,99	-5.801,99	34,95	5.801,99
Febrero	6.164,40	16.283,99	-10.119,59	62,14	10.119,59
Marzo	7.025,60	17.830,53	-10.804,93	60,60	10.804,93
Abril	6.523,80	16.283,99	-9.760,19	59,94	9.760,19
Mayo	9.126,19	17.288,61	-8.162,42	47,21	8.162,42
Total	39.639,99	84.289,11	-44.649,12	52,97	44.649,12

Fuente: Cuadro No. 54 y cálculos tesita.

Los efectos del verano, fueron de un promedio general del 52.97% y, febrero el mes de mayor crisis productiva, con una incidencia del 62.14%.

La utilización de esta información se centra en conocer la diferencia entre la producción real y la proyectada causada por el período seco, para calcular lo que debe compensarse en el invierno, por medio de la estimulación.

El período de estimulación, inicia en el mes de junio (En algunas fincas lo inician antes) y dura hasta el mes de octubre; de tal forma que debe de recuperarse la producción perdida en lo máximo posible y calcular la producción por tarea hombre por frecuencia de pica, que indicaría el logro de tal compensación, debe sumarse a la producción proyectada de los meses mencionados, la diferencia productiva causada por el verano; cuya sumatoria es de 125,476.55 kilogramos húmedos de chipa de primera; lo cual puede observarse en la casilla A, del cuadro que se presenta a continuación:

Cuadro No. 45 Hacienda La Isla Calculo de la compensación de la producción en invierno 2007; Kilos Húmedos, Chipa de 1ra							
Mes	Proyección según estándares	Tareas programadas	PXt/hfp kg/hu	PXt/hp compensado kg/hu	% incremento sobre el PXt/hfp	PXt/hfp Lib/hu	PXt/hp compensado Lib/hu
Junio	16.283,9941	364	44,74	68,94	54,11	98,63	151,99
Julio	16.283,9941	364	44,74	68,94	54,11	98,63	151,99
Agosto	16.601,9913	377	44,04	68,94	56,56	97,08	151,99
Septiembre	14.871,1499	338	44,00	68,94	56,70	97,00	151,99
Octubre	16.786,3015	377	44,53	68,94	54,84	98,16	151,99
Total invierno	80.827,4310	1.820	44,41	68,94	55,24	97,91	151,99
compensacion verano	44.649,1200						
Total proyectado + compensación	A 125.476,5510	B 1820		C 68,94			

Fuente: Cálculos del tesista.

El resultado de la casilla A, se divide entre el total de tareas a picar en el período de invierno, que según el cuadro (Casilla B) es de 1820 tareas/hombre; obteniéndose un resultado de 68.94 kilos húmedos de chipa de primera, que debe rendir cada tarea/ hombre por frecuencia de pica. ($A/B = C$)

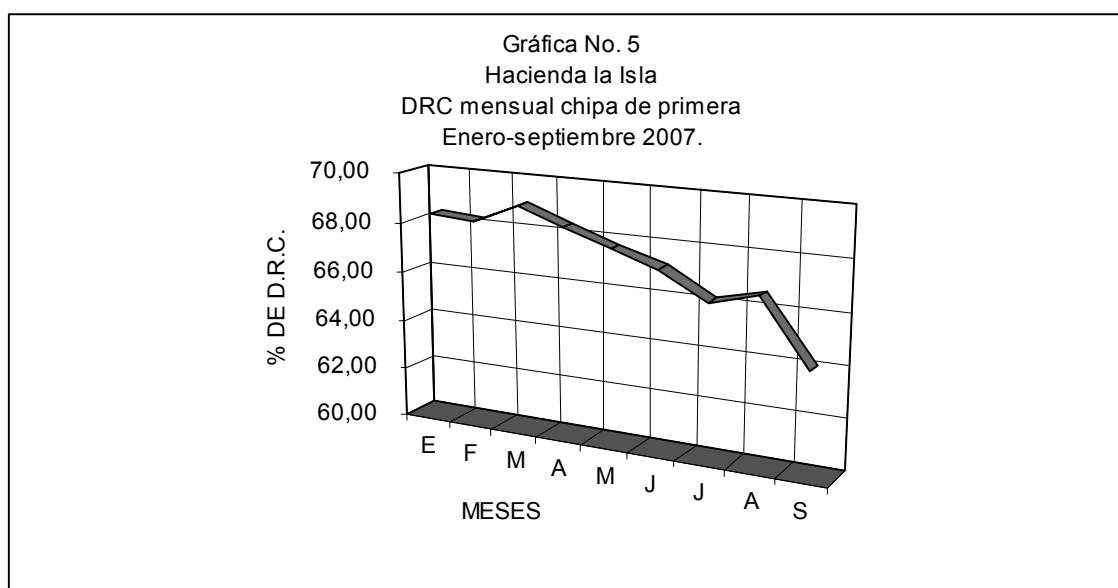
Ya que cada kilo producido en hacienda, equivale a 0.801868283 kilos recibidos en plantas agro industriales; para conocer cuanto es lo que debe de producirse según la información de hacienda, se dividen los 68.94 kilos húmedos de chipa de primera, entre el factor de conversión de 0.801868283 ($68.94 / 0.801868283 =$) obteniéndose un resultado de 85.97421 Kilogramos húmedos de producción por tarea/hombre por frecuencia de pica; que al convertirlo en libras húmedas de chipa de primera, ($85.97421 \text{ kg/húm} \times 2.2046$ factor de conversión de kilos a libras =) es igual a 189.5387649 Libras húmedas.

La producción promedio máxima obtenida en el mes de agosto, (Que se analizó en el nivel 1 de información, en su oportunidad) fue de 130 libras húmedas, deduciéndose que no se compensó la baja productiva causada por el verano; lo cual repercutirá seriamente en la producción y rentabilidad de la empresa, al final del año.

3.8.3.1.2. Producción de hule seco

Uno de los principales componentes en la producción de hule seco, es la conformación del DRC y según los resultados presentados en el cuadro No 54, el DRC estadístico fue de 67.29%. Tal resultado, provocó una diferencia entre lo proyectado de $(101,089.72 - (148,330.24 \times (67.29/100))) = 1,278.30$ kilos secos, ya que lo proyectado se calculó en base a un DRC estadístico de 68.1517%, según el estudio retrospectivo realizado en base a la información de la empresa Clavellinas S.A.; cuyo DRC reportado, es mayor al de la segunda empresa que compra la producción de hacienda la Isla.

La curva de conformación del DRC puede apreciarse en la siguiente gráfica:



Fuente: Cuadro No. 41

Según se aprecia, el DRC Máximo reportado fue en febrero, con un 69.01%, que gradualmente llegó hasta un 64.07%, en el mes de septiembre.

- El cuadro de eficiencia en la ejecución del programa de picas y producción en kilogramos húmedos, (Cuadro No.42) revela que de enero a septiembre se

proyectaron un total de 3,341 tareas a picar, de lo cual se ejecutaron un total de 3,277 tareas, lo que provocó un déficit de 64 tareas; trabajándose al 98.08% de eficiencia en la ejecución del programa de picas. Las mayores inasistencias, se registran en el mes de mayo, con un total de 26 tareas sin picar.

- Según el cuadro de producción en kilogramos secos, (Cuadro No. 43) se reportó una producción promedio por tarea/hombre por frecuencia de pica de chipa de primera de 20.540241 kilos secos y para la hilacha un total de 0.0779 kilos secos; que sumados dan un resultado final de 20.618141 Kilos secos por tarea; cuando se proyectó un total de 30.25732 kilos secos.

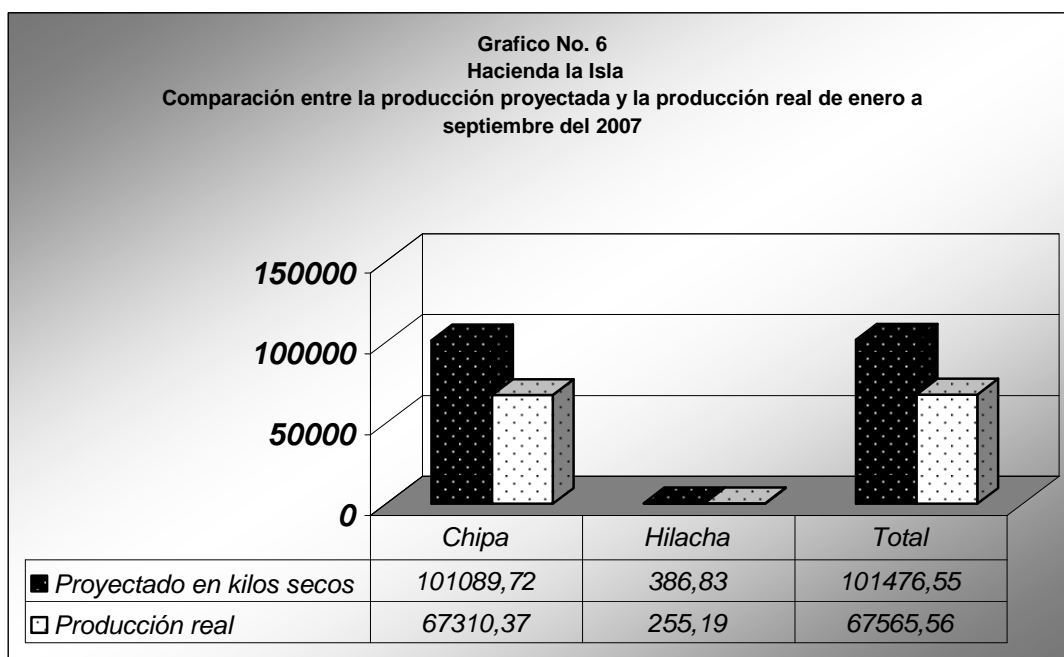
De aquí que las 64 tareas sin picar, multiplicadas por el promedio general de la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica de 30.25732 kilos secos, representaron una pérdida de 1,319.5610 kilos secos = (64×20.618141)

- La producción total de chipa de primera, fue de 67,310.37 kilogramos secos, cuando se proyectó un total de 101,089.72 kilos; provocando una diferencia con lo proyectado de 33,779.35 kilos secos; por tanto, se logró el 66.5847% de lo proyectado, estimándose una pérdida del 33.4152% de la producción de chipa de primera.

