

Práctica Empresarial en PALMERAS ROSALID SAS

Autor

Uriel Alfonso Velandia Donado

Trabajo de Grado para Optar al Título de Economista

Director

Luis Alejandro Palacio García

PhD en Economía

Profesor titular Escuela de Economía

Director del Grupo de Investigación en Economía Aplicada y Regulación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Economía y Administración

Programa de Economía

Bucaramanga

2023



Dedicatoria

A mi abuelo, Luis Alfonso Donado Benítez: Hoy completo una etapa de la que fuiste parte, me animaste e impulsaste y pese a que el desgaste del tiempo y la vida misma me alejó de tu presencia física, tu esencia y valores inculcados viven más fuerte que nunca en mi espíritu.



Agradecimientos

A mi madre, por su paciencia, persistencia y esfuerzo que me impulsó a seguir adelante durante tantos años, pese a no haber sido sencillo, sin su ayuda este logro no habría sido posible de ninguna manera.

A mi padre, por haberme aconsejado y guiado a distinguir lo correcto de lo que no, durante esta y otras maravillosas etapas de mi vida.

A mi hermano, por su gentileza, compañía y afecto, las cuales me recordaron los valores que de niños aprendemos y de grande olvidamos.

A la Universidad Industrial de Santander, por haberme brindado la oportunidad de crecer profesionalmente, de darme un propósito, de explorar una nueva versión de mí que tiene sueños y metas. Finalmente, por haberme permitido coincidir con personas maravillosas que al igual que yo tienen sueños y objetivos y con quienes compartir mi tiempo fue enriquecedor y emocionante.



Tabla de contenido

Glosario	8
Resumen	11
Introducción.....	13
El sector palmero en Colombia y el mundo	13
Descripción de la empresa.....	15
1. Planteamiento del problema	16
2. Justificación.....	17
3. Objetivos de la práctica	18
3.1 Objetivo general.....	18
4. Marco de referencia.....	18
4.1 Antecedentes.....	18
4.2 Marco teórico.....	21
4.2.1 Política de recursos humanos RRHH	23
4.2.2 Prácticas agronómicas y adopción tecnológica	24
5. Formulación de hipótesis.....	28
6. Metodología.....	28
6.1 Plan de trabajo.....	28
7. Actividades y proyectos.....	30
7.1 Adopción de tecnología	30
7.1.1 Identificación de variables e indicadores.....	30
7.1.2 Sistematización del flujo de datos	30
7.2 Política de recursos humanos RRHH.....	31
8. Alcance de la práctica y resultados esperados.....	31
9. Recursos requeridos.....	32
9.1 Enfoque de adopción tecnológica	32
9.2 Enfoque de política de recursos humanos RRHH.....	33
10. Cronograma de ejecución	34
10.1 Enfoque de adopción tecnológica	34
10.2 Enfoque de política de recursos humanos RRHH	35



11.	Ejecución de la práctica.....	36
11.1	Enfoque de adopción tecnológica	38
11.1.1	Archivo digital.....	40
11.1.2	Base de datos relacional RDB	42
11.1.3	Analítica de datos	45
11.2	Enfoque de política de recursos humanos RRHH.....	47
11.2.1	Mecanismo de recompensa acumulada	47
11.2.2	Mecanismo de bonificación creciente para rangos de productividad.....	48
12.	Conclusiones.....	52
	Referencias bibliográficas	55
	Apéndices	57

Lista de Figuras

Figura 1. Producción de aceite de palma (medido en toneladas de aceite)	13
Figura 2. Producción mundial de aceites vegetales (medido en toneladas de aceite)	14
Figura 3. Grado de adopción tecnológica en la palmicultura.....	25
Figura 4. Comparativa de la variación promedio de la productividad de las parcelas intervenidas respecto a las zonas palmeras de Colombia.....	26
Figura 5. Estructura Organizacional de PALMERAS ROSALID SAS	37
Figura 6. Estructura Divisional de PALMERAS ROSALID SAS	37
Figura 7. Esquema de infraestructura digital de PALMERAS ROSALID SAS	40
Figura 8. Sistema de archivos online PALMERAS ROSALID SAS	41
Figura 9. Estructura del nombrado de archivos del sistema de archivos de PALMERAS ROSALID SAS.....	42
Figura 10. Esquema de la base de datos relacional de PALMERAS ROSALID SAS.....	43
Figura 11. Instalación del motor de bases de datos MySQL Server.....	44
Figura 12. Código DDL para la creación de la tabla RFF.....	45
Figura 13. Escalas de productividad agronómica en palmicultura (producción de RFF)	49
Figura 14. Rangos de productividad ajustados para Manantial.....	49
Figura 15. Rangos de productividad ajustados para Miraflores	50
Figura 16. Rangos de productividad ajustados con pagos asociados a cada rango	51
Figura 17. Comparativa de los sistemas de incentivo para un trabajador de Manantial.	52



Lista de Apéndices

Apéndice A. Certificado de práctica.....	57
---	----



Glosario

Algoritmo: es un término que hace referencia a una serie de pasos con estructura lógica que tienen como objetivo resolver un problema. Se compone de una entrada, donde hay un procedimiento a seguir para solventar una situación y una salida, en la cual se muestra el resultado.

Application Programming Interfaces (API): se le denomina a las series de procesos y protocolos que permiten la comunicación entre dos aplicaciones de software.

Base de datos relacional (RDB): es un tipo de base de datos caracterizado por conectar distintas matrices de datos. Para relacionarlas sigue un paradigma como el de los diagramas de Venn, lo que permite conectar la información y darle más sentido y coherencia a los datos almacenados. A su vez, facilita atomizar los registros de una base de datos haciendo que la información no se repita y siga una forma estructurada. Este tipo de bases de datos da la posibilidad de hacer “queries”, consultas de información compleja, generando resultados con información mucho más completa y precisa.

Cenipalma: son las siglas que identifican a la Corporación Centro de Investigación de Palma de Aceite. Entidad perteneciente a Fedepalma y encargada de ofrecer a los palmicultores colombianos la generación, adaptación y transferencia a nuevas tecnologías especializadas e innovadoras.

Cosecha: es el proceso mediante el cual se corta y se extrae el racimo de fruta fresca de la palma.

Cortamaleceo: es el término utilizado para el proceso mediante el cual se usa un cortamalezas para limpiar el cultivo, con el objetivo de que los nutrientes del suelo sean optimizados por las palmas en producción.



Cortamalezas: es un dispositivo mecánico que se adquiere a la parte posterior de los tractores y se usa para realizar el cortamaleceo.

Fedepalma: son las siglas que identifican a la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite de Colombia. Es una asociación creada en el año 1962 y tiene como objetivo *“apoyar a los palmicultores en la defensa de sus intereses y el logro de la competitividad de una agroindustria oleaginosa que transforma la calidad de vida de las comunidades que la acogen y promueve el progreso y el bienestar.”* (Fedepalma, 2023).

Fertilización: hace referencia al proceso de aplicar nutrientes a la planta mediante fertilizantes orgánicos o químicos con el fin de mantenerla en buen estado de salud.

Manejo fitosanitario: son todas aquellas prácticas que van encaminadas a erradicar, combatir y prevenir enfermedades y plagas perjudiciales para el desarrollo óptimo de la agricultura.

Palmicultura: es definida como la actividad económica ejercida por personas naturales o jurídicas, que buscan producir semillas oleaginosas mediante la instalación y mantenimiento de cultivos de las distintas variedades de palma de aceite.

Plateo: es la actividad de manejo fitosanitario que mantiene sin cubierta vegetal un radio de hasta 2 metros de la base de la palma.

Plateo mecánico: es una de las variantes del plateo que consiste en el uso de herramientas mecánicas como machetes, rula machetes o guadañas. La finalidad del mismo es disminuir y diezmar la capa vegetal en el plato.

Plateo químico: es una de las variantes del plateo que recurre a los químicos para prevenir el crecimiento de capa vegetal sobre el plato de la palma.



Poda: hace referencia a la actividad de manejo agronómico donde se cortan las hojas de la palma que ya cumplieron su ciclo de vida. Lo anterior busca que la planta distribuya los nutrientes de manera más eficiente entre las hojas que aún están en proceso de crecimiento. Cabe resaltar que las hojas que son cortadas sirven como cubierta vegetal de la zona de alrededor del plato, dado que dé está la planta toma los nutrientes para su sustento.

RFF: son las siglas de Racimo de Fruta Fresca, el cual es el producto final obtenido por los palmicultores. Este es el principal insumo del cual empresas extractoras de aceite transforman el RFF en aceite de palma y en materia orgánica que puede ser reaprovechada por los palmicultores, nuevamente en el proceso de fertilización.

Resumen

Título: Práctica Empresarial en PALMERAS ROSALID SAS ^{1*}

Autor: Uriel Alfonso Velandia Donado ^{2**}

Palabras Clave: Adopción tecnológica, crecimiento, palmicultura, productividad, RRHH

Descripción: PALMERAS ROSALID SAS es una pequeña empresa dedicada a la producción de aceite palma en el departamento de Santander en Colombia, la cual se enfrenta a una problemática común de muchas pymes de Colombia, presenta bajos niveles de productividad. Considerando esto se estudia dos hipótesis del porqué de esa situación, una enfocada en la política de recursos humanos (RRHH) y otra en los bajos niveles de adopción tecnológica, por lo que se hace pertinente indagar proponer acciones frente a ambos.

En este sentido, el objetivo de esta práctica es analizar e identificar oportunidades para mejorar ese aspecto a través de distintos mecanismos como la tecnificación de procesos o el uso de tecnologías digitales para abordar dichos enfoques, con ese fin, se caracteriza a la empresa, se revisa literatura y se propone y ejecuta un plan de trabajo. La práctica finaliza con la transferencia de conocimiento representada en productos como un nuevo sistema de incentivos orientado hacia el incremento de la productividad y el despliegue de una infraestructura digital que facilita procesos de analítica de datos con el mismo objetivo.

Los resultados de la implementación del plan de trabajo reflejan que, el sistema de incentivos es importante en las cifras de productividad puesto que converge los intereses de los distintos miembros de la organización con los de la empresa; una adopción de tecnología favorece la eficiencia de distintos procesos dentro de la empresa y aumenta la eficacia de la toma de decisiones, lo que reduce la incertidumbre empresarial.

Teniendo eso presente, se recomienda que empresas u organizaciones del sector de la palmicultura con problemáticas similares a las descritas en el documento, analicen la posibilidad de implementar acciones como las descritas, considerando las implicaciones, así como los resultados obtenidos durante la ejecución de esta práctica empresarial.

