



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**DISEÑO ORGANIZACIONAL PARA EL CENTRO EXPERIMENTAL AGRICOLA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA (CEA UNI) EN LA
COMUNIDAD LAS FLORES, DEPARTAMENTO DE MASAYA.**

Para optar al título de Ingeniero Agrícola

Elaborado por

Br. María Ivania Bermúdez Flores
Br. Yolanda Estefanía Otero

Tutor

Ing. Guillermo Acevedo Ampié

Managua, Febrero 2019

Managua, 08 de febrero de 2019.

Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano
Facultad de Tecnología de la Construcción
UNI

Estimado Dr. Gutiérrez:

Por este medio le comunico que las Brs. Yolanda Estefanía Otero y María Ivania Bermúdez Flores han desarrollado el tema monográfico titulado *“Diseño organizacional para el Centro Experimental Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería (CEA UNI) en la comunidad las Flores, departamento de Masaya”*, el cual he revisado y recomiendo para su presentación ante el tribunal examinador que Ud. designe.

Este trabajo cumple los requisitos para su presentación y defensa por parte de las sustentantes, se desarrolla adecuadamente conforme los objetivos planteados, tiene coherencia metodológica y establece conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Sin más a que referirme y deseándole éxitos en su gestión, le saludo.

*Ing. Guillermo Acevedo Ampié.
Docente FTC*

Cc/ archivo

Índice

Capitulo I.- Generalidades	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2 Objetivo Especifico	4
Capitulo II. Marco teórico	5
2.1. La organización	5
2.2. Estructura organizacional	8
2.3. La departamentalización	9
2.4. Los centros de investigación	11
2.5. Sistema de Producción	12
Capitulo III. Propuesta de planificación de la finca	17
3.1. Primera fase	17
3.2. Segunda fase	18
3.3. Tercera fase	19
Capitulo IV. Situación histórica y actual de los procesos del CEA	20
4.1. Diagnóstico del sitio de estudio	20
4.2. Proceso productivo	29
4.3. Proceso educativo	31
4.4. Proceso investigación	33

Capítulo V. Diseño de los procesos en función de los objetivos del CEA	39
5.1. Objetivos del Centro Experimental Agrícola	39
5.2. Diseño del proceso productivo	44
Capítulo VII. Ingresos y egresos del CEA	60
7.1. Egresos del CEA	60
7.2. Ingresos del CEA	63
7.3. Balance entre los egresos y los ingresos	66
Capítulo VIII. Conclusiones y recomendaciones	67
8.1. Conclusiones	67
8.2. Recomendaciones	68
Bibliografía	69
Anexos.	

Índice de fotos.

Foto N° 1. Bodega en el CEA	20
Foto N° 2; Modulo de clase	21
Foto N° 3. Aula de Clases	21
Foto N° 4. Vivienda del Capataz	22
Foto N° 5: Galerón	22
Foto N° 6: Galerón para albergue de Maquinaria Agrícola	23
Foto N° 7: Caseta	23
Foto N° 8: Tractor Steyr 8130	24
Foto N° 8: Tractor Kubota	24
Foto N° 10: Sembradora de precisión	25
Foto N° 11: Arado de Vertedera reversible	25
Foto N° 12: Pozo de abastecimiento de agua	26
Foto N° 13: Torre Metálica/ tanque 2,000 glns	27
Foto N° 14: Torre metálica/ Tanque 2,500 glns	27
Foto N° 15: Propuesta de lugar de construcción	28
Foto N° 16. Producción del año 2017	29
Foto N° 17 Sin actividad productiva en el 2018	30

Índice de tablas.