- La producción total de hilacha fue de 255.19 kilos secos, cuando se proyectó un total de 386.83 kilos secos, lo que implica una diferencia de 131.64 kilos secos; es decir, que el logro fue del 65.96% de lo proyectado y que la pérdida estimada es del 34.0304%

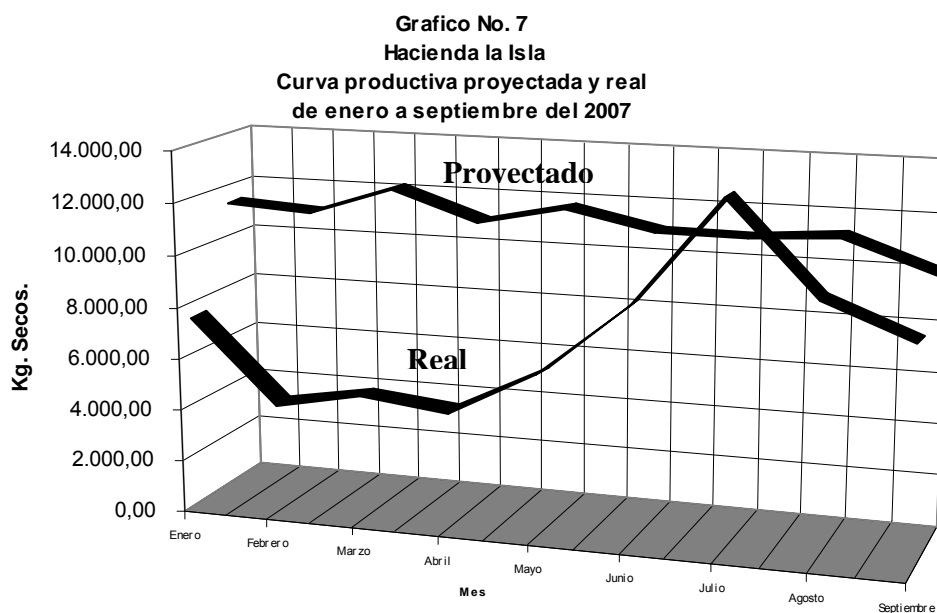
- En cuanto a la producción general en kilogramos secos, que es la sumatoria de la producción de chipa de primera y la hilacha, se proyectó para el período un total de 101,476.55 kilos secos, de lo que se produjo un total de 67,565.56 kilos secos, que representan el logro del 66.5824% de lo proyectado y una pérdida del 33.4175%; es decir, una pérdida de 33,910.99 kilos secos.

Para una mayor visualización se presenta la siguiente grafica:



Fuente: Cuadro No. 41

La curva productiva y sus variaciones, pueden observarse en la siguiente gráfica:



Fuente: Cuadro No. 41

- La chipa de primera entonces represento el 99.622% de la producción real y la hilacha el 0.378%; que comparado con lo que se proyectó cuando se establecieron los estándares de producción, que fue el 99.6188 % para la chipa y el 0.3812% para la hilacha; se obtiene una diferencia de 0.004% para la chipa de primera y 0.0032% para la hilacha. Este resultado implica que no existió una diferencia muy significativa entre lo proyectado y lo real.
- En cuanto la producción por hectárea acumulada, se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro No. 46 Hacienda la Isla Producción por hectárea en kilos secos, acumulados y % de representatividad de producto principal y secundario; real y proyectado, Enero -septiembre 2007				
Producto	Kg/ha/ac En-Sept.	Kg/ha/En-Sept. Proyectado	Diferencia	% logro
Chipa 1ra	852,34	1.280,19	- 427,86	66,58
Hilacha	3,23	4,90	- 1,67	65,96
Total	855,57	1.285,09	- 429,52	66,58

Fuente: Cuadro No. 43

Se puede deducir que hacienda la Isla, no logró el objetivo productivo propuesto en el período; ya que el rendimiento acumulado por hectárea en el período de enero a septiembre, fue de 855.57 kilos secos, cuando se proyectó un rendimiento acumulado para el mismo período de 1,285.09 kilos secos por hectárea.

3.8.3.2. Identificación de las variaciones (Factores que afectan la producción)

Los factores que afectarán la producción, pueden resumirse en el siguiente cuadro descriptivo:

Cuadro No. 47 Hacienda la Isla Estimación de factores que afectaron la producción Período de enero a septiembre 2007		
Concepto	Kilos secos	%
Proyectado	101,476,6	100
Real	67,565,56	66,58244
Diferencia	33,910,99	33,41756
Factores negativos		
No recolección de hilacha	131.64	0.12972
Diferencias por resultados de DRC	1,278.30	1.25969
Tareas no picadas por ausentismos del picador	1,319.56	1.30003
No estimulación, supervisión y otros factores	32459,79	31,98748

Fuente: Cálculos tesista.

Según la estimación, se puede deducir que las diferencias de los resultados de laboratorio del DRC, entre las empresas a las cuales Hacienda la Isla vende su producción; provocó una pérdida de 1,319.56 kilogramos secos, entre enero a septiembre del 2007.

Por otro lado, la no recolección de la hilacha y su control repercutió en una pérdida estimada de 131.64 kilos secos.

La no estimulación y la falta de supervisión de las tareas picadas, aunado a otros factores, tales como: El no efectuar el inventario de árboles y reajuste de tareas y la posible pérdida por diferencias genéticas, (Hipótesis a comprobar) trajo como consecuencia que los rendimientos por tarea/hombre por frecuencia de pica, no alcanzaran los niveles adecuados, que permitieran compensar la baja en la producción causada por las incidencias del verano; de tal forma que la sumatoria de todos estos factores, causaron una pérdida estimada del 33.42% de la producción proyectada.

3.8.3.3. Establecimiento y aplicación de las medidas correctivas

Las medidas correctivas que debieron aplicarse a corto plazo, eran las siguientes:

- Programar la estimulación de la plantación, antes que finalice el período de invierno.
- Implementar el sistema de control diario de la extracción del caucho natural, para que exista control y supervisión eficiente a nivel Hacienda.
- Adquirir nuevo equipo de medición, utilizando el mismo sistema que las plantas agro-industriales.
- Impartir pequeñas charlas a los picadores sobre la calidad de la pica.

A mediano Plazo:

- La adecuada planificación del período productivo:

En la cual se debe de establecer: El objetivo productivo la proyección de la producción con fines de control, el programa de picas a seguir y el programa de estimulaciones en la época de invierno.

- La implementación del sistema de control de la producción.
- La capacitación del personal operativo (Picadores) en la calidad de pica y, el establecimiento y reporte de las condiciones productivas de la tarea de pica.
- La capacitación del personal que administra, proporcionándoles los conocimientos administrativos y estadísticos para que puedan desarrollar una administración eficiente.

3.8.3.4. Monitoreo y resultados de medidas correctivas

Todas estas dependerán de la aprobación o no aprobación de la administración actual en hacienda la Isla.

3.9. Programa de capacitación para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla

La falta de planificación, la inexistencia de objetivos productivos, el no establecimiento de estándares productivos, la inadecuada estimulación de la plantación en la época de invierno, la inexistencia de un sistema de control con bases estadísticas, la falta de monitoreo y la carencia de un método de evaluación del desempeño de la mano de obra; redundaron en que los resultados productivos no fuesen los óptimos, en comparación con lo proyectado, en función de las especificaciones técnico-productivas, según las características de la plantación y el clon sembrado.

Por tanto, la solución a la problemática anterior, consistiría en proveer de los conocimientos administrativos y estadísticos al personal administrativo de hacienda la Isla, para que desarrollen las habilidades, destrezas y aptitudes necesarias para que la empresa alcance sus objetivos con mayor eficiencia y eficacia, lo que se logra por medio de la capacitación.

Además, es imprescindible que el personal operativo (Picadores), conozcan y desarrollen la habilidad de efectuar su trabajo con la calidad requerida, tanto en la pica, como en el conocimiento y reporte de las condiciones productivas de su área de trabajo.

De esta forma, tanto el mando superior, los niveles operativos calificados, encontraran el punto de convergencia, en el que su sinergia de esfuerzos den como resultado la máxima eficiencia y rentabilidad, en la explotación de la plantación de hule; asegurando de esta forma, la consecución de los objetivos propuestos, como se definió al principio de este capítulo.