^{1*} Trabajo de Grado

^{2**} Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración. Programa académico de Economía. Director: Luis Alejandro Palacio García. PhD en Economía.



Abstract

Title: Business Practice at PALMERAS ROSALID SAS ^{3*}

Author: Uriel Alfonso Velandia Donado ⁴

Key Words: technology adoption, growth, palm cultivation, productivity, RRHH

Description: PALMERAS ROSALID SAS is a small company dedicated to the production of palm oil in the department of Santander in Colombia, which faces a common problem of many Colombian SMEs, presenting low levels of productivity. Considering this, two hypotheses are studied as to why this situation occurs, one focused on human resources policies (HR) and another on low levels of technological adoption, so it is pertinent to investigate and propose actions for both.

In this sense, the objective of this practice is to analyze and identify opportunities to improve this aspect through different mechanisms such as process technification or the use of digital technologies to address these approaches. To this end, the company is characterized, literature is reviewed, and a work plan is proposed and executed. The practice ends with the transfer of knowledge represented in products such as a new incentive system aimed at increasing productivity and the deployment of a digital infrastructure that facilitates data analytics processes with the same objective.

The results of the implementation of the work plan reflect that the incentive system is important in productivity figures since it converges the interests of the different members of the organization with those of the company and the adoption of technology promotes the efficiency of various processes within the company and enhances the effectiveness of decision-making, thus reducing business uncertainty.

Keeping this in mind, it is recommended that companies or organizations in the palm sector with similar problems described in the document analyze the possibility of implementing actions such as those described, considering the implications, as well as the results obtained during the execution of this business practice.

^{3*} Bachelor Thesis

^{4*} Faculty of Human Sciences. School of Economics and Administration. Academic Program of Economics. Director: Luis Alejandro Palacio García. PhD in Economics.

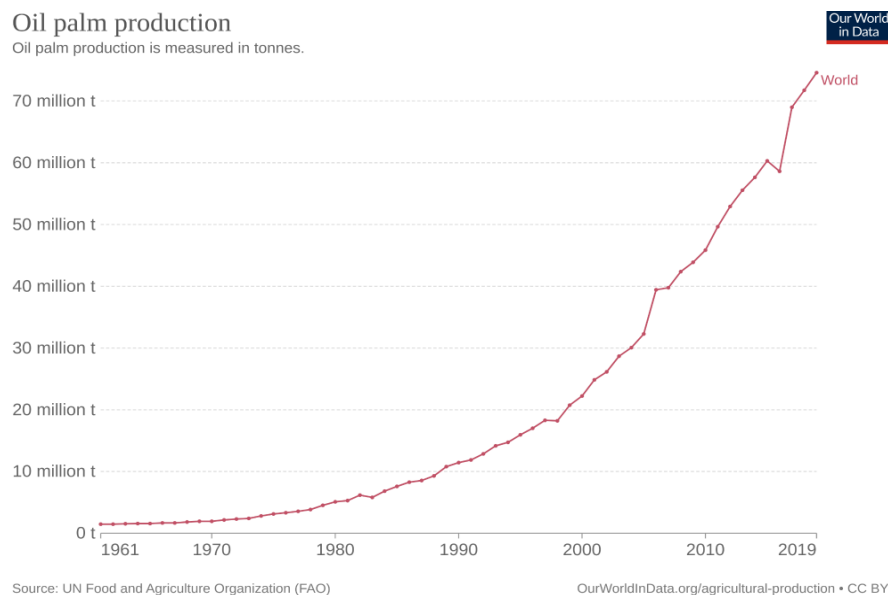
Introducción

El sector palmero en Colombia y el mundo

Según el *United States Department of Agriculture* (USDA), en el año 2022 Colombia se situó como el cuarto productor mundial de palma de aceite en el mundo, después de Indonesia, Malasia y Tailandia, con cerca de 1,838,000 toneladas producidas (INDEX MUNDI, 2022). Este factor es relevante debido a que, si se analiza las figuras 1 y 2, la producción mundial de aceite de palma creció aproximadamente un 3744 % entre 1969 y 2019 y actualmente es el aceite vegetal más producido en el mundo, y en el caso de Colombia, la palmicultura representó en 2021 el 16 % del PIB Agrícola Nacional (Fedepalma, 27 de septiembre de 2022), lo que supone un motor económico para el desarrollo del país.

Figura 1

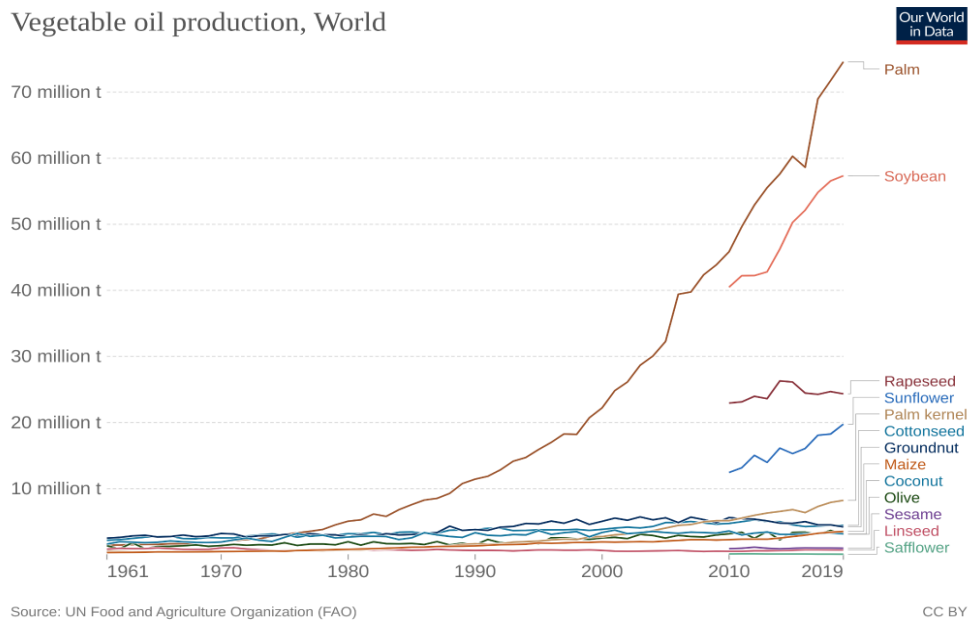
Producción de aceite de palma (medido en toneladas de aceite)



Nota. La figura representa las toneladas de aceite de palma producidas en el periodo que comprendido entre 1961 y 2019. Tomado de Our World in Data.

Figura 2

Producción mundial de aceites vegetales (medido en toneladas de aceite)



Nota. La figura representa la producción de distintos aceites para el periodo comprendido entre 1961 y 2019. Tomado de Our World in Data.

Algunas de las características a resaltar de esta industria es que ofrece grandes oportunidades para el mejoramiento de la calidad de vida, puesto que ha promovido tasas de formalización laboral superiores al 60 %, garantizando el acceso a prestaciones sociales como el servicio de salud, la cotización a pensión o a retribuciones económicas como las cesantías que actúan como tipo ahorro para el trabajador, además los salarios suelen estar un 7.3 % por encima del promedio (Cenipalma et al., 2017, pág 21), lo que permite mayores oportunidades para el crecimiento y la movilidad económica de estas poblaciones.

En cuanto al modelo de negocio de la palmicultura, este consiste en la extracción del racimo de fruta fresca (RFF), que es producido por la palma esto con el objetivo de venderlo a una empresa extractora de aceite, para ello los cultivadores llevan a cabo un



proceso de siembra y cuidado durante los primeros 3 años en los cuales la planta se desarrolla y crece. Posterior a eso comienza la etapa de producción temprana, caracterizada por la generación de RFF que suelen tener un peso promedio de 200 gramos, por último, al cumplir los 5 años se inicia la fase de producción adulta con RFF que pueden llegar a alcanzar los 70 kilogramos.

Cabe mencionar que el cultivo de palma de aceite es de tipo perenne, lo que indica que posee un ciclo de vida superior a los 25 años, hecho que facilita a un agricultor tener un retorno sobre la inversión hecha en los primeros años de vida. Por otra parte, la palmicultura es de carácter extractivista, lo que obliga al productor a realizar periódicamente procesos de fertilización con el fin de reponer y aportar nutrientes que la palma necesita y que han sido absorbidos durante alguna de las fases del ciclo de la planta.

Descripción de la empresa

PALMERAS ROSALID SAS es una empresa santandereana dedicada a la palmicultura fundada en julio de 2020. Su fundadora, Rosalinda Donado Cepeda inició en el sector de la palma de aceite hace más de 20 años, cuando adquirió un predio de carácter rural en Sabana de Torres, Santander.

Años después, Rosalinda junto con su actual esposo decidieron invertir en la palmicultura. Para ello empezaron sembrando unas hectáreas de palma de aceite africana *Elaeis Guineensis*, el cual se presentaba como un cultivo prometedor en la región. Después de conocer los aspectos fundamentales y de aprender de los errores cometidos en el cuidado y manejo agronómico del primer cultivo, decidieron sembrar más hectáreas y expandirse hasta alcanzar los altos niveles de producción que posee hoy en día.



Actualmente, la empresa cuenta con dos centros productivos, el primero en Sabana de Torres y el segundo en Barrancabermeja, adicionalmente tiene su centro administrativo en Bucaramanga. Hoy en día, hay 10 trabajadores contratados de manera directa y 8 de forma indirecta. Este último número varía de acuerdo con los proyectos de mejora interna que se estén llevando a cabo y a los ciclos de manejo agronómico del cultivo como lo son la poda, fertilización, plateo y cosecha.

Respecto a los principales indicadores económicos de la organización, según los Estados Financieros de la Empresa (ESF), a diciembre del 2021 los pasivos corresponden al 3.64 % de total de activos, mientras que el patrimonio era el 96.36 %. Otro dato a señalar son las cuentas por cobrar que, según el asesor financiero y contable, fueron inferiores al 4.73 % de los activos y que se saldaron en un promedio de 4 días hábiles de ser emitidas. Además, se manejó una rotación de cartera promedio de 60 a 90 días que excepcionalmente alcanzó un máximo de 180 días.

1. Planteamiento del problema

PALMERAS ROSALID SAS presenta indicadores positivos en materia económica, financiera y contable. Sin embargo, su principal inconveniente radica en que sus niveles de productividad son bajos. Para llegar a la anterior conclusión se utilizó la fórmula de productividad agronómica, la cual dio como resultado que la empresa actualmente está produciendo 10 toneladas de RFF por hectárea de cultivo. Esto significa que la organización sólo alcanza a producir el 66.7 % de la productividad promedio de Colombia y el 27.02 % de la productividad de una empresa del sector con un alto grado de adopción tecnológica (Cenipalma et al., 2017, págs 32, 37-45).