Tabla N° 1: Números de visitas por clase y año realizadas en el CEA UNI	32
Tabla N° 2: Asignaturas de la Carrera de Ingeniería Agrícola	32
Tabla N° 3: Cantidad de Monografías realizadas por año en el CEA- UNI	33
Tabla N° 4: Monografías realizadas en el Centro Experimental Agrícola CEA-UNI de la Carrera de Ingeniería Agrícola	34
Tabla N° 5. Matriz FODA	42
Tabla N° 6: Programación del primer semestre del año 2019	45

Tabla N° 7: Programación del Segundo semestre del año 2019	45
Tabla N° 8: Programación del primer semestre del año 2020	45
Tabla N° 9: Programación del Segundo semestre del año 2020	46
Tabla N° 10: Programación del primer semestre del año 2021	46
Tabla N° 11: Programación del Segundo semestre del año 2021	46
Tabla N° 12: Programación del primer semestre del año 2022	46
Tabla N° 13: Programación del Segundo semestre del año 2022	47
Tabla N° 14: Programación del primer semestre del año 2023	47
Tabla N° 15: Programación del Segundo semestre del año 2023	47
Tabla N° 16: Programa de trabajo del cultivo del sorgo	48
Tabla N° 17: Programa de trabajo del cultivo del Maíz	48
Tabla N° 18: Producción del Cultivo del Plátano	49
Tabla N° 19: Producción del Cultivo del Plátano	50
Tabla N° 20: Programa de trabajo del cultivo de la Sandía	51
Tabla N° 21: Programa de trabajo del cultivo del Melón	51
Tabla N° 22: Programa de trabajo del cultivo del Frijol	52
Tabla N° 23: Programa de trabajo del cultivo de la Chiltoma	52
Tabla N° 24: Programa de trabajo del cultivo del Pipián	53
Tabla N° 25: Programa de trabajo del cultivo del Ayote	53
Tabla N° 26: Programa de trabajo del cultivo del Pepino	54
Tabla N° 27: Personal del CEA	58
Tabla N° 28: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2019	60
Tabla N° 29: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2019	60
Tabla N° 30: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2020	61
Tabla N° 31: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2020	61
Tabla N° 32: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2021	61
Tabla N° 33: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2021	61
Tabla N° 34: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2022	62
Tabla N° 35: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2022	62
Tabla N° 36: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2022	62
Tabla N° 37: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2023	62

Tabla N° 38: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2023	63
Tabla N° 39: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2019	63
Tabla N° 40: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2019	63
Tabla N° 41: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2020	64
Tabla N° 42: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2020	64
Tabla N° 43: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2021	64
Tabla N° 44: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2021	64
Tabla N° 45: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2022	65
Tabla N° 46. Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2022	65
Tabla N° 47: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2023	65
Tabla N° 48. Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2023	65

Índice de figuras.

Figura N° 1 Valores del CEA UNI	40
---------------------------------	----

Índice de graficas.

Grafica N° 1; Organigrama	55
Grafica N° 2; Comparativo de Egresos, Ingresos y Ganancias	66

PLANOS.

**DOCUMENTOS
ACADEMICOS.**

Dedicatoria

A Díos:

Primeramente, le doy infinitas gracias a mi Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de culminar con éxito mi tesis sabiendo que todo esto fue gracias a él. Por brindarme la sabiduría y el entendimiento para salir adelante con mi formación profesional, le agradezco de todo corazón por este logro tan maravilloso y se lo dedico para la gloria de su nombre.

A mi madre:

Rosa Idalia Otero Martínez

Por su amor incondicional toda la vida, por ser mi consejera brindándome todo su apoyo durante mis estudios universitarios y por demostrarme siempre el camino del bien lo cual ha hecho en mí que sea una persona con valores.

A mi hna.:

Dora Mercedes Jiménez Otero

Por estar siempre a mi lado apoyándome en todo lo que necesitara a lo largo de mi trayectoria universitaria, aconsejándome y siendo una segunda madre para mí.

A mi Tío:

Oscar Antonio Otero Martínez

Por estar conmigo siempre, aconsejándome y brindándome su ayuda en todo lo que necesitara, por ser un padre para mí y un ejemplo a seguir.