3.9.1. Objetivos de la capacitación.

Los objetivos que se persiguen, son los siguientes:

3.9.1.1. Objetivo General

Proveer de los conocimientos teóricos y prácticos al personal administrativo y operativo de hacienda la Isla, de tal forma que el personal cuente con las

habilidades, destrezas y aptitudes necesarias, para lograr una administración eficaz y eficiente; que sea capaz de planificar, controlar y supervisar las actividades diarias de las labores de pica; además de que el personal operativo, cuente con los conocimientos, habilidades y destrezas, que les permitan lograr una alta calidad en la pica y las mejores condiciones productivas en el área de trabajo, de tal forma que la sinergia de esfuerzos de todo el personal, redunde en el logro de los objetivos productivos a corto y largo plazo propuestos.

3.9.1.2. Objetivos específicos:

Los objetivos específicos que se proponen son los siguientes:

3.9.1.2.1. En cuanto al personal administrativo:

- Proveer de los conocimientos administrativos, para que conozcan, comprendan y apliquen el proceso administrativo, específicamente en cuanto a la planificación, el control y supervisión de las actividades de pica, para lograr el aprovechamiento máximo y la rentabilidad en la explotación de la plantación de hule, de tal forma que se logren los objetivos propuestos.
- Proveer de los conocimientos estadísticos, para que el personal, conozca, comprenda y aplique específicamente la estadística descriptiva en el control de la extracción del caucho natural y la evaluación del desempeño de la mano de obra; de tal forma que con ello puedan corregir el rumbo y tomar las decisiones acertadas, que como consecuencia permitan el logro de los objetivos productivos.

3.9.1.2.2. En cuanto al personal operativo (Picadores)

- Proveer de los conocimientos necesarios al picador, para que comprenda, aplique los principios, normas, estándares y resuelva los problemas de calidad de la pica en su tarea; así como, conozca, comprenda, evalúe y reporte las condiciones productivas de su tarea de pica; todo ello, con el

objeto de lograr la máxima producción y la consecución de los objetivos propuestos.

3.9.2. Tiempo de ejecución, recursos humanos, materiales y financieros

Tanto el objetivo general, como los objetivos específicos, según se detalla en el cronograma de actividades, (Veáse cuadro No. 52) se estima su ejecución en un lapso de 41 días hábiles.

En cuanto a la estimación de los recursos humanos, materiales y financieros, necesarios para ejecutar el programa de capacitación, se prevén los siguientes:

3.9.2.1. Recursos humanos

- Estudiante responsable de la investigación o profesional graduado en administración de empresas, para la capacitación.
- Técnico en la explotación de hule (Con experiencia en el proceso de pica)

3.9.2.2. Recursos Materiales

- Útiles de oficina.
- Computadora con impresor.
- Software para la elaboración de cuadros y estadística (Excel de Microsoft)
- Libros de estadística, administración, manual didáctico, fotocopias.
- Instrumentos de medición, cuchillas de pica, troncos de árboles para prácticas y explicaciones de la calidad de pica.
- Instalaciones y mobiliario para impartición del curso.

3.9.2.3. Estimación de recursos financieros

• Honorarios de capacitador.....	Q 5,500.00
• Honorarios de técnico en explotación de hule.....	Q 2,500.00
• Computadora, impresora y software.....	Q 4,800.00
• Material didáctico.....	Q 800.00
• Hospedaje.....	Q 600.00
• Instalaciones y otros.....	Q 500.00
Total.....	Q14,700.00

3.9.3. Contenido de la capacitación, para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla.

En función del logro de la máxima productividad y rentabilidad, en la explotación de la plantación de hule y en solución de su problemática productiva, relacionada al factor humano; se proponen los siguientes cursos de capacitación:

Cuadro No. 48 Hacienda La Isla Propuesta de cursos de capacitación para el personal administrativo y operativo de hacienda la Isla.		
Nivel ocupacional	Curso	Participantes
1.- Nivel operativo básico. 2.- Nivel operativo técnico calificado.	1.- Normas técnicas y determinación de las condiciones productivas de la tarea de pica.	13 picadores 2 picadores suplentes
3.- Personal administrativo.	2.- Planificación, control y supervisión de la extracción del caucho natural (Pica)	1.- Supervisor de campo (caporal). 2.- Administrador General.
	3.- Aplicación de la estadística descriptiva en la extracción del caucho natural; (Uso y registro de los cuadros de registro y control estadístico descriptivo propuestos.	

Fuente: Proposición del tesista.

El programa de capacitación, estaría integrado por los cursos propuestos en el punto anterior; por tanto, su descripción individual sería la siguiente:

3.9.3.1.- Curso de Normas técnicas y evaluación de las condiciones productivas de la tarea de pica

El curso se sustenta en la necesidad de que los picadores, posean los conocimientos necesarios, que les permitan ejecutar la pica de manera

competente y que conozcan, las condiciones productivas de su área de trabajo; de tal forma que puedan mejorar su producción, rendimiento, estabilidad y eficiencia en la ejecución del programa de pica. Además, se pretende que desarrollen la habilidad de autoevaluarse y corregirse.

El curso se diseña y describe en la siguiente cédula de unidades de aprendizaje:

<p>Cuadro No. 49 Hacienda La Isla Unidades de aprendizaje Curso de normas técnicas y evaluación de las condiciones productivas de la tarea de pica.</p>

OBJETIVOS GENERALES:

Que el participante:

- 1.- Conozca, comprenda y aplique; los principios, normas y estándares en la calidad de la pica.
- 2.- Determine, verifique y resuelva los problemas de calidad de pica en su tarea. (Auto evaluación)
- 3.- Conozca, comprenda y evalúe las condiciones productivas de su tarea de pica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Conozca, comprenda y efectúe la pica con:

- a) Profundidad correcta de corte y conforme el marcado de los canales de tope y escurrimiento.
- b) Angulo de corte adecuado.
- c) Consumo de corteza adecuado.
- d) Colocación y aseguramiento de la espita, ganchos y guacal de recolección, para evitar derrames y pérdidas de producto.
- e) Pica completa de los árboles asignados.
- f) Recolección del producto y sub-producto.
- g) Control de tiempo de pica y recolección.
- H) Manipulación y transporte optimo del producto.
- I) y puedan fabricar sus instrumentos para auto-evaluación.

2.- Registre, distinga, especifique, evalúe y reporte:

- a) Los árboles en producción sanos y no sanos asignados a su cargo.
- b) Los árboles fuera de producción y sus causas.
- c) Las enfermedades más comunes que pueden afectar los árboles en su puesto de trabajo.
- d) Las áreas de alta y baja productividad.

Continuación cuadro No. 49			
CONTENIDO TEMATICO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
Unidad 1: La calidad en la ejecución de la pica. 1.1.- Principios generales que orientan la ejecución de la pica. 1.2.- Estándares utilizados en la ejecución de la pica. 1.3.- Auto-evaluación de la técnica de pica. 1.4.- Elaboración de instrumentos de medición. 1.4.1.- Banderola para medición de ángulo de pica. 1.4.2.- Medidor de profundidad de pica. 1.4.3.- Medidor de grueso de corteza consumida.	1.- Clase magistral. 2.- Practicas Demostrativas.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza. 3.- Materiales para la fabricación de instrumentos de medición.	8 Horas (trabajando 4 Horas diarias; 2 días)
Unidad 2: Determinación de las condiciones productivas de las tareas. 1.- Factores que condicionan la producción de la tarea de pica. 2.- Enfermedades más comunes que afectan la producción de la tarea de pica. 3.- Inventario de árboles y metodología.	1.- Clase Magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión. 4.- Trabajo en grupo.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	30 Horas. (trabajando 4 horas diarias; 8 días)

PARTICIPANTES

13 picadores.
2 picadores suplentes.

INSTRUCTORES**INTERNOS:**

1.- Caporal de campo. (Área Práctica)
2.- Tesita.

Fuente: Proposición del tesista.

3.9.3.2. Curso de Planificación, control y supervisión de la extracción del caucho natural

El contenido del curso se condiciona a las necesidades de conocimientos teóricos y prácticos de capacitación en hacienda La Isla y al nivel educativo de los participantes; que en este caso serían el administrador de la finca y el caporal de campo.

En si, se enfoca específicamente a proveer los conocimientos necesarios que desarrollen la habilidad de programar, proyectar, controlar y supervisar la extracción del caucho natural; pero para ello, es necesario como primer punto; dar los lineamientos generales de la administración y del proceso administrativo, para posteriormente enfocarse específicamente a las áreas anteriormente descritas.

Contiene dos unidades: La primera: Trata sobre generalidades de la administración en cuanto a conceptos, orígenes e importancia de la administración de la empresa, se explica en que consiste el proceso administrativo, su conceptualización, los elementos y etapas del proceso administrativo, de forma general y práctica.

La segunda unidad, contempla el proceso administrativo y su uso, haciéndose énfasis en la planificación, el control y la supervisión en la extracción del caucho natural de forma práctica y sencilla.

El curso se describe en la siguiente cedula de unidades de aprendizaje:

Cuadro No. 50
Hacienda La Isla.
Unidades de aprendizaje
Curso de planificación, control y supervisión de la extracción del caucho natural

OBJETIVOS GENERALES:

Que el participante:

1.- Conozca, comprenda y aplique:

- a) El proceso administrativo
- b) La Planificación, el control y supervisión de las actividades de pica; logrando el aprovechamiento máximo de los recursos y la rentabilidad en la explotación de hule en hacienda la Isla.