En este sentido, indagando en los factores determinantes de esta diferencia en productividad, se encuentra que, aunque la empresa ha seguido a cabalidad las recomendaciones dadas por los ingenieros agrónomos para cuidar los cultivos de palma, no se ha incurrido en procesos de innovación o tecnificación que permitan mejorar su desempeño interno. Esto último, ha evitado que se puedan optimizar los recursos disponibles para mejorar los ingresos y reducir los costos.

2. Justificación

Realizar una práctica empresarial en la empresa PALMERAS ROSALID SAS ofrece la posibilidad de afianzar los conocimientos adquiridos a lo largo del programa de economía de la Universidad Industrial de Santander, al igual que poner en práctica todas las habilidades que se tienen hasta el momento. En vista de lo planteado, el ejercicio de investigación y la propuesta que va a surgir del mismo permitirá culminar el ciclo universitario con mayores herramientas y capacidades, necesarias en la formación de un economista integral.

En esa línea, el ejercicio de investigación se compone, en primer lugar, de una revisión literaria sobre las mejores prácticas agronómicas en la palmicultura y la dinámica empresarial. Posteriormente se busca evaluar el funcionamiento de la empresa e identificar las variables que se deben tratar para mejorar la productividad.

Es así como, después de ese riguroso análisis, se da espacio para proponer alternativas de solución frente a esta situación. Adicionalmente, usando conceptos estadísticos, se hace una estimación del efecto que tienen las acciones sugeridas sobre la productividad agronómica, para validar las hipótesis planteadas y obtener conclusiones.



3. Objetivos de la práctica

3.1 Objetivo general

Analizar la estructura organizacional y operativa de la empresa PALMERAS ROSALID SAS para identificar oportunidades de mejora en la productividad por medio de la tecnificación y adopción de tecnologías digitales.

3.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar la estructura organizacional y operativa de la empresa PALMERAS ROSALID SAS, identificando cada una de las fases que permiten la generación de valor y cómo éstas se entrelazan entre sí.

2. Indagar acerca de las recomendaciones dadas en investigaciones y experimentos que provean de evidencia empírica de cómo optimizar cada uno los procesos involucrados en el modelo de negocio y el manejo agronómico de cultivos de palma de aceite.

3. Proponer un plan de trabajo que sugiera mejores prácticas en el manejo agronómico de cultivos de palma de aceite, que promuevan la tecnificación de procesos y la adopción de tecnologías digitales para incrementar la productividad de la empresa.

4. Marco de referencia

4.1 Antecedentes

En el artículo “Buscando el tesoro de la productividad” se destaca que los niveles de productividad en la palmicultura no obedecen únicamente a factores ambientales que inciden en los determinantes biológicos de la palma sino son el resultado de la convergencia de seis vertientes multivariadas que se detallan a continuación:



1. La cultura, que hace referencia a promover la tecnificación de procesos, la cooperación interna, la formación del capital humano mediante la profesionalización de la gerencia y capacitación del personal según los roles operativos y tácticos y, por último, la humanización del trabajo (González & Contreras, 2020, págs 60).

2. El entorno, que centra la atención en cómo es la integración de procesos con otros cultivadores de Palma y en las sinergias del sector Palmero. Se destaca la responsabilidad social y su impacto en la cultura de la organización.

3. La innovación, que asocia la generación de nuevo conocimiento como uno de los factores de la productividad y mejora de procesos internos y externos.

4. La cadena de valor, la cual focaliza los esfuerzos en evaluar cada fase de la generación de valor, de manera independiente, con el objeto de capturar mayores excedentes que puedan ser aprovechados en las siguientes fases y que también funcionen como nuevas unidades de negocio (como puede ser el caso del aprovechamiento de la biomasa disponible como motor energético o en la transferencia de nutrientes al suelo de cultivo).

5. La competitividad, que hace énfasis en la importancia de considerar variables económicas y sociales como parte de esta vertiente, dentro de las que se distingue la eficiencia en el uso de recursos, la eficacia de las acciones, la responsabilidad social empresarial o la sostenibilidad en términos ambientales.

6. La rentabilidad, que hace referencia a la evaluación beneficio/coste de cada proyecto focalizado para incrementar la productividad, en el que se destaca el papel estratégico de la planeación, ejecución y supervisión basada en datos, de actividades en los ciclos de la palmicultura.



El artículo de González y Contreras (2020) concluye que la palmicultura, al tener unidades productivas biológicas y vivas, en ocasiones, tiene comportamientos que distan de la teoría y modelos por lo que no siempre se encuentran resultados lineales crecientes y perfectos. En este sentido, se resalta el papel de la formación del talento humano para adaptar las mejores prácticas agronómicas que buscan alcanzar el máximo potencial de productividad de manera viable y sostenible.

En este sentido, en la investigación “Impacto económico de la implementación de mejores prácticas agrícolas”, los autores (Montoya y Fontanilla) señalan que para tener cultivos altamente productivos es necesario adoptar las mejores prácticas agrícolas de forma tecnificada, dentro de las que se destaca: la selección de tierras (calidad del suelo y disponibilidad del recurso hídrico), preparación físico-química del terreno y llevar a sitio definitivo el mejor material vegetal (Montoya & Fontanilla Díaz, 2016, 26).

Otro punto a considerar del artículo de Montoya y Fontanilla, es la evaluación beneficio/coste de la implementación de estas medidas en la palmicultura, rechazando las hipótesis que afirman la inviabilidad financiera de llevar a cabo procesos de innovación que permitan alcanzar mayores productividades debido a los altos costes. Para ello los autores señalan que si bien los costes por hectárea de cultivo sembrada se incrementan aproximadamente un 17 % al llevar a cabo estas mejoras, conduce a una mejora en la productividad y a un aumento de la rentabilidad superior a 25 %.

En el documento “Cerrando brechas de productividad con la estrategia de tecnología productor a productor” (Beltrán et al., 2015), los autores describen como existe una brecha de productividad de alrededor de siete toneladas de RFF año por hectárea de cultivo sembrada entre grandes y medianos y pequeños productores.



Considerando lo anterior, Cenipalma y Fedepalma entre 2010-2014 llevaron a cabo un proyecto de manera mancomunada con 113 parcelas demostrativas ubicadas en “tres zonas palmeras colombianas: Zona Central (Tibú), Zona Norte (Zona Bananera y El Paso) y Zona Oriental (Cumaral y San Carlos de Guaroa)”. El mismo tuvo como objetivo transferir conocimiento y tecnología a los pequeños productores para incrementar su productividad. Se llevó a cabo en cuatro fases. Inició con la selección de los productores, luego se realizó la identificación de factores limitantes mediante una caracterización del nivel de adopción tecnológica y, por último, se dio la etapa de difusión y transferencia del conocimiento adquirido a otros productores (Beltrán Giraldo et al., 2015, 40).

Dentro de los resultados de esta investigación se resalta el efecto que tiene sobre la productividad la adopción progresiva de tecnología y mejores prácticas agrícolas, obteniéndose reducciones en los costos por hectárea en un 8% e incrementos en la producción de Toneladas Racimos de Fruta Fresca por hectárea al año en un 35%, concluyendo que “se prueba que las tecnologías introducidas con el proyecto Cerrando brechas de productividad son rentables y cumplen con el objetivo de incrementar la productividad y el bienestar de los productores de pequeña y mediana escala” (Beltrán Giraldo et al., 2015, 52).

4.2 Marco teórico

Se parte del concepto economía neoclásica, en el que se extrae la premisa de que una organización de manera simplificada cuenta con dos factores de producción principales, Capital (K) y Trabajo (L). En este caso vendrían siendo representados por las tierras donde se siembra el cultivo, la maquinaria, planta y equipo del que dispone la empresa, así como las plantas mismas y por el capital humano que compone la empresa.



Estos son combinados y usados con el objetivo de crear productos como lo son los RFF y generar valor para sus accionistas, representada por la rentabilidad por hectárea.

Según la teoría, esto supone que la empresa al adquirir, mejorar o alterar la combinación sus factores de producción (Innovación de procesos) puede variar las cantidades producidas. Algo relevante si se identifica que las seis vertientes endógenas mencionadas en el proyecto “Buscando el tesoro de la productividad” pueden ser abordadas mediante la mejora, adquisición o alteración de cómo se combinan estos dos factores productivos.

En otras palabras, si se tomase como referencia la vertiente de la Cultura en una empresa hipotética en la que su mayor problema reside en la eficiencia y eficacia de su mano de obra, ésta podría enfocarse en adquirir nuevo talento humano disponible en el mercado, formando y capacitando al capital humano con el que ya cuenta o cambiando la estructura de trabajo, de modo que se promueva nuevas dinámicas y sinergias entre el equipo. Considerando lo anterior, una empresa de la palmicultura podría incrementar sus niveles de producción y mejorar en estas seis (6) áreas si optimiza alguno o los dos factores de producción en su organización, dado que como se expuso las mismas guardan relación con alguno de los dos.

En este sentido, se hace indispensable evaluar en el caso de la empresa PALMERAS ROSALID SAS, si la política de recursos humanos (RRHH), es la más adecuada y promueve los niveles de productividad en la mano de obra. Por otra parte, qué tan eficiente es la implementación de buenas prácticas agronómicas y qué nivel de adopción tecnológica se tiene. Ambos factores deben ser tenidos en cuenta al igual que



cómo se combinan para generar excedentes productivos, puesto que esto determinará la Frontera de Posibilidades de Producción de la empresa.

4.2.1 Política de recursos humanos RRHH

La política de Recursos Humanos de la empresa es relevante porque como ya se ejemplificó está representa el proceso de selección, capacitación y administración del factor de producción trabajo, aunque esto no se limita a ese escenario ya que también expone cómo se estructura la estrategia de motivación de los trabajadores. Es decir, el sistema de incentivos, el cual es el mecanismo asignador de recursos que recompensa las conductas que la empresa aspira de un trabajador, que para este caso en la productividad.

Esto es importante si se considera teorías como la “Bifactorial de Herzberg” presentadas en el libro “The motivation to work” de 1959 por Frederick Herzberg, que indaga sobre los causantes de la satisfacción de los trabajadores frente a factores sobre los que las empresas u organizaciones tienen control, destacando que no siempre incrementos de salario se traducen en una mayor productividad. Al tratarse de seres humanos, estos incentivos deben considerar factores como los expuestos en “La teoría de la jerarquía de necesidades” del libro “Motivation and personality” publicado en 1954 por de Abraham Maslow, mediante la cual este expone que los seres humanos tienen necesidades agrupadas de manera jerárquica, por lo que las empresas deberían en lo posible de identificar y considerar éstas necesidades dentro de sus sistemas de incentivos con el objetivo de promover una actitud proactiva y propositiva en el trabajador.