2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

Que el participante:

2.- Conozca, comprenda, analice, aplique y evalúe los métodos y técnicas de:

- a) La programación de las actividades de pica.
- b) Proyección de la producción de chipa de primera e hilacha.
- c) Establecimiento de estándares en la producción de chipa de primera e hilacha.
- d) Evalué el desempeño de la mano de obra en la pica.
- e) Corrección de las desviaciones y factores que afectan la producción en la medida de lo posible.
- f) Toma de decisiones adecuadas en búsqueda del mejoramiento productivo y rentabilidad en la explotación de la plantación de hule y/o la formulación de nuevos planes.
- g) Discrimine y adopte un método adecuado de supervisión de las tareas/hombre.

CONTENIDO TEMATICO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
Unidad 1: Generalidades, conceptos origen e importancia de la administración en la empresa. 1.1.- Marco conceptual filosófico (Misión, visión, objetivos y planificación estratégica)	1.- Clase magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	8 Horas (trabajando 4 Horas diarias; 2 días)
Unidad 2.- Principios, conceptos y elementos de la planeación y su aplicación en la extracción del caucho natural. 2.1.1.- Programación de las actividades de pica. 2.1.2.- Proyección de la producción. 2.1.3.- Presupuesto básico de producción.	1.- Clase Magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión. 4.- Trabajo en grupo.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	30 Horas. (trabajando 4 horas diarias; 8 días)

Continuación cuadro No. 50			
UNIDAD 3. 3.- El Control. 3.1.- Etapas del proceso de control. 3.2.- Establecimiento de estándares en el control de la extracción del caucho natural. 3.3.- Medición del desempeño en la extracción del caucho natural (pica). 3.4.- Corrección de desviaciones.	1.- Clase Magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión. 4.- Trabajo en grupo.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	30 Horas. (trabajando 4 horas diarias; 8 días)
UNIDAD 4. La Dirección, principios y conceptos; con énfasis en la supervisión de las tareas de pica y su metodología.	1.- Clase Magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión. 4.- Trabajo en grupo.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	8 Horas. (Trabajando 4 horas; 2 días)
PARTICIPANTES: 1.- Gerente Propietario. 2.- Administrador General Hacienda la Isla. 3.- Caporal de campo. INSTRUCTOR Tesista.			

Fuente: Proposición del tesista.

3.9.3.3. Curso de aplicación de la estadística descriptiva en la extracción del caucho natural (Pica)

El curso se enfoca específicamente, a proveer los conocimientos que desarrollen la habilidad de aplicar la estadística descriptiva, en el control de la extracción del caucho natural. Por tanto, es necesario dar los lineamientos generales de la estadística descriptiva, el proceso estadístico y el análisis e interpretación de series de datos estadísticos; para que al final, el administrador y el caporal de campo, cuenten con los conocimientos teóricos y prácticos, que no solo les permita su aplicación, sino que puedan diseñar un sistema de control acorde a sus necesidades administrativas y de información; de tal forma que con ello se pueda lograr la máxima productividad y rentabilidad en la explotación de la plantación de hule.

Contiene tres unidades: La primera trata sobre los conceptos, generalidades y tipos de estadística; la segunda trata sobre el proceso estadístico y su aplicación en la extracción del caucho natural, y la última unidad; corresponde al análisis e interpretación de datos estadísticos y su aplicación en el control de la extracción del caucho natural; así como el uso de los cuadros de registro y control propuestos en este trabajo de tesis.

El curso se describe, en la siguiente cédula de unidades de aprendizaje:

<p>Cuadro No. 51 Hacienda La Isla. Unidades de aprendizaje Curso Aplicación de la estadística descriptiva, en la extracción del caucho natural (Pica)</p>
<p>1.- OBJETIVOS GENERALES: Que el participante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Conozca y comprenda los conceptos generales de la estadística y su importancia. 2.- Conozca, comprenda y aplique el proceso estadístico en el control de la extracción del caucho natural. 3.- Interprete y analice series de datos estadísticos generados en los resultados de la pica. 4.- Aplique y diseñe un sistema de control de la extracción del caucho natural; aplicando la estadística descriptiva.
<p>2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1.-Conozca, comprenda y aplique los parámetros y estadígrafos utilizados en el análisis de los resultados de la producción diaria. (Medidas de tendencia central, dispersión y posicionamiento) 2.2.Conozca, comprenda y aplique los Cuadros de registro y control estadístico descriptivo propuestos, en cuanto a: la recopilación, organización, clasificación, tabulación y presentación de datos estadísticos. 2.3. Intérprete, analice y compare, los resultados de la producción, con los estándares productivos. 2.4. Determine, discrimine y adopte entre las opciones, las decisiones adecuadas en el mejoramiento productivo y rentabilidad de la empresa. 2.5. Determine y señale las necesidades de supervisiones prioritarias en la comprobación de la calidad y condiciones de pica de las tareas, que presenten baja productividad. 2.6. Determine y señale las necesidades de supervisiones prioritarias en la determinación de las condiciones favorables, en las tareas que presentan una alta productividad.

Continuación cuadro No. 51			
CONTENIDO TEMATICO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
Unidad 1. La estadística, conceptos y generalidades. 1.- Importancia y necesidad de la estadística. 2.- Definiciones. 2.- Tipos de estadística 2.1.- Estadística descriptiva. 2.2.- Estadística inferencial. 4. Población y parámetros. 5. Muestras y estadísticos. 6. Variables. 7. Datos estadísticos.	1.- Clase Magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	8 horas (trabajando 4 Horas diarias; 2 Días)
Unidad 2. Proceso estadístico y su aplicación en el control de la extracción del caucho natural. 2.1.- Recopilación de datos. 2.2.- Organización de datos. 2.2.- Clasificación de datos. 2.3.- Tabulación de datos. 2.4.- Presentación de datos. 2.5.- Diseño de cuadros de recopilación, clasificación, tabulación y presentación de datos estadísticos.	1.- Clase Magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión. 4.- Ejercicios en clase. 5.- Trabajo en grupo.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	30 Horas (Trabajando 4 horas diarias; 7 Días)
Unidad 3. Análisis e interpretación de datos estadísticos y su aplicación en el control de la extracción del caucho natural. 3.1.- Datos agrupados y no agrupados. 3.2.- Medidas de tendencia central y su uso en la extracción del caucho natural. (Media aritmética, mediana). 3.3.- Medidas de dispersión y su uso en la extracción del caucho natural. (Rango, desviación estándar, coeficiente de oblicuidad, coeficiente de variación). 3.4.- Medidas de posicionamiento (Cuartiles, deciles y percentiles).	1.- Clase magistral. 2.- Lectura en clase. 3.- Discusión. 4.- Resolución de casos. 5.- Trabajo en grupo.	1.- Material didáctico. 2.- Pizarra y útiles de enseñanza.	30 Horas. (Trabajando 4 horas diarias; 8 días)
PARTICIPANTES: 1.- Gerente Propietario. 2.- Administrador General hacienda la Isla. 3.- Caporal de campo. INSTRUCTOR Tesista.			

Fuente: Proposición del tesista.

3.9.4. Ejecución del programa de capacitación

La ejecución del programa de capacitación, dependerá del apoyo y asignación de recursos, por parte de la Gerencia de la empresa. En esta fase, es necesaria la sensibilización de las ventajas que implica la capacitación del personal, al transferirle conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y pensamientos, cuyos resultados podrán medirse en el mejoramiento de la producción y rentabilidad de la empresa; tomándose como base comparativa, sí así se quiere, los datos proporcionados en el presente estudio y el resultado que se obtenga de realizarse el programa de capacitación propuesto.

Si se aprueba la ejecución del programa de capacitación, se propone su iniciación en los cargos administrativos, ya que de estos dependen la planificación, control y supervisión de las actividades de pica; para al final, habiendo transferido los conocimientos y desarrollado nuevas habilidades, actitudes y pensamientos en el personal administrativo; se proceda a la capacitación de los niveles operativos.

Debido a lo anterior y después de haber preparado todo lo concerniente a la capacitación; (Material didáctico, área de capacitación y encargados de la misma) se sugiere el siguiente cronograma de actividades, en el cual la ejecución del programa de capacitación, se realizaría en un total de 41 días hábiles:

Cuadro No. 52
Hacienda La Isla
Cronograma de actividades de los cursos de capacitacion
para el personal administrativo y operativo.

No.	Actividades	Tiempo en Días																																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41								
1	Curso de planificación, control y supervisión de la extracción del caucho natural																																																	
1,1	Unidad 1. Generalidades, conceptos, origen e importancia de la administración en la empresa.	■																																																
1,2	Unidad 2. Principios, conceptos y elementos de la planeación y su aplicación en la extracción del caucho natural.		■	■	■	■	■	■	■	■	■																																							
1,3	Unidad 3. El control											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																											
1,4	Unidad 4. La dirección, principios y conceptos básicos; con énfasis en la supervisión de las tareas de pica y su metodología.																																																	
2.-	Aplicación de la estadística descriptiva en la extracción del caucho natural.																																																	
2.1.	Unidad 1. Estadística, conceptos y generalidades.																																																	
2.2.	Unidad 2. Proceso estadístico y su aplicación en el control de la extracción del caucho natural.																																																	
2.3.	Unidad 3. Analisis e interpretación de datos estadísticos y su aplicación en el control de la extracción del caucho natural																																																	
3	Curso: Normas técnicas y determinación de las condiciones productivas de la tarea de pica.																																																	
3,1	La calidad en la ejecución de la pica.																																																	
3,2	Determinación de las condiciones productivas de las tareas.																																																	

Fuente: Proposición del tesista.

CONCLUSIONES

1. Hacienda la Isla, es una empresa agrícola diversificada, su actividad económica principal es la crianza de ganado vacuno, seguida en orden de importancia de la explotación de su plantación de hule, hevea brasiliensis, (monoclonal, sembrada del clon RRIMM 600) de la cual extrae caucho natural, comercializándolo en estado sólido, en forma de chipa de primera, como producto principal e hilacha como producto secundario, el cual vende a la agroindustria local.

2. La problemática productiva de hacienda la Isla, se centra en una escasa planificación y control adecuado de la producción; ya que según los resultados del presente estudio, no se cuenta con objetivos productivos, programa de picas, programa de estimulación, proyección de la producción, estándares productivos por tarea/hombre por frecuencia de pica, ni por hectárea; la inexistencia de un adecuado control de la producción, método de evaluación del desempeño, registros productivos adecuados y la no utilización de la estadística descriptiva en el análisis de sus resultados productivos; de tal forma que, la administración no contó con la información adecuada para el control de la producción, que le permitiera tomar las decisiones apropiadas para el aprovechamiento óptimo y mejoramiento productivo de la plantación de hule.

3. Se comprueba la validez de la primera hipótesis planteada, cuyo enunciado es el siguiente:

“Las causas por las cuales no se cuenta con un control estadístico de la producción en la hacienda la Isla, es debido al desconocimiento, por parte del personal administrativo, de la aplicación del proceso de control y el uso de la estadística, de tal forma que no se proyecta la producción ni se establecen los estándares de medición con los cuales puedan compararse los resultados de la producción real y proyectada, medición del desempeño y rendimientos

productivos; información básica para la administración, en la corrección o generación de nuevos planes orientados al mejoramiento de la producción”

En efecto su comprobación se lleva a cabo con tan solo revisar varios aspectos, que se demuestran a lo largo del estudio; tales como: La carencia de registros productivos adecuados, (veáse fotografía No. 3) en los que debería incluirse las comparaciones de lo producido en la realidad, con los estándares proyectados; tanto por hectárea, como por tarea/hombre por frecuencia de pica, medición del desempeño, el control de la producción en invierno, verano y los efectos y necesidades de estimulación; así como, lo que se recibe en las plantas agro-industriales, sus respectivos registros y análisis estadísticos; los que son inexistentes en las condiciones administrativas actuales; cuyas consecuencias como se comprobó, no permitieron el aprovechamiento óptimo de la plantación de hule.

5. Se comprueba la validez de la segunda hipótesis planteada, cuyo enunciado versa:

“El procedimiento adecuado para la recopilación de la información, que permita la aplicación de la estadística descriptiva en el proceso de extracción del caucho natural en la Hacienda La Isla, consiste en el diseño de un sistema de recolección de la información que permita un fácil análisis estadístico y comparativo según el programa de pica y estándares preestablecidos; información con la cual, la administración podrá conocer el rumbo productivo de la plantación, el desempeño de la mano de obra, problemas, correcciones y la toma de directrices encaminadas a el mejoramiento de la producción”.

Tal hipótesis se comprueba, ya que para la aplicación de la estadística descriptiva, en el control de la extracción del caucho natural, fue necesario diseñar un sistema de recopilación de la información, estructurado en función del proceso de control, el proceso estadístico descriptivo y el proceso de generación de la información, enlazado al proceso de producción, en sus distintos niveles;

(veáse esquemas 6 y 7) cuyas consecuencias de haber contado con el sistema propuesto de registro, análisis estadístico y control, hubiera permitido a la administración, contar con la información básica y útil, en la toma de decisiones y lograr de esta manera el aprovechamiento óptimo de la plantación de hule.

6. Se comprueba la validez de la tercera hipótesis planteada, cuyo enunciado versa:

“Para que el sistema diseñado de recabación de información se aplique y no se repitan los problemas que actualmente se presentan en el control de la extracción del caucho natural en la Hacienda La Isla; debe capacitarse al personal en el uso de los instrumentos de recolección de datos, el proceso de control y la estadística descriptiva”

Se comprueba ya que la capacitación, es el instrumento adecuado, por medio del cual, se transfieren los conocimientos adecuados y se desarrollan las habilidades y aptitudes necesarias, que le permitan planificar, controlar y analizar por medio de la estadística descriptiva, la producción: De esa manera, se pretende que el personal administrativo de hacienda la Isla, logre con mayor eficiencia y eficacia, sus objetivos productivos a corto y largo plazo; sin embargo, es necesario recalcar que por la problemática productiva, en lo concerniente a los resultados de la medición del desempeño de la mano de obra, se necesita que el nivel operativo, (Picadores) se les capacite en la ejecución de la pica acorde a las regulaciones técnicas adoptadas por la empresa y proveerles los conocimientos que les permita evaluar y reportar las condiciones productivas de sus puestos de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda proveer al personal administrativo de los conocimientos administrativos y estadísticos, para que desarrollen las habilidades, destrezas y aptitudes necesarias para que la empresa alcance sus objetivos con mayor eficiencia y eficacia, para lo cual se puede utilizar el programa de capacitación diseñado y propuesto en este trabajo de tesis.
2. Se recomienda la capacitación del personal operativo, en la ejecución de la pica acorde a las regulaciones técnicas adoptadas por la empresa, según el sistema ya implementado de verificación de la calidad de pica, que se ejecuta actualmente y además, proveerse a los picadores de los conocimientos necesarios para que puedan evaluar y reportar las condiciones productivas de la tarea de pica; con el objetivo de mejorar el desempeño individual y solucionar la problemática productiva en cada puesto de trabajo, según el programa de capacitación diseñado y propuesto para el caso.
3. Se recomienda la implementación de un sistema de control de la producción y para el efecto y conveniencia de la empresa, se puede utilizar el sistema propuesto en esta tesis.

BIBLIOGRAFÍA

1. – Chiavenato, Idalberto. 2,002. *Gestión del talento humano*. 5ta. Ed. Colombia, MacGraw-Hill. Pp. 560-581.
2. - CIRAD – CP. 1,993. FR. Fiche Descriptive du clone: RRIM 600, Guatemala. Gremial de huleros. Pp. 1-5
3. - Gremial de Huleros de Guatemala. 2,007. Estadísticas de cultivo de hule. Guatemala. Consultado el 17de Ago. 2,007: Disponible en <http://www.gremialdehuleros.org/estadísticas>.
4. - Gremial de Huleros de Guatemala. 2,007. La Heveicultura en Guatemala. Pp. 557-559.
- 5.- Instituto técnico de capacitación y productividad. 1,996 División de pequeña y mediana empresa. *El empresario y la empresa*. Guatemala. Pp. 9-22.
6. - International Rubber Study Group. 2,007. Rubber Industry Report, Vol. 6, No. 7-8 January/February 2,007. Londres Inglaterra. Consultado el 16 de Agosto 2,007: Disponible en <http://www.rubberstudy.com>
7. - International Rubber Study Group. 2,007. Statistical summary of world rubber Situation. Londres Inglaterra. Consultado el 16 de Ago. 2,007: disponible en [http. // www.rubberstudy.com](http://www.rubberstudy.com)
8. - Kasmier, L. y Díaz Mata, A. 1,991. *Estadística aplicada a la administración y economía*. 2ª. ed. México, MacGraw-Hill. Pp. 1-7.
9. - Koontz, H. y Heinz, W. 2,004. *Administración, una perspectiva global*. 12a. ed. México, MacGraw-Hill. 801 Págs.
- 10.- Melendreras, T. y Castañeda, L. 1,992. *Aspectos generales para la elaboración de una tesis o una investigación documental*. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. Pp. 7-43.
- 11.- Molina Llarden, M. 1,956. *Agronomía y Agricultura*. Guatemala, USAC, Editorial Universitaria. Pp. 311-329.

12. - Morales Peña, O. 1,994. *Material de apoyo para el curso de métodos cuantitativos I*. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. Pp.1-10.
13. - Morales Peña, O; Quiñones Porras O. y Marroquín Reyes, Axel. 1,994. *Material de apoyo para el curso de métodos cuantitativos I*. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. Pp.1-45.
14. - PlastUnivers. 2,007. Historia de un asunto pegajoso. España. Consultado el 27 de Ago. 2,007: Disponible en: [http. //www.plastunivers.com](http://www.plastunivers.com)
15. - Reyes Ponce, A. 1,984. Administración de empresas teoría y practica. 31^a. ed. México, Limusa. P. 55-163 y 353-385.
16. - Salam Alvarado, A. 1,992. La fisiología de la producción y la explotación del cultivo de hule hevea. Mazatenango, Guatemala, Gremial de Huleros. Pp. 1-34.
17. - Smith D.R. H.P. 2,007. The Natural rubber on the new Millennium. Londres Inglaterra. Consultado el 16 de Ago. 2,007: Disponible en [http. // www.rubber-stichting.info/artnr17.html](http://www.rubber-stichting.info/artnr17.html)
18. - Stevenson, William J. 1,981. Estadística para administración y economía. México, HARLA, S.A. de C.V. Pp. 585

ANEXO 1

Cálculo de medidas estadísticas

1.- Estadígrafos aplicados

“Los estadígrafos o estadísticos, son una medida descriptiva (numérica), de tendencia central, posición o de dispersión que se refieren a las características inherentes a una muestra” (5:3)

Se clasifican en:

- Medidas de tendencia central
- Medidas de dispersión.
- Medidas de posición.