Para el caso del Sector Palmero, un buen sistema de incentivos debe trabajar en primera instancia en la retención de talento, aspecto fundamental para sostener e incrementar la productividad puesto que las labores propias de los ciclos de la palmicultura



requieren de mano de obra especializada y que cuente con los conocimientos prácticos y teóricos sobre cómo realizar cada una de las actividades de manera correcta teniendo en cuenta todas las directrices dadas por la empresa.

Por otra parte, el sistema de incentivos también debería considerar cómo se motiva a los trabajadores a participar de los procesos y en la toma de decisiones de la empresa. En ese sentido, es importante escuchar cuáles son las necesidades que aquejan a los trabajadores o que ideas proponen acerca de la ejecución de proyectos. De esa forma la empresa podría tener una perspectiva más amplia respecto a cómo solventar ciertas situaciones problemáticas y mejorar en aquellas actividades que lo requieran.

4.2.2 Prácticas agronómicas y adopción tecnológica

Como se observa en la figura 3 proveniente del libro “Mejores prácticas agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia” se menciona que los cultivadores de palma se pueden segmentar por su grado de “adopción tecnológica”, entendido este término como el grado de adopción de ciertas prácticas agronómicas que promueven la productividad y el bienestar de las plantaciones. Para llevar a cabo esa caracterización se toma como referencia un índice con un rango entre 0 y 100, que asigna una ponderación a las distintas actividades, otorgando 100 a un palmicultor que implementa todas las prácticas contempladas y 0 a aquel que no cumpla con ninguna, lo que facilita explicar la diferencia de productividades entre estos dos actores.

Figura 3

Grado de adopción tecnológica en la palmicultura

Proceso del cultivo	Labor	Calificación máxima
Establecimiento del cultivo (Máx. 20 puntos)	Estudios de caracterización de suelos	2
	Estudios topográficos	2
	Diseño de riegos y drenajes	6
	Diseño de Unidades de Manejo Agronómico	3
	Preparación de suelos	4
	Establecimiento de coberturas leguminosas	3
Labores culturales (Máx. 10 puntos)	Limpieza de platos	3
	Limpieza de interlíneas	1
	Poda	2
	Disposición de hojas podadas	2
	Mantenimiento de infraestructura de riegos y drenajes	2
Manejo nutricional (Máx. 30 puntos)	Toma de muestras foliares	4
	Toma de muestras de suelos	5
	Censo de producción	5
	Eficiencia de la fertilización	6
	Fraccionamiento de la fertilización	4
	Época de la fertilización	4
	Medición del crecimiento vegetativo	2
Manejo sanitario (Máx. 25 puntos)	Censo y seguimiento de enfermedades y plagas	10
	Oportunidad en el control de plagas y enfermedades	10
	Calidad del follaje	2.5
	Área foliar	2.5
Cosecha y productividad (Máx. 15 puntos)	Criterios y ciclo de cosecha	3
	Recolección del fruto suelto	3
	Calidad del fruto cosechado	3
	Producción	6

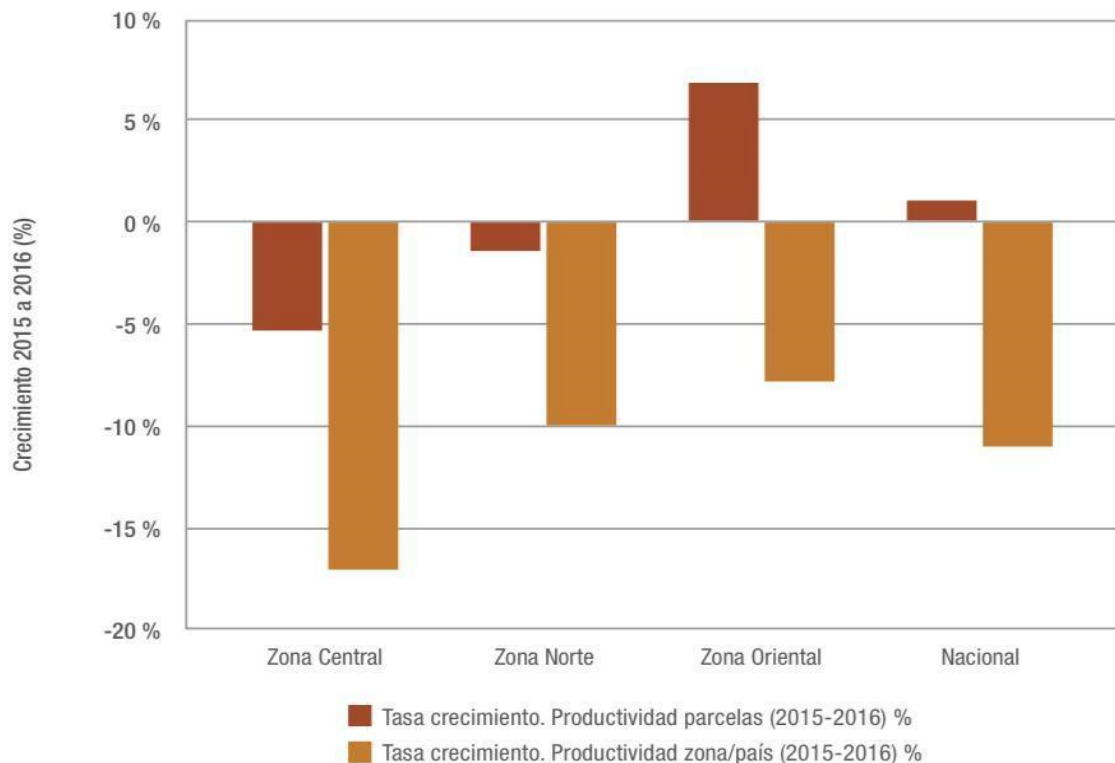
Nota. La figura representa el índice de adopción tecnológica de una empresa en palmicultura. Posee valores que oscilan entre 0 para cultivos con 0% de adopción y 100 para aquellos que cumplen con todos los valores. Tomada de la fuente (Beltrán Giraldo et al., 2015, 45).

Dicha relación entre el grado de adopción tecnológica y la productividad se pudo analizar en un estudio llevado a cabo por Cenipalma en 2016 y que se detalla en la figura 4, durante la ejecución la entidad lideró y acompañó en 109 parcelas la implementación de mejores prácticas agronómicas, dando como resultado una variación positiva entre el 2015 y 2016, mismo periodo en el que el promedio nacional de productividad se redujo más de

un 10% debido a condiciones climáticas que afectaron a todas las zonas palmeras de Colombia.

Figura 4

Comparativa de la variación promedio de la productividad de las parcelas intervenidas respecto a las zonas palmeras de Colombia



Nota. Tomado del libro “Mejores prácticas agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia” (Cenipalma et al., 2017, 45).

Ahora bien, en el documento también se señala que existen tres grupos de factores que inciden en la productividad del cultivo de palma de aceite y que pueden ser tratados mediante buenas prácticas agronómicas. Dentro del primer grupo se identifican aquellos factores denominados reductores, los cuales explican el nivel de producción actual de un cultivo. En este se encuentra la adecuación del suelo, el diseño de la plantación, el control



de malezas, la selección de las mejoras plantas para la siembra, el manejo de enfermedades e insectos plaga y, por último, si se cuentan o no con coberturas que protejan al suelo de la erosión y que beneficien a la transferencia de biomasa a la tierra.

El segundo y tercer grupo obedecen a los llamados “factores limitantes y determinantes” los cuales permiten estimar el nivel de producción obtenible y la producción potencial que el cultivo puede alcanzar. Dentro de las variables limitantes se encuentran la nutrición del cultivo mediante materiales orgánicos, compuestos químicos o fertilizantes y el manejo del agua (drenajes y sistemas de riego). Ambos elementos son tan importantes que, según Cenipalma (2017), la producción puede incrementar en promedio un 28% si prácticas agronómicas como el manejo hídrico y una nutrición adecuada son tenidas en cuenta por el palmicultor.

De forma detallada, la nutrición supone para el palmicultor aplicar un compendio de macronutrientes como el Nitrógeno, Potasio, Fósforo, Calcio, Magnesio y Azufre y por otra parte, micronutrientes como el Boro, Cloro, Cobre, Hierro, Manganeso, Molibdeno y Zinc a cada palma mediante el uso de fertilizantes o materia orgánica con base en la información disponible de qué requiere el cultivo, algo que también aplica al manejo del recurso hídrico, en el que se debe precisar si el cultivo requiere mayores o menores niveles de humedad en el suelo. Lo anterior supone un reto en términos logísticos, puesto que se debe recolectar información de distintas variables que permitan el análisis y la toma de decisiones oportunas para un desempeño óptimo del cultivo.

5. Formulación de hipótesis

Con base en lo descrito en los anteriores incisos, se puede plantear varias hipótesis que expliquen los niveles de productividad actual de la empresa PALMERAS ROSALID SAS y cómo se deberían abordar estos determinantes para obtener los máximos beneficios al menor coste posible. En este sentido, las dos hipótesis que se proponen son:

1. El bajo grado de adopción tecnológica que posee la empresa ha imposibilitado alcanzar mayores niveles de productividad. Esta hipótesis se plantea puesto que en el proceso de caracterización de la empresa se identificó un índice de adopción tecnológica cercano al 47.5 %, encontrando falencias en el manejo del recurso hídrico, el control fitosanitario y por último el manejo nutricional.

2. La política de recursos humanos carece de un sistema de incentivos que motive la retención y formación de talento y persuade a su estructura organizacional de centrar su accionar en el aumento de la productividad y el crecimiento de la empresa. Esta hipótesis se plantea dado que la empresa tiene una tasa rotación de personal que para el año 2022 se calculó en el 72,72 %, con 8 renunciaciones registradas y un promedio de 11 trabajadores.

6. Metodología

6.1 Plan de trabajo

Con base en la información contenida en el documento de la práctica, se propone implementar acciones desde dos (2) enfoques, el primero de ellos, busca centrarse en el mejoramiento de la productividad agronómica desde un marco de adopción de tecnológica el cual se subdivide en dos (2) fases:

1. Identificación de las variables claves e indicadores para optimizar.
2. Diseño e implementación de procesos para la recolección, almacenamiento y procesamiento de la información (sistematización del flujo de datos).