Para ejemplificar su uso en la presente investigación, se utilizará la información del cuadro No. 30 (Registro de la producción diaria por sección y tarea/hombre; Pág. 99.)

1.1.- Medidas de tendencia Central

Las medidas de tendencia central utilizadas, son: El promedio aritmético y la mediana; cuyo procedimiento de cálculo es el siguiente:

1.1.1.- Promedio Aritmético

Para el primer día de pica, (lunes 3 de septiembre; veáse cuadro 30) en el cálculo del promedio aritmético, se utilizó la siguiente formula:

$$x = \frac{\xi n}{n}$$

Donde:

x = Promedio aritmético de la Muestra. (Ya que la sección 1; es una de las tres secciones de las que se constituye la plantación en total.

ξn = Sumatoria de la producción del primer día de pica.

n = Número de picadores.

Despeje:

$$X = \frac{1360}{12} = \underline{113.33} \text{ Libras}$$

1.1.2.- Mediana

Refiriéndose al mismo día de pica que el estadígrafo anterior, (lunes 3 de septiembre) para el cálculo de la posición mediana, se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Posición de Md} = \frac{n + 1}{2}$$

Al analizar el ordenamiento de los datos, se observa que los valores de la producción del día 3 de septiembre del 2007, vario entre los 100.00 y 120.00 libras húmedas.

Cuadro No. 53 Hacienda La Isla Ordenamiento ascendente de la producción por picador Día 3 de septiembre del 2007; Sección 1, Chipa de 1ra. Libras húmedas.					
Tarea	Nombre	D	s	d	L
		F.	1	2	3
1	Joel Ramírez	c			100
		h			
2	Ezequiel Ramírez	c			110
		h			
3	Omar Cifuentes	c			110
		h			
4	Oscar Calderón	c			110
		h			
6	Francisco Ramírez	c			110
		h			
8	Amilcar Bartoón	c			110
		h			
10	Luis Villatoro	c			110
		h			
5	Julio Cardona	c			120
		h			
7	Fernando Pérez	c			120
		h			
9	Marcelo Coronado	c			120
		h			
11	Mario Bartolón	c			120
		h			
12	Osbeli Juárez	c			120
		h			
13a	Hugo Ramírez	c			
		h			

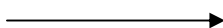
Fuente: cuadro No. 30

Por tanto la aplicación de la formula ya que la mediana, “es el valor que se encuentra exactamente a la mitad de la serie de datos, cuando estos han sido ordenados de acuerdo a su magnitud, del menor al mayor o viceversa”; su cálculo, es el siguiente:

Al aplicar, la formula para encontrar la posición mediana:

$$\text{Posición mediana} = \frac{12 + 1}{2} = 6.5$$

Posición
Mediana



Cuadro No. 54 Hacienda La Isla Posición mediana de la producción por picador, día 3 de septiembre del 2007; Sección 1, Chipa de 1ra Libras húmedas.	
Posición	X
6	110
7	110

Fuente: Cuadro 72

En este caso; la mediana seria la siguiente:

$$Md = \frac{100 + 110}{2} = \frac{220}{2}$$

$$Md = \underline{110.00 \text{ Libras.}}$$

Resultado que explica el cálculo de la mediana del primer día, en el cuadro referido.

1.2.- Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión utilizadas, son: Rango o recorrido, desviación estándar, coeficiente de oblicuidad y coeficiente de variación; cuyo cálculo se explica a continuación:

1.2.1.- Rango o recorrido

Para el cálculo del rango o recorrido del primer día de pica de la sección 1, que corresponde al lunes 3 de septiembre, se utilizó la siguiente formula:

$$R = V_n - V_l$$

Donde:

V_n = Valor mayor de la serie; es decir del día de pica.

V_l = Valor menor de la serie; es decir del día de pica.

Para el día 3 de septiembre la mayor producción la obtuvieron las tareas: 5, 7, 9,11,12; valor máximo que asciende a las 120.00 Libras. Por tanto: $V_n = 120.00$ Libras.

Para el mismo día, la menor producción la obtuvo la tarea No. 1; con un total de 100.00 Libras de chipa de primera. Por tanto: $Vl = 100.00$ Libras.

Partiendo de estos valores, al despejar la formula; el rango es el siguiente:

$$R = Vn - Vl$$

$$R = 120.00 - 100.00$$

$$R = 20.00 \text{ Libras.}$$

El anterior resultado indica, que el lunes 3 de Septiembre, el valor total de la variación entre los resultados productivos de los picadores es de 20.00 libras húmedas de chipa de primera. De igual forma, se calculó el rango de los siguientes días de pica, según se aprecia en el cuadro referido.

1.2.2.- Desviación estándar

Formula Matemática:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Donde:

S = Desviación estándar.

n = Número total de elementos

$\sum(X - \bar{X})^2$ = Sumatoria de la diferencia entre cada elemento de la muestra y el promedio, elevado al cuadrado.

Despejando la formula:

Cuadro 55 Hacienda La Isla Tabla de cálculos para determinar la desviación estándar, del día 3 de septiembre del 2007 Sección 1.		
X	X- \bar{x}	(x-x)"
100	-13.33	177.6
110	-3.33	11.11
110	-3.33	11,11
110	-3.33	11.11
120	6.67	44.44
110	-3.33	11.11
120	6.67	44.44
110	-3.33	11.11
120	6.67	44.44
110	-3.33	11.11
120	6.67	44.44
120	6.67	44.44
$\Sigma(X- \bar{x})^2$		467

Fuente: Cálculos tesista.

1.2.3.- Coeficiente de oblicuidad

Para calcular el coeficiente de oblicuidad, se utilizó la siguiente formula:

$$C.O. = \frac{3(X - md)}{S}$$

Donde:

C.O. = Coeficiente de oblicuidad.

S = Desviación estándar.

X = Media aritmética.

Md = Mediana.

Despeje:

$$C.O. = \frac{3(113.33 - 110.00)}{6.51} = \frac{9.99}{6.51} = \underline{1.53456}$$

Valor que indica que la acumulación de los datos, tiene una tendencia a posicionarse sobre la mediana, lo que se comprueba; pues, dentro de los resultados de la producción por picador: 5 de ellos obtuvieron una producción de 120.00 libras, mayor a la mediana en 10.00 libras; 6 se obtuvieron un valor productivo igual a la mediana, y el

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{466.6667}{(12 - 1)}}$$

$$S = \sqrt{42.42424273}$$

$$S = \underline{6.513389496}$$

Resultado que explica el cálculo de la desviación estándar del día lunes 3 de septiembre, del cuadro referido.

caso de la tarea 1; cuyo resultado representa valor crítico mínimo que afecta la curva productiva con 100.00 libras.

1.2.4.- Coeficiente de Variación

Para calcular el coeficiente de variación se utilizó la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{S}{X} (100)$$

Donde:

CS = Coeficiente de oblicuidad.

S = Desviación estándar.

X = Media aritmética.

Md = Mediana.

Despeje:

$$CV = \frac{6.51}{113.3333} \times 100 = 5.75 \%$$

Este porcentaje implica que la desviación estándar representa el 5.75% del promedio aritmético, significando el grado de no confiabilidad de los datos por su dispersión; de manera que la confiabilidad sería del (100.00 – 5.75) 94.25 %.

1.3.- Medidas de posicionamiento

La medida utilizada es el posicionamiento cuartil, utilizándola en la medición del desempeño, lo cual se explica en detalle en el anexo No. 2.

2.1.- Desempeño de los picadores, en el mes de septiembre 2007; sección 1

En este caso, se utilizará el análisis de posicionamiento cuartil y las matrices de medición y calificación del desempeño, midiéndose en función de cuatro factores, siendo estos:

1. Producción mensual.
2. Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica.
3. Coeficiente de variación o estabilidad en la producción
4. % de eficiencia en ejecución de picas.

A cada uno de estos criterios de evaluación, se le asignan 4 calificativos: malo, regular, bueno y óptimo; de tal forma que según el cuartil que ocupe el resultado productivo, corresponderá la calificación del desempeño del picador en la tarea/hombre asignada; procedimiento que se explica a continuación:

2.1.1.- Determinación del posicionamiento cuartil y valor cuartil

Como primer paso, debe determinarse el valor de los cuartiles, explicándose su procedimiento a continuación:

Posicionamiento cuartil:

Formula de posición:

$$Q_k = K(n+1)/4 \text{ (cuando es impar)}$$

$$Q_k = Kn/4 \text{ (cuando es par)}$$

Donde:

$$Q = \text{Es el cuartil.}$$

$$K = \text{Es el número de cuartil de interés.}$$

$$N = \text{Es el tamaño de la muestra.}$$

Debido a que son 12 tareas de la sección; se utilizará la formula:

$$Q_k = Kn/4 \text{ (cuando es par)}$$

Despeje de formula:

$$\text{Cuartil 1: } Q_1 = 1 \times (12/4) = 3.00$$

$$\text{Cuartil 2: } Q_2 = 2 \times (12/4) = 6.00$$

$$\text{Cuartil 3: } Q_3 = 3 \times (12/4) = 9.00$$

$$\text{Cuartil 4: } Q_4 = 4 \times (12/4) = 12.00$$

2.1.2.- Determinación del valor cuartil y evaluación de las tareas/hombre Sección 1

El segundo paso, es el ordenamiento de la información por producción mensual, por producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, coeficiente de variación y eficiencia en ejecución de picas, el cual se presenta conjuntamente con las evaluaciones en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 57 Hacienda La Isla. Matriz de evaluación del desempeño, tareas de la sección 1; Mes de septiembre del 2007; Chipa de 1ra.											
Ordenamiento por producción mensual. Libras Húmedas			Ordenamiento por producción por tarea/hombre por frecuencia de pica Libras/húmedas			Ordenamiento por coeficiente de variación			Ordenamiento por eficiencia en la ejecución de las picas.		
posición	tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total	Posición	Tarea	Total
1	1	950	1	1	105,56	1	1	8,36	1	1	100
2	4	950	2	4	105,56	2	12	7,18	2	2	100
3	5	950	3	5	105,56	3	9	7,04	3	3	100
4	6	950	4	6	105,56	4	5	6,88	4	4	100
5	10	950	5	10	105,56	5	2	6,63	5	5	100
6	2	960	6	2	106,67	6	11	6,63	6	6	100
7	3	960	7	3	106,67	7	7	5,94	7	7	100
8	11	960	8	11	106,67	8	8	5,52	8	8	100
9	8	980	9	8	108,89	9	4	4,99	9	9	100
10	12	980	10	12	108,89	10	6	4,99	10	10	100
11	9	1000	11	9	111,11	11	10	4,99	11	11	100
12	7	1010	12	7	112,22	12	3	4,69	12	12	100
Cuartil	posición	Valor cuartil	Cuartil	posición	Valor cuartil	Cuartil	posición	Valor cuartil	Cuartil	posición	Valor cuartil
Q1	3	950	Q1	3	105,66	Q1	3	7,04	Q1	3	
Q2	6	960	Q2	6	106,67	Q2	6	6,63	Q2	6	
Q3	9	980	Q3	9	108,89	Q3	9	4,99	Q3	9	
Q4	12	1010	Q4	12	112,22	Q4	12	4,66	Q4	12	
Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas		Criterio de evaluación	Tareas	
Malo	1,4,5,6,10		Malo	1,4,5,6,10		Malo	1,12,9		Malo		
Regular	2,3,11		Regular	2,3,11		Regular	5,2,11		Regular		
Bueno	8,12,9		Bueno	8,12,9		Bueno	7,8,4,6,10		Bueno		
Óptimo	7		Óptimo	7		Óptimo	3		Óptimo	todas las tareas	

Fuente: cuadro No. 34

En el ordenamiento ascendente de la producción por tarea/hombre, el valor del primer cuartil se sitúa en la posición 3, por tanto el valor del primer cuartil es de 950.00 libras húmedas de chipa de primera.

Para el segundo Cuartil, se indica que su valor esta en la posición 6; por tanto al revisar el valor de la posición, esta es de 960.00 Libras.

El tercer cuartil, esta en la posición 9; siendo este de 980.00 libras húmedas de chipa de primera

Para el Cuarto cuartil, su valor esta en la posición 12; siendo esta de 1,010.00 libras.

Igual procedimiento se utiliza para los siguientes ordenamientos, por lo que a continuación se califican las tareas, en función de su resultado y los valores del cuartil.

En el caso de la evaluación de la producción mensual, las tareas que se calificaron como malas, son las tareas 1.4.5.6.10; las regulares, serian las 2, 3 y 11; las buenas: 8, 12 y 9; y la de optima producción la tarea 7. Todas ellas correspondientes a la evaluación en base a la producción.

De igual forma, se procede con en la determinación de los cuartiles, de los otros criterios evaluados, (Producción por tarea/hombre por frecuencia de pica, Coeficiente de variación y eficiencia en la ejecución del programa de picas)

2.1.3.- Calificación del desempeño de la mano de obra, en la sección 1

El tercer paso, consiste en condensar y calificar los resultados del cuadro anterior, en un solo cuadro de calificación general:

Cuadro No. 58 Hacienda La Isla Calificación de las tareas/hombre, sección 1 Mes de septiembre 2007; Chipa de 1ra.									
Posición	Tarea	Nombre del picador	Producción mensual Libras húmedas		Producción por tarea Libras húmedas		Estabilidad		% eficiencia en picas
1,00	1	Joel Ramírez	M		M		M		0
2,00	4	Oscar Calderón	M		M		B		0
3,00	5	Julio Cardona	M		M		R		0
4,00	6	Francisco Ramírez	M		M		B		0
5,00	10	Luis Villatoro	M		M		B		0
6,00	2	Ezequiel Ramírez	R		R		R		0
7,00	3	Omar Cifuentes	R		R		O		0
8,00	11	Marío Bartolón	R		R		R		0
9,00	8	Amilcar Bartolón	B		B		B		0
10,00	12	Osbeli Juárez	B		B		M		0
11,00	9	Marcelo Coronado	B		B		M		0
12,00	7	Fernando Pérez	O		O		B		0
Calificación			Producción Libras húmedas		Rendimiento Libras húmedas		Estabilidad		% eficiencia en picas
Malos			1,4,5,6,10	41.66	1,4,5,6,10	41.66	1,12,9	25.00	0
Regulares			2,3,11	25.00	2,3,11	25.00	5,2,11	25.00	0
Bueno			8,12,9	25.00	8,12,9	25.00	7,8,4,6,10	41.67	0
Optimo			7	8.33	7	8.33	3	8.33	12
Total			12	100	12	100	12	100	100

Fuente: Cuadro No. 35

Según los resultados del cuadro, puede llegarse a las siguientes conclusiones:

- 1.- En relación a la producción mensual: El 41.66% desarrolla un mal desempeño; un 25% regular desempeño; un 25% buen desempeño y tan solo un 8% realiza un optimo desempeño.
- 2.- En relación a la producción por tarea/hombre por frecuencia de pica: El 41.66% desarrolla un mal desempeño; un 25% regular desempeño; un 25% buen desempeño y tan solo un 8% realiza un optimo desempeño.
- 3.- En función de la estabilidad (Coeficiente de variación): El 25% se sitúa en el cuartil de mala estabilidad; otro 25% en el cuartil de regular; un 41.57% en el cuartil de buena estabilidad, y, un 8.33% en el cuartil de optima estabilidad.
- 4.- En función de la ejecución del programa de picas, el 100% se sitúa en el cuartil de los óptimos.

ANEXO No. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Boleta No. _____
 Fecha: _____

GUIA DE ENTREVISTA AL GERENTE GENERAL, ADMINISTRADOR Y CAPORAL DE CAMPO DE LA PLANTACIÓN DE HULE EN HACIENDA LA ISLA; SEPTIEMBRE DEL 2007.

OBJETIVO:

El objetivo de la entrevista es recabar información general de la empresa Hacienda La Isla, en los siguientes puntos:

Extensión sembrada de hule hevea, Misión, visión, objetivos, estándares productivos, proyección de la producción, control de la producción, producción por hectárea, producción por picador, empresas a las que se vende la producción, forma de obtención de insumos agrícolas, mano de obra y personal administrativo con el que cuentan en la empresa, el nivel educativo de la mano de obra y personal administrativo, la forma de contratación de la mano de obra y personal administrativo, organización de la hulera, motivación del personal, supervisión del personal.

DESARROLLO DE LA ENTREVISTA:

Esta se realizará en una sesión general, en la cual participaran: El Gerente General, Administrador y Caporal de campo de la hulera en Hacienda La Isla; anotándose las respuestas más importantes.

PREGUNTAS

- 1.- ¿Cuándo se inició la siembra de la plantación de hule?
- 2.- ¿Que extensión tienen sembrada de Hule?
- 3.- ¿Cual es la misión de su empresa en relación a la explotación de hule?
- 4.- ¿Como se visualizan ustedes en el futuro?
- 5.- ¿Que sistema de pica utilizan?
- 6.- ¿Cuanto estiman producir este año?
- 7.- ¿Que estándares productivos utilizan?
- 8.- ¿Cómo controlan la producción por picador?
- 9.- ¿Cuál es su rendimiento por hectárea?
10. ¿A quienes entregan su producción?
11. ¿Cuántos picadores tienen actualmente?
12. ¿Cómo contratan a los picadores?
13. ¿Que nivel de escolaridad tienen los picadores?
14. ¿Qué nivel de escolaridad tiene el caporal?
15. ¿Qué nivel de escolaridad tiene el Administrador?
16. ¿Qué nivel de escolaridad tiene el Gerente General?
17. ¿Como obtienen sus insumos y materiales para la pica?
18. ¿Como están organizados en la Hulera?
19. ¿Cómo motivan a sus empleados?
20. ¿Como supervisan a los picadores?
21. ¿Presupuestan ustedes sus actividades?