Se plantea este enfoque dado que uno de los principales retos al que se enfrenta el palmicultor es conocer el efecto que tiene cada decisión agronómica sobre cada una de las palmas, puesto que la información disponible suele ser el promedio de todas las variables de un cultivo y no considera que cada planta está expuesta a factores que la diferencian de las otras, algo que explica por qué dos palmas al recibir el mismo tratamiento y pese a ser de la misma plantación, proveen de resultados distintos al palmicultor.

En este sentido, este marco busca dotar al palmicultor de información de aquellas variables que afectan a cada palma del cultivo, facilitando una toma de decisiones más precisa al conocer los requerimientos puntuales de cada planta. Adicional a esto se pretende acompañar en el proceso de ejecución e implementación de correctivos sugeridos por la literatura que faciliten mejoras en la productividad.

Por otra parte, el segundo enfoque propone abordar los niveles de productividad desde un marco orientado a la política de recursos humanos que, a su vez, se subdivide en tres fases:

1. Diseño de un nuevo sistema de incentivos.
2. Acompañamiento en la implementación del sistema de incentivos.
3. Medición de los resultados.

Se considera este enfoque importante, puesto que otro de los inconvenientes a los que se enfrenta la empresa de manera recurrente es la alta rotación de capital humano, lo que ha motivado en los roles directivos y estratégicos la necesidad de reorientar el sistema



de incentivos y pagos que se le ofrecen a todo el personal. A partir de este objetivo, se busca que el sistema optimice variables como la retención de talento y la mejora en indicadores claves de rendimiento conocidos como key performance indicators (KPIs) en la literatura del área de la administración.

7. Actividades y proyectos

7.1 Adopción de tecnología

7.1.1 Identificación de variables e indicadores

1. Estudio de clientes, colaboradores, proveedores, normatividad y riesgos.
2. Visitas de campo y evaluación de funcionamiento interno en los dos centros de trabajo con los que cuenta la empresa.
3. Levantamiento de censo de palmas.
4. Ejecución y levantamiento de censo de plagas y enfermedades.
5. Entrevista con los distintos roles de la empresa.
6. Revisión de literatura acerca de los determinantes de la productividad en la palmiticultura y en las estructuras organizacionales.
7. Formulación de hipótesis e indicadores para optimizar y socializar a los cargos gerenciales de la empresa.

7.1.2 Sistematización del flujo de datos

1. Diseño, creación e implementación de un archivo online para la empresa.
2. Diseño, creación e implementación de base de datos relacional (RDB) para la creación de Queries complejos.



3. Depuración de errores y realización de pruebas de funcionamiento y control de calidad de la RDB.
4. Estudio de mercado acerca de alternativas de instrumentos para la recopilación de información en tiempo real y automatizada.
5. Selección y supervisión del proceso de instalación de instrumentos para la recolección de información.
6. Conexión de instrumentos con la RDB.
7. Ejecución de pruebas de funcionamiento y control de calidad.
8. Creación de informe técnico y económico de los principales hallazgos, métricas y conclusiones de la ejecución de la práctica y proyectos involucrados en el enfoque 1 a la gerencia de la empresa.

7.2 Política de recursos humanos RRHH

1. Diseño de un nuevo sistema de incentivos.
2. Supervisión en la implementación del sistema de incentivos.
3. Medición de los resultados.

8. Alcance de la práctica y resultados esperados

La práctica busca definir indicadores claves para optimizar, estudiar y proponer acciones para llevar esto a cabo, supervisar que eso se ejecute, analizar los resultados de poner en práctica este documento de investigación y exponer las conclusiones a directivos de la empresa y a los evaluadores de esta modalidad de trabajo de grado, cumpliendo con los objetivos planteados, el plan de trabajo y cronograma.



Se espera que una vez se logren objetivos planteados en esta práctica, la empresa pueda ver una mejora en sus indicadores claves, teniendo resultados inmediatos en algunos aspectos como el desempeño de la política de recursos humanos y evidenciando mejoras constantes en factores como la producción después de tres (3) meses hasta y hasta tres (3) años después de la puesta en marcha de una acción o actividad agronómica.

9. Recursos requeridos

Para la ejecución de cada una de las actividades contempladas en esta práctica se requieren de tres (3) tipos de recursos:

1. Recursos humanos, que hace referencia al número de horas laborales que se requerirán para ejecutar un proyecto.
2. Recursos materiales, correspondientes a aquellos implementos materiales con los que ya cuenta la empresa y que se requieren para la ejecución de esta.
3. Recursos financieros: hace referencia a la suma monetaria de pesos colombianos que se requieren según estimaciones para la ejecución de cada actividad y contemplan el costo de la mano de obra, así como el costo de oportunidad del uso de materiales.

9.1 Enfoque de adopción tecnológica

TAREA	Requerimiento de recursos		
	Humanos (Horas)	Financieros (COP)	Materiales
Estudio de clientes, colaboradores, proveedores, normatividad y riesgos.	48	200,000.16	Acceso a archivo interno de la empresa
Entrevista con los distintos roles de la empresa.	10	41,666.7	NA
Visitas de campo.	72	360,000.24	Alimentación y transporte
Revisión de literatura acerca de los determinantes de la productividad en la	80	333,333.6	NA



palmicultura y en las estructuras organizacionales.			
Levantamiento de censo de palmas	72	1,100,000.24	Drone AIR 2S
Ejecución y levantamiento de censo de plagas y enfermedades.	72	300,000.24	NA
Planteamiento de hipótesis e indicadores para optimizar.	16	66,666.72	NA
Diseño, creación e implementación de un archivo online para la empresa.	48	200,000.16	NA
Diseño, creación e implementación de base de datos relacional (RDB) para la creación de Queries complejos.	128	533,333.76	Acceso a base de datos y sistemas de información
Depuración de errores y realización de pruebas de funcionamiento y control de calidad de la RDB.	16	66,666.72	NA
Estudio de mercado acerca de alternativas de instrumentos para la recopilación de información en tiempo real y automatizada.	40	193,320	NA
Selección y supervisión del proceso de instalación de instrumentos para la recolección de información.	112	541,296	NA
Conexión de instrumentos con la RDB.	48	231,984	NA
Ejecución de pruebas de funcionamiento y control de calidad.	16	77,328	NA
Creación de informe técnico y económico de los principales hallazgos, métricas y conclusiones de la ejecución de la práctica y proyectos involucrados en el enfoque 1 a la gerencia de la empresa.	40	193,320	NA

9.2 Enfoque de política de recursos humanos RRHH

TAREA	Requerimiento de recursos		
	Humanos (Horas)	Financieros (COP)	Materiales
Diseño de un nuevo sistema de incentivos.	40	193,320	NA
Acompañamiento y supervisión en la implementación del sistema de incentivos.	8	38,664	NA
Medición de los resultados con base en el desempeño de los indicadores claves antes y después del tratamiento.	48	231,984	NA
Creación de informe técnico y económico de los principales hallazgos, métricas y	48	231,984	NA



conclusiones de la ejecución de la práctica y proyectos involucrados en el enfoque 2 a la gerencia de la empresa.			
---	--	--	--

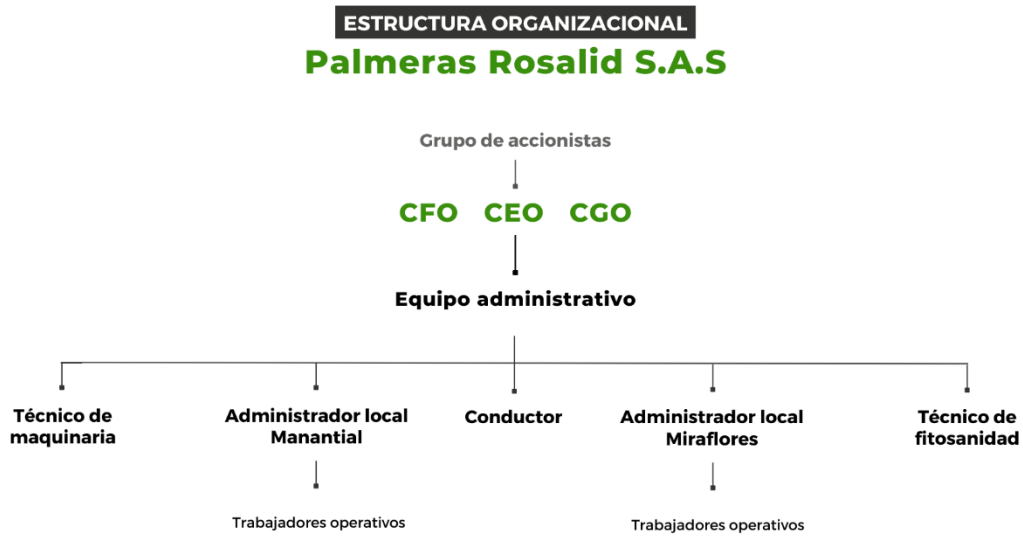
10. Cronograma de ejecución

10.1 Enfoque de adopción tecnológica

TAREA	SEP				OCT				NOV				DIC				ENE				FEB			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estudio de clientes, colaboradores, proveedores, normatividad y riesgos.		■	■	■																				
Entrevista con los distintos roles de la empresa.			■	■																				
Visitas de campo.				■	■	■																		
Revisión de literatura acerca de los determinantes de la productividad en la palmicultura y en las estructuras organizacionales.					■	■																		
Levantamiento de censo de palmas.								■	■	■														
Ejecución y levantamiento de censo de plagas y enfermedades.									■	■	■													
Planteamiento de hipótesis e indicadores para optimizar.											■													
Diseño, creación e implementación de un archivo online para la empresa.												■												
Diseño, creación e implementación de base de datos relacional (RDB) para la creación de Queries complejos.													■	■										
Depuración de errores y realización de pruebas de funcionamiento y control de calidad de la RDB.															■									

Figura 5

Estructura Organizacional de PALMERAS ROSALID SAS



Nota. Elaboración propia con base en el proceso de caracterización de la empresa.

Figura 6

Estructura Divisional de PALMERAS ROSALID SAS



Nota. Elaboración propia con base en el proceso de caracterización de la empresa.



Una vez completado uno de los primeros objetivos de la práctica se procedió a indagar acerca de las distintas experiencias obtenidas por diversas empresas y grupos de investigación en lo que se refería a propuestas que mejorarán los niveles de productividad en la palmicultura, obteniendo importantes hallazgos en áreas como el manejo agronómico, donde se destacan acciones correctivas sobre el cultivo como la des compactación del suelo, el uso de cubiertas vegetales para conservar la humedad del suelo y el aporte de nutrientes y microorganismos que no afecten la microbiana del suelo; y en otras como la analítica de datos, donde se menciona actividades de censo y seguimiento de algunas variables claves para el cultivo como, la pluviometría, los niveles de radiación solar, la composición de nutrientes en los folios de la planta, la presencia de plagas o la producción medida desde distintos enfoques.

Considerando los hallazgos, se presentaron dos posibles enfoques a la práctica, por una parte, el primero se centraba en la administración de distintos recursos humanos, económicos, financieros e intangibles para llevar a cabo estas acciones correctivas que mejoraran la productividad, y el segundo se focalizaba en plantear distintas alternativas que facilitaran llevar a cabo procesos de analítica de datos. Teniendo eso presente, se tomó la decisión de abordar la práctica desde ambos enfoques y con una hoja de ruta clara que limitara el alcance del proyecto a metas realizables para para el tiempo estipulado.

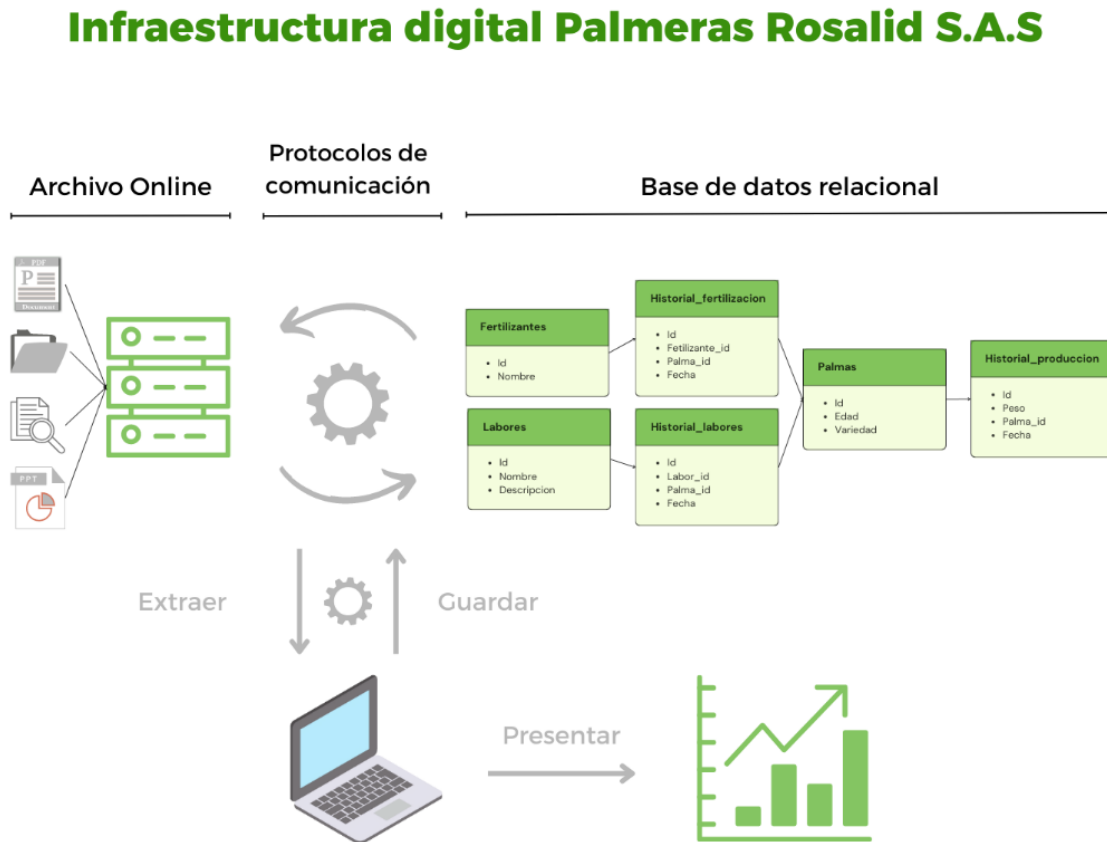
11.1 Enfoque de adopción tecnológica

Llevar a cabo el enfoque de analítica de datos supuso un reto en términos logísticos y técnicos, puesto que la mayoría de los procesos internos se llevaban de manera física, no estandarizada o en ocasiones ambos, lo que implicaba un impedimento para abordar cualquier procedimiento dada la carencia de una infraestructura digital y la ausencia de



canales de información que conectaran dicha estructura, por lo que el primer paso fue concertar un plan de trabajo dividido en dos fases, el análisis y planeación, y por otro lado, el desarrollo de la infraestructura y conexión de procesos.

Durante la fase de análisis y planeación se identificó qué elementos eran necesarios para dotar a la empresa de un énfasis de analítica de datos para la toma eficiente de decisiones, llegando a la conclusión que para sistematizar la información relevante del cultivo y la empresa era necesario distintos componentes, el primero de ellos era la diseño y creación de un sistema de archivos *online*, que almacenara la información de documentos y demás; el segundo hacía referencia al desarrollo de una base de datos relacional (RDB) que permitiera hacer el seguimiento de las variables e información de la empresa, otorgándoles sentido a los datos al definir claramente la relación de los mismos; y el tercero tendría la intención de protocolizar las reglas y procesos para interactuar con dicha infraestructura (*ver figura 7*). Al reunir esos tres elementos, la empresa tendría acceso a información relevante de su modelo de negocio y operación, conociendo a detalle el efecto de cada decisión sobre el desempeño de la misma.

Figura 7
Esquema de infraestructura digital de PALMERAS ROSALID SAS


Nota. Figura de elaboración propia con base en el diseño de infraestructura digital.

11.1.1 Archivo digital

Una vez completada la fase de planeación, se procedió al desarrollo de los tres componentes, iniciando con la creación del archivo online, para ello se concertó alojar esta parte de la infraestructura en la plataforma Google Drive, un servicio en la nube que permitía a los miembros de la organización con acceso a las credenciales poder disponer del sistema de archivos desde cualquier dispositivo, en cualquier locación geográfica, únicamente con acceso a internet. Dentro de las razones que llevaron a tomar esa decisión

fueron la cercanía de la empresa con el ecosistema de servicios de Google y la posibilidad de ahorrar en gastos, dado que este servicio cobraba por almacenamientos superiores a 15GB y el requerimiento de implementación no era superior a 1GB.

La estructura de este sistema se diseñó como un módulo principal dividido en carpetas que agrupan la información por temáticas específicas y relevantes (*ver figura 8*), las carpetas son nombradas en mayúsculas, separando los espacios con el carácter “-” y sin usar tildes. Cabe aclarar que ninguna carpeta o subcarpeta agrupa archivos o documentos por temporalidad, como podría ser el caso de un año, mes o trimestre, dado que dicha característica está presente en el propio nombre de los documentos.

Figura 8

Sistema de archivos online PALMERAS ROSALID SAS

Nombre ↑	Propietario	Última modificación ▼
CODE-TOOLKIT	yo	14 ene 2023 yo
CONTABILIDAD-FINANZAS	yo	9 sept 2022 yo
DB-BACKUPS-RESALDOS	yo	7 sept 2022 yo
DOCS-COMPRA-MIRAFLORES_PRS_2022	yo	23 ago 2022 yo
DOCUMENTOS-LEGALES-FISCALES	yo	7 sept 2022 yo
FACTURAS-COMPRAS	yo	9 sept 2022 yo
FACTURAS-VENTA	yo	7 sept 2022 yo
INVENTARIOS	yo	7 sept 2022 yo
MANEJO-AGRONOMICO	yo	18 mar 2023 yo
PLANTILLAS-DE-DOCUMENTOS	yo	7 sept 2022 yo

Nota. Figura extraída del módulo principal del sistema de archivos online de la empresa.

Dentro de los protocolos para interactuar con el sistema de archivos se encontraba la imposibilidad de almacenar archivos o carpetas duplicadas en el módulo principal, esto para minimizar los tiempos de navegación dentro de la interfaz; se debía respetar la temática principal de cualquier carpeta o subcarpeta, por lo que se prohibía tener documentos en carpetas que no han sido especificadas para almacenar dicha información;

también se definió una estructura para nombrar los archivos, compuesta por elementos que permitían identificar la información del archivo, a quien pertenecía, la fecha o temporalidad y el tipo (*ver figura 9*), lo que agilizaba el tiempo de búsqueda y filtrado de documentación importante.

Figura 9

Estructura del nombrado de archivos del sistema de archivos de PALMERAS ROSALID SAS



Nota. Figura extraída del módulo principal del sistema de archivos online de la empresa.

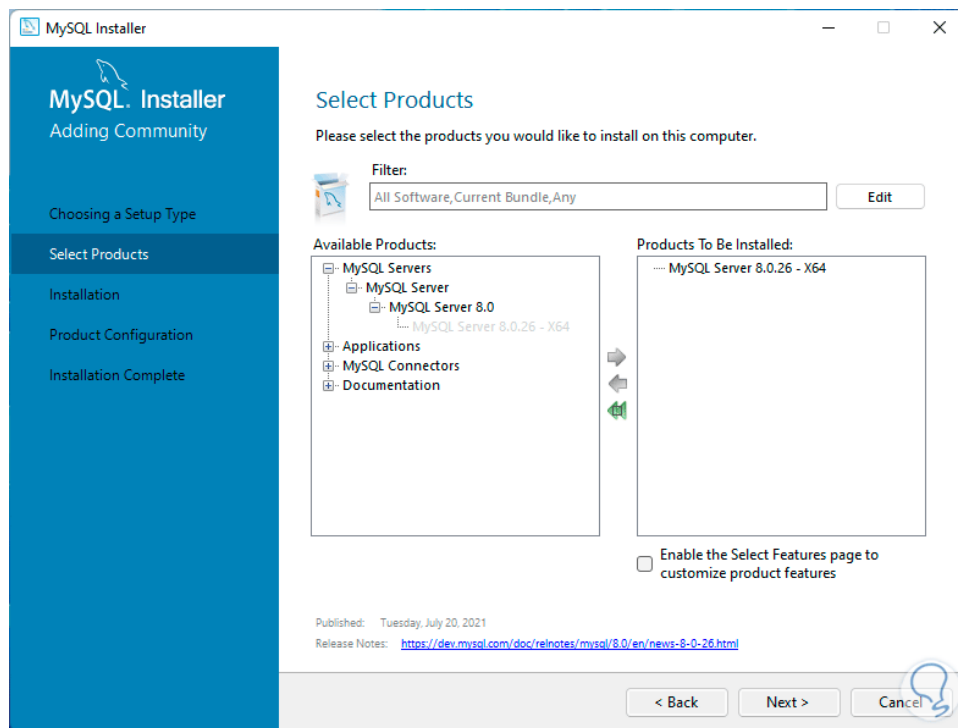
11.1.2 Base de datos relacional RDB

El siguiente paso fue esquematizar la base de datos *online* (*ver figura 10*), para ello se analizó qué información se guardaría dentro de la base de datos, esto con el objetivo de identificar primero las entidades de la misma, que serían equivalentes a las tablas donde se albergaría la información una vez estuviera desarrollada la base de datos. Posterior a eso, se utilizó el concepto de Diagramas de Venn de la teoría de conjuntos para modelar las

datos MySQL (*ver figura 11*), esto era indispensable, puesto que el motor es el programa que se encarga de almacenar la infraestructura y la información y de permitir cambios en estos elementos cuando ya se ha creado la base de datos. Luego de ello, se procedió al desarrollo del código con el que se crearon cada uno de los elementos, para la infraestructura se requirió del lenguaje DDL (Data Definition Language) (*ver figura 12*) y para los datos el DML (Data Manipulation Language). Para finalizar, se introdujeron una serie de reglas y protocolos para la administración de la base de datos y el archivo online, los cuales se detallaron en un manual de procedimientos internos que fue suministrado a la empresa para su consulta de ser necesario.