ANEXO 4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
INVESTIGACIÓN DE CAMPO

GUIA DE OBSERVACIONES DEL PROCESO DE CONTROL EN LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO NATURAL EN HACIENDA LA ISLA.

OBJETIVOS:

1. Establecer cual es el proceso de extracción del caucho natural en Hacienda La Isla; estudiando las actividades de los picadores, Caporal de Campo, Trabajadores eventuales y Administrador.

DESARROLLO DE LAS OBSERVACIONES.

1. Las observaciones son directas y participantes del proceso.
2. Cada observación al proceso de control, debe contar con la boleta respectiva; de la forma siguiente:

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS INVESTIGACIÓN DE CAMPO		No. _____ Fecha: _____
BOLETA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL PROCESO DE CONTROL, EN LA EXTRACCIÓN DE CAUCHO NATURAL, EN HACIENDA LA ISLA.		
Tipo de control	Diario <input type="checkbox"/>	Mensual <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/>
Aplicación	Inf. Hacienda <input type="checkbox"/>	Inf. Planta <input type="checkbox"/>
Responsables	Administrador <input type="checkbox"/>	Caporal <input type="checkbox"/>
Fecha de observación		
Desarrollo de observación		
No.	Concepto	Descripción
1	Normas y estándares productivos utilizados	
2	Recopilación de la información	
2.1.	Tipo de registro utilizado	
2.2.	Variables registradas en el registro.	
2.3.	Clasificación de la información	
2.4.	Tabulación de la información	
2.5.	Presentación de la información	
2.6.	Análisis de la información	
2.7.	Interpretación de la información	
3.	Método de medición del desempeño	
4.	Identificación de factores que afectan la producción.	
5.	Corrección de variaciones.	
6.	Aplicación de medidas correctivas	
7.	Resultados de medidas correctivas	
Observaciones generales:		

Fuente: Diseño tesista.

ANEXO No. 6
Cuadro No. 59
Objetivo productivo para 15 años de explotación
hulera hacienda la Isla

Hoja 1 Cuadro 65		Producción en Kilos secos.				Producto principal y secundario en kilos secos		Producto principal y secundario en Kilogramos húmedos		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Año	Sección.	Año de producción.	Rha/ac/a	Ha por Sección	Prod. Anual estimada.	Chipa de primera 99,5975%	Hilacha 0,38152%	Chipa de primera (Con un DRC estimado del 68,158%)	Hilacha (Con un DRC estimado del 84,565%)	
1	2004	1	0		-	-	-	-	-	
		2	0		-	-	-	-	-	
		3	1	720,000	31,88190051	22.954,968	22.867,464	87,504	33.550,668	103,476
		Total		720,00000	31,88190051	22.954,968	22.867,464	87,504	33.550,668	103,476
2	2005	1	1	720,000	22,60309391	16.274,228	16.212,190	62,037	23.786,188	73,361
		2	1	720,000	24,48668507	17.630,413	17.563,206	67,207	25.768,371	79,474
		3	2	1.210,000	31,88190051	38.577,100	38.430,044	147,056	56.383,761	173,897
		Total		917,819	78,972	72.481,740	72.205,440	276,300	105.938,320	326,731
3	2006	1	2	1.210,000	22,60309391	27.349,744	27.245,486	104,257	39.974,011	123,286
		2	2	1.210,000	24,48668507	29.628,889	29.515,944	112,945	43.305,179	133,560
		3	3	1.600,000	31,88190051	51.011,041	50.816,587	194,454	74.557,039	229,946
		Total		1367,448	78,972	107.989,673	107.578,017	411,657	157.836,229	486,793
4	2007	1	3	1.600,000	22,60309391	36.164,950	36.027,089	137,861	52.858,196	163,023
		2	3	1.600,000	24,48668507	39.178,696	39.029,347	149,349	57.263,046	176,609
		3	4	1.860,000	31,88190051	59.300,335	59.074,282	226,053	86.672,558	267,313
		Total		1704,9654	78,972	134.643,981	134.130,718	513,263	196.793,800	606,945
5	2008	1	4	1.860,000	22,60309391	42.041,755	41.881,492	160,263	61.447,653	189,515
		2	4	1.860,000	24,48668507	45.545,234	45.371,616	173,618	66.568,291	205,308
		3	5	2.310,000	31,88190051	73.647,190	73.366,447	280,743	107.641,725	331,985
		Total		2041,670	78,972	161.234,179	160.619,554	614,625	235.657,670	726,807
6	2009	1	5	2.310,000	22,60309391	52.213,147	52.014,110	199,037	76.314,021	235,365
		2	5	2.310,000	24,48668507	56.564,243	56.348,620	215,623	82.673,523	254,979
		3	6	2.320,000	31,88190051	73.966,009	73.684,051	281,958	108.107,707	333,422
		Total		2314,037	78,972	182.743,399	182.046,781	696,618	267.095,250	823,766
7	2010	1	6	2.320,000	22,60309391	52.439,178	52.239,280	199,898	76.644,385	236,384
		2	6	2.320,000	24,48668507	56.809,109	56.592,553	216,556	83.031,417	256,083
		3	7	2.350,000	31,88190051	74.922,466	74.636,862	285,604	109.505,651	337,734
		Total		2332,111	78,972	184.170,753	183.468,695	702,059	269.181,453	830,200

Hoja 2 Cuadro 65		Producción en kilos secos.				Producto principal y secundario en kilogramos secos		Producto principal y secundario en kilogramos húmedos		
Año	Sección	Año de producción	Rha/ac/a	Ha por Sección	Producción Anual Estimada	Chipa de primera 99,5975%	Hilacha 0,38152%	Chipa de primera (Con un DRC estimado del 68,158%)	Hilacha (Con un DRC estimado del 84,565%)	
8	2011	1	7	2.350,000	22,60309391	53.117,271	52.914,788	202,483	77.635,476	239,441
		2	7	2.350,000	24,48668507	57.543,710	57.324,353	219,357	84.105,099	259,394
		3	8	2.470,000	31,88190051	78.748,294	78.448,106	300,188	115.097,429	354,980
		Total		2398,44557	78,972	189.409,275	188.687,247	722,028	276.838,004	853,814
9	2012	1	8	2.470,000	22,60309391	55.829,642	55.616,819	212,823	81.599,841	251,667
		2	8	2.470,000	24,48668507	60.482,112	60.251,554	230,558	88.399,827	272,640
		3	9	2.700,000	31,88190051	86.081,131	85.752,990	328,141	125.815,004	388,034
		Total		2562,85401	78,972	202.392,885	201.621,364	771,522	295.814,671	912,342
10	2013	1	9	2.700,000	22,60309391	61.028,354	60.795,713	232,640	89.198,206	275,102
		2	9	2.700,000	24,48668507	66.114,050	65.862,023	252,027	96.631,390	298,027
		3	10	2.360,000	31,88190051	75.241,285	74.954,465	286,820	109.971,633	339,171
		Total		2562,73755	78,972	202.383,688	201.612,202	771,487	295.801,229	912,300
11	2014	1	10	2.360,000	22,60309391	53.343,302	53.139,957	203,345	77.965,840	240,460
		2	10	2.360,000	24,48668507	57.788,577	57.568,287	220,290	84.462,993	260,498
		3	11	2.190,000	31,88190051	69.821,362	69.555,203	266,159	102.049,947	314,739
		Total		2291,368775	78,972	180.953,241	180.263,447	689,794	264.478,780	815,697
12	2015	1	11	2.190,000	22,60309391	49.500,776	49.312,079	188,697	72.349,656	223,138
		2	11	2.190,000	24,48668507	53.625,840	53.421,419	204,422	78.378,794	241,733
		3	12	2.043,000	31,88190051	65.134,723	64.886,429	248,294	95.200,019	293,613
		Total		2130,654176	78,972	168.261,339	167.619,926	641,412	245.928,470	758,484
13	2016	1	12	2.043,000	22,60309391	46.178,121	46.002,090	176,031	67.493,309	208,161
		2	12	2.043,000	24,48668507	50.026,298	49.835,597	190,700	73.117,752	225,507
		3	13	2.660,000	31,88190051	84.805,855	84.482,575	323,280	123.951,078	382,286
		Total		2292,090975	78,972	181.010,274	180.320,263	690,011	264.562,139	815,954
14	2017	1	13	2.660,000	22,60309391	60.124,230	59.895,036	229,194	87.876,751	271,027
		2	13	2.660,000	24,48668507	65.134,582	64.886,289	248,293	95.199,814	293,612
		3	14	2.940,000	31,88190051	93.732,787	93.375,478	357,309	136.998,559	422,526
		Total		2773,039664	78,972	218.991,600	218.156,804	834,796	320.075,125	987,165
15	2018	1	14	2.940,000	22,60309391	66.453,096	66.199,777	253,319	97.126,936	299,556
		2	14	2.940,000	24,48668507	71.990,854	71.716,425	274,429	105.220,847	324,519
		3	15	3.260,000	31,88190051	103.934,996	103.538,795	396,200	151.909,967	468,516
		Total		3069,188188	78,972	242.378,946	241.454,997	923,949	354.257,750	1.092,590
Total a producir en 15 años.			2069,940311	1.184,575	2.451.999,942	2.442.652,918	9.347,024	3.583.809,557	11.053,064	

Fuente: Cálculos del tesista.