Figura 11

Instalación del motor de bases de datos MySQL Server



Nota. Extraído durante el proceso de instalación de MySQL server en el servidor local.

Figura 12

Código DDL para la creación de la tabla RFF

```

--
-- Table structure for table `RFFs`
--

DROP TABLE IF EXISTS `RFFs`;
/*!40101 SET @saved_cs_client      = @@character_set_client */;
/*!50503 SET character_set_client = utf8mb4 */;
CREATE TABLE `RFFs` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `palma_id` int NOT NULL,
  `peso_kilogramos` float NOT NULL,
  `fecha_recoleccion` date NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `RFFs_palmas_idx` (`palma_id`),
  CONSTRAINT `RFFs_palmas` FOREIGN KEY (`palma_id`) REFERENCES `palmas` (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `RFFs`
--

LOCK TABLES `RFFs` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `RFFs` DISABLE KEYS */;
/*!40000 ALTER TABLE `RFFs` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

```

Nota. Figura extraída del código usado para el desarrollo de la infraestructura.

11.1.3 Analítica de datos

La principal razón para implementar una infraestructura digital compuesta por los elementos antes descritos fue la de permitirle a PALMERAS ROSALID SAS llevar a cabo procesos de analítica de datos con el objetivo de tomar decisiones más eficientes y eficaces a partir de los resultados obtenidos y no de suposiciones que pudiesen ser las incorrectas, de esta manera la empresa podría reducir costos al decidir mejor sobre cómo administrar sus distintos recursos.

En este sentido, con toda la dotación de herramientas que contaba la empresa se concertó el despliegue de esa infraestructura con la finalidad de extraer la mayor cantidad de información de las variables claves del cultivo y con ello generar KPIs (similar al enfoque de recursos humanos) para evaluar distintos espectros.



Dentro de los datos recogidos, se encontraba la información de referente a variables climatológicas como medidas de precipitación, radiación solar o velocidad del viento; variables del suelo, como la composición del mismo, la estructura de la microbiana o la presencia de una determinada matriz de nutrientes; y variables del cultivo, como la nutrición de las plantas o los censos de plagas.

Todas las variables recogidas le otorgaron a la empresa un panorama completo sobre la situación de los distintos campos de acción, lo que ya representaba un retorno sobre la inversión hecha, sin embargo, el punto considerado de mayor valor agregado fue la implementación de un sistema apalancado en la infraestructura, que sistematizó la recolección de información de lo que se denominó la principal variable de salida (output) de la empresa, la producción de RFF. Ya que, si bien la información antes mencionada permitía visualizar oportunidades de mejora, faltaba datos que permitieran medir y corroborar el efecto de esas variables sobre la productividad.

De forma detallada, el modelo estandarizó en una fracción del cultivo denominada “lote experimental”, la recolección de información referente a las propiedades de cada RFF que era producido por cada palma (fecha, peso y dimensiones), lo que se generó suficientes datos de salida, que en conjunto con los datos de entrada que ya se habían recolectado de ese mismo lote, permitieron a la empresa la modelización del efecto que tenía esas variables sobre la productividad, con la característica distintiva que la precisión de la estimación pasó de ser, el efecto de cada variable sobre el promedio de un cultivo, al efecto de los mismos factores sobre cada palma, es decir un incremento de la exactitud del orden de magnitud de 324 a 1 o del 99.69 %.



11.2 Enfoque de política de recursos humanos RRHH

Este enfoque consistió en abordar una de las limitantes a las que se enfrentaba la empresa para mejorar sus niveles de productividad, la alta rotación de capital humano en términos relativos, puesto que esa variable suponía un desgaste constante de recursos en la obtención, formación e integración de nuevo personal a la empresa, por lo que se propuso en la hoja de ruta de este enfoque diseñar un sistema de incentivos que estuviese contenido dentro de la política de recursos humanos (RRHH) y que buscará entre otras cosas asegurar la permanencia, pertinencia y productividad de los empleados para con la empresa y su misión.

Para ello, el primer paso fue consultar con los miembros de la división estratégica que variables deseaban optimizar, esto con el objetivo de alinear los incentivos de los trabajadores con la mejora de estos indicadores, siendo la productividad agronómica, la tasa de trabajadores por hectárea de cultivo, el ausentismo y la antigüedad los factores a priorizar. Cabe aclarar que se escogió productividad y no producción, debido a que este último solo contempla los valores absolutos y desconoce que la empresa posee dos centros con diferentes capacidades productivas, puesto que, si se analiza, el cultivo de Miraflores asciende a cerca de 63 hectáreas productivas palma y Manantial solo a 34.

11.2.1 Mecanismo de recompensa acumulada

Para el tratamiento de la antigüedad y ausentismo, se propuso un mecanismo de recompensa acumulada, transitiva en el tiempo y sujeta a un nivel mínimo de producción que viabilice financieramente el incentivo, y la penalización en caso de ausentismo. En la planeación esto le representaría al trabajador un 1 % de ingreso adicional acumulable al cumplir dos condiciones, completar 1 trimestre con la empresa y al cumplir 1 trimestre



calendario la empresa (Q1, Q2, Q3 o Q4), teniendo hasta un máximo de 8 % adicional de ingreso al completar 8 trimestres consecutivos con la empresa.

Otro punto a considerar es que el incentivo podría ser penalizado mediante la postergación o congelamiento del incentivo acumulado en caso de ausentismo ocasional, lo que mantendría el beneficio obtenido en el corto plazo (duración del trimestre) pero reduciría los beneficios ideales del programa al posponer el efecto, y en el escenario de ausentismo recurrente podría ser sujeto a su desmejora para dar un mensaje de advertencia al trabajador.

11.2.2 Mecanismo de bonificación creciente para rangos de productividad

La productividad agronómica y la tasa de trabajadores por hectárea de cultivo eran otros de los puntos críticos a considerar, dado que al tener distintas características se debía pasar por un proceso de normalización y estandarización que expresara cifras en términos relativos y no absolutos, con el fin de que cualquier incentivo propuesto fuera igualitario y justo para ambos centros productivos.

Para llevar a cabo el proceso de estandarización y normalización, se definieron escalas de productividad (*ver figura 13*) que definían rangos expresados en distintas medidas, y que partieron de la métrica: número de toneladas de RFF por hectárea al año (Ton/Ha/Año), la cual es la medida más usada para medir productividad agronómica en la palmicultura. Cabe destacar que los rangos se plantearon en el intervalo de 10 Ton/Ha/Año y 45 Ton/Ha/Año, dado que 10 se considera un nivel bajo y 45 un nivel alto, además este último también corresponde a uno de los mayores niveles registrados de productividad en Colombia hasta ese momento, el cual dista del promedio nacional donde para 2022 fue de aproximadamente 16 Ton/Ha/Año.

Figura 13

Escalas de productividad agronómica en palmicultura (producción de RFF)

Unidad de Medida	ESCALAS DE PRODUCTIVIDAD							
RANGOS DE REFERENCIA								
Ton / Ha / Año	10	15	20	25	30	35	40	45
Ton / Ha / mes	1	1	2	2	3	3	3	4
Kg / Ha / mes	833	1.250	1.667	2.083	2.500	2.917	3.333	3.750
Kg / Pa / mes	6	9	12	15	17	20	23	26

Nota. Figura de elaboración propia con base en revisión de literatura disponible.

Al contemplar los rangos de referencia se pudo determinar las posibilidades de producción, así como conocer el estado actual de ambos centros productivos (*ver figura 14 y 15*) concluyendo que ambos se encontraban durante el primer trimestre de 2023 en el rango de 10 a 15 Ton/Ha/Año, lo que permite observar un crecimiento de productividad de Miraflores, más sin embargo no en Manantial, dado que las cifras señalaron que Miraflores se ubicaba en 9.26 Ton/Ha/Año, es decir por debajo del rango de 10, diferente de Manantial que ya se encontraba en ese rango con 12.96 Ton/Ha/Año.

Figura 14

Rangos de productividad ajustados para Manantial

RANGOS AJUSTADOS PARA MANANTIAL								
Ton / Ha / Año	342,59	513,88	685,17	856,47	1.027,76	1.199,06	1.370,35	1.541,64
Ton / Ha / mes	28,55	42,82	57,10	71,37	85,65	99,92	114,20	128,47
Kg / Ha / mes	28.549	42.823	57.098	71.372	85.647	99.921	114.196	128.470
Rangos para cada nivel	28.549	14.274	14.274	14.274	14.274	14.274	14.274	14.274

Nota. Figura de elaboración propia con base en revisión de literatura disponible.

Figura 15

Rangos de productividad ajustados para Miraflores

RANGOS AJUSTADOS PARA MIRAFLORES								
Ton / Ha / Año	607,55	911,33	1.215,10	1.518,88	1.822,66	2.126,43	2.430,21	2.733,99
Ton / Ha / mes	50,63	75,94	101,26	126,57	151,89	177,20	202,52	227,83
Kg / Ha / mes	50.629	75.944	101.259	126.573	151.888	177.203	202.517	227.832
Rangos para cada nivel	50.629	25.315	25.315	25.315	25.315	25.315	25.315	25.315

Nota. Figura de elaboración propia con base en revisión de literatura disponible.

Teniendo en cuenta lo anterior, se definieron lo que serían los indicadores claves de rendimiento, también conocidos como *key performance indicators* (KPIs) en la literatura de la administración, estableciendo que cada mes se podría evaluar el KPI de productividad de cada centro productivo y asignar una cantidad variable de recursos de acuerdo con la productividad obtenida.

De manera detallada, se planteó un mecanismo de bonificación por producción que consideraba el sistema implementado hasta ese momento, donde a cada trabajador se le pagaba 4200 pesos por cada tonelada producida o en otras palabras, 4.2 pesos por cada kilogramo producido. La modificación se centró en establecer un nivel mínimo de productividad de 10 Ton/Ha/Año o lo que sería equivalente un mínimo de 28539 kilogramos al mes para Manantial y 50629 kilogramos al mes para Miraflores, que de cumplirse este le representaría 100000 pesos de bonificación a cada trabajador y cada kilogramo adicional estaría sujeto a una escala de valores crecientes con la que se pretendía otorgar ganancias adicionales mientras más se producía, esto al agregar 1000 pesos por tonelada o 1 peso por kilogramo cada que se superara uno de los rangos establecidos (*ver figura 16*) y reiniciando el mecanismo mensualmente.

Figura 16

Rangos de productividad ajustados con pagos asociados a cada rango

RANGOS DE REFERENCIA								
Ton / Ha / Año	10	15	20	25	30	35	40	45
Ton / Ha / mes	1	1	2	2	3	3	3	4
Kg / Ha / mes	833	1.250	1.667	2.083	2.500	2.917	3.333	3.750
Kg / Pa / mes	6	9	12	15	17	20	23	26
Pagos para cada nivel	100000	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2

Nota. Figura de elaboración propia con base en revisión de literatura disponible. Los pagos se expresan en pesos colombianos corrientes de 2023.

En definitiva, el mecanismo de ese nuevo sistema de incentivos aseguraría un mínimo de productividad e ingresos y con esto la operación de la empresa, al tiempo que se motivaría a alcanzar mayores productividades, puesto que cada vez se pagaría mejor cualquier unidad adicional. Gráficamente, el sistema tendría un comportamiento creciente (*ver figura 17*) sobre el salario del trabajador, diferente al mecanismo anterior donde el ingreso marginal de una unidad adicional era constante e igual a 4.2 por kilogramo o 4200 por tonelada producida.

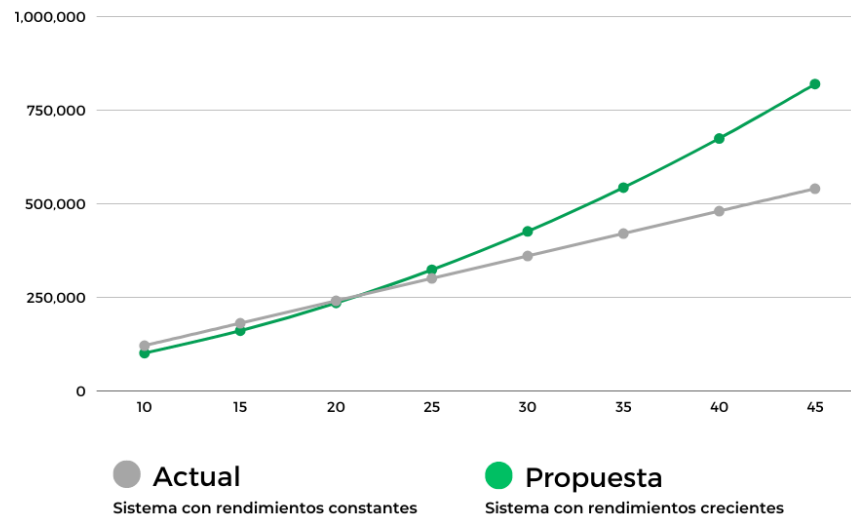
Por otra parte, se reconoció que el sistema propuesto reducía los beneficios en productividades bajas y premiaba en productividades altas, llegando a un punto de equilibrio donde las bonificaciones de ambos sistemas se igualan (*ver figura 17*) y el cual se podría modificar al incrementar o reducir la bonificación de la cuota mínima de producción, esto se representaría en un desplazamiento de la curva $f(x)$ a $f(x) + V$, siendo V el aumento o reducción de la bonificación de 100000 pesos propuesta inicialmente y $f(x)$ el sistema propuesto.

Figura 17

Comparativa de los sistemas de incentivo para un trabajador de Manantial

COMPARATIVA DE LOS SISTEMAS DE INCENTIVO

(Bonificación acumulada por trabajador)



Nota. Representa el crecimiento de la pendiente de bonificaciones mientras aumenta la productividad. Figura de elaboración propia con base en revisión de literatura disponible.

12. Conclusiones

El planteamiento, desarrollo y ejecución de esta práctica empresarial permitió en primera instancia, otorgar al practicante la oportunidad de aplicar todos los conocimientos conceptuales, procedimentales, declarativos y actitudinales adquiridos en el programa de economía y por fuera de éste, a un entorno profesional del sector privado, fortaleciendo sus saberes y desarrollando nuevas habilidades referentes a la administración, investigación, analítica de datos, ciencias de la computación, contaduría, economía conductual, microeconomía, macroeconomía y agronomía o ingeniería agronómica; y segundo lugar,



beneficiar a la empresa con la transferencia de conocimiento ofrecido por la academia con el objetivo de mejorar la productividad de la misma.

Para lograrlo, se propuso un plan de trabajo que abarcó la caracterización de la empresa, por medio de la cual se identificó la estructura organizacional, la cadena de mando, el modelo de la valor con el que opera la empresa y la estructura de los procesos internos; una revisión de literatura, con la que se indagó sobre los determinantes de la productividad en la palmicultura; la concertación de propuestas; y la puesta en marcha de una serie de proyectos desde dos enfoques, uno centrado en la política de recursos humanos y en el sistema de incentivos y otro en la adopción de tecnologías digitales para la analítica de datos.

A partir de lo anterior, se concluye que el enfoque de recursos humanos no estaba promoviendo un incremento en la productividad de la empresa o teniendo un efecto sobre la permanencia y pertinencia de los trabajadores para con la empresa, situación que se trató de manera satisfactoria con la implementación del nuevo sistema de incentivos que redujo la tasa de rotación del personal e incrementó la productividad agronómica de un promedio de 10.2 a 12 ton/ha/año.

Respecto al proceso de adopción tecnológica, se determina que la empresa posterior a la implementación de la infraestructura digital se benefició de reducciones en los costes de la operatividad administrativa en términos de tiempo y dinero, además de mejorar la eficacia en la toma de decisiones, en proyectos y procesos como la compra de determinadas cantidades de fertilizante, la selección de los mejores materiales genéticos para áreas de resiembra, la identificación de infestación por plagas, la prevención de



enfermedades y la minimización del estrés hídrico que podrían sufrir las plantas en épocas de alta o baja precipitación.

Con base en lo antes expuesto, se podría afirmar que, si bien la ejecución de la práctica supuso un reto en distintas áreas dadas las características de la problemática planteada, los resultados indican que los enfoques propuestos y las acciones implementadas tuvieron una respuesta positiva sobre la productividad de la empresa, impactando no únicamente en la ganancia de la misma sino también en el bienestar de cada uno de sus trabajadores, con lo que se obtuvo un beneficio económico y social.

Referencias bibliográficas

Beltrán Giraldo, J. A., Pulver, E., Guerrero Moreno, J. M., y Mosquera Montoya, M.

(2015). Cerrando brechas de productividad con la estrategia de tecnología productor a productor. *Palmas*, 36(2), 39-53.

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11076>

Centro de Investigación en Palma de Aceite Cenipalma, Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite Fedepalma, Fondo de Fomento Palmero, y Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2017). *Mejores prácticas agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia*.

<http://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107723>

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite Fedepalma (Director ejecutivo).

(27 de septiembre de 2022). *El poder transformador de la palma | Fedepalma*

[Charla de apertura:]. Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena,

Bolívar, Colombia. <https://www.youtube.com/watch?v=171cbPSTg5o&t=1655s>

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite Fedepalma. (n.d.). *Quiénes*

Somos. Fedepalma. <https://web.fedepalma.org/quienes-somos-fedepalma>

Fernández, Y. (2019, agosto 23). *API: qué es y para qué sirve*. Xataka.

<https://www.xataka.com/basics/api-que-sirve>

González, F. ., y Carlos Contreras. (2020). *Buscando el tesoro de la productividad*. *Palmas*,

40(4), 59–62.

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/12929>

Herzberg, F. (1959). *The motivation to work*. Editorial Wiley.

<https://books.google.com.co/books?id=3xpPAAAAMAAJ>



HolmesHR. (n.d.). *Rotación de personal: qué es, causas, por qué controlarla...* HolmesHR.

<https://www.holmeshr.com/blog/rotacion-personal/>

Maslow, A. H. (1954). *Motivation and personality*. Editorial Harpers.

Montoya, M. M., & Fontanilla Díaz, C. A. (2016). Impacto económico de la implementación de mejores prácticas agrícolas. *Boletín El Palmicultor*, (531 Mayo), 26-27.

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmicultor/article/download/11711/11702>

Oracle. (n.d.). *¿Qué es una base de datos relacional?* Oracle.

<https://www.oracle.com/co/database/what-is-a-relational-database/>

Our World In Data (2023). *Oil palm production*. Our World In Data.

<https://ourworldindata.org/grapher/palm-oil-production>

Our World In Data (2023). *Vegetable oil production, World*. Our World In Data.

<https://ourworldindata.org/grapher/vegetable-oil-production>

Apéndices

Apéndice A. Certificado de práctica



Bucaramanga, 22 de marzo de 2023

Señores
Escuela de Economía y Administración
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga - Santander

Asunto: constancia de finalización de práctica empresarial

Reciban un cordial saludo,

Mediante la presente me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que Uriel Alfonso Velandia Donado estudiante de la carrera de Economía y Administración, ha concluido satisfactoriamente sus práctica empresarial en Palmeras Rosalid SAS, cubriendo un total de seis meses durante el periodo comprendido entre 6 de septiembre del 2022 al 24 de febrero del 2023.

Dicha práctica se llevó a cabo en la CR 38 44 88 de la ciudad de Bucaramanga y en los centros de trabajo finca el Manantial ubicada en la vereda la Moneda de Sabana de Torres y finca Miraflores en la Meseta de San Rafael de Barrancabermeja.

La presente constancia se expide a solicitud del interesado y puede ser usada para los fines que crea convenientes.

Sin otro particular, agradezco la atención prestada.

Atentamente,

ROSALINDA DONADO CEPEDA
CEO Y Representante Legal PALMERAS ROSALID SAS