A mis hermanas:

Por estar siempre conmigo, dándome ánimo para seguir adelante, apoyándome en el transcurso de mis estudios universitarios.

Br. Yolanda Estefanía Otero.

Agradecimiento

A Dios:

Por su gran amor incondicional y por su gran misericordia que me ha permitido llegar hasta esta etapa de mi vida y concluir con éxitos mis estudios como profesional.

A mi madre:

Rosa Idalia Otero Martínez le agradezco por darme su cariño y apoyo para poder salir adelante y llegar a cumplir una de mis metas.

A mi hna.:

Dora Mercedes Jiménez Otero quien me ha apoyado siempre en el transcurso de mi vida para salir adelante en esta etapa tan importante para mí.

A mi Tío:

Oscar Antonio Otero Martínez quien es un padre para mí, y me ha ayudado en los momentos difíciles de mis estudios a quien admiro y quiero mucho.

A mi tutor

Al Ing. Guillermo Acevedo Ampie. Por brindarnos su apoyo y ayuda incondicional, por tener tanta paciencia y darnos de su valioso tiempo y guiándonos para que esta tesis haya sido un éxito.

Al Ingeniero:

Al Ing. Horacio Gonzales Arias. Por compartir de sus conocimientos conmigo y por estar aconsejándome siempre en todo lo que necesitara y por ser un ejemplo a seguir y una persona de admirar.

A mi compañera de tesis:

María Ivania Bermúdez Flores por se una excelente persona y una gran amiga, que ha estado siempre brindándome su apoyo.

Br. Yolanda Estefanía Otero.

Capítulo I.- Generalidades.

1.1. Introducción.

La agricultura tiene el potencial para convertirse en una de las fuentes principales para el surgimiento de la mayoría de los países. En Nicaragua es el principal sector que aporta al Producto Interno Bruto (PIB).

La agricultura tiene el potencial para convertirse en una de las fuentes principales para el surgimiento de la mayoría de los países. En Nicaragua es el principal sector que aporta al Producto Interno Bruto (PIB).

En el sector educativo se desarrollan carreras de índole agrícola, agropecuaria, agroindustrial, de recursos marinos y de recursos ambientales. En todas estas áreas de conocimiento, uno de los componentes más importante es la práctica y la investigación como generación del nuevo conocimiento para el sector.

Es por esto que la mayoría de las instituciones educativas de índole agropecuaria se vinculan con un centro de investigación que logre los objetivos antes señalados. En la Universidad Nacional de Ingeniería este vínculo está establecido entre la carrera de Ingeniería Agrícola y el Centro Experimental Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería (CEA UNI) que se ubica en la comarca Las Flores, Departamento de Masaya.

Este documento, forma parte del desarrollo Organizacional del Centro Experimental Agrícola de la UNI, basado en actividades de producción, para que los estudiantes y egresados adquieran las habilidades y conocimientos adecuados del manejo de una finca y del diseño de un plan de producción agropecuaria.

1.2. Antecedentes.

El Centro Experimental Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería (CEA UNI) se establece en lo que era una finca llamada La Puebla de 51 Mz de extensión ubicada en la comunidad de la Flores del Departamento de Masaya. Esta propiedad fue adquirida por la Universidad Nacional de Ingeniería en el año 1995.

En sus primeros años se conoció por el nombre de “La Finca” y su uso principal era permitir el desarrollo de las prácticas de campo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola. Para poder ir a la finca se debía llegar a Masaya y del empalme de las Flores tomar un camino de tierra que dificultaba el acceso, principalmente en tiempo de invierno.

A través del tiempo se ha dotado a la finca de alguna infraestructura, como la existencia de un módulo con aula, oficina y baños, así como hangares para los tractores; de igual forma a través del tiempo se ha venido ampliando la idea que la finca sea un centro de desarrollo agropecuario.

En los últimos años, la finca, ha sido explorada por trabajos de monografía de los egresados, los cuales generalmente solo hacen visitas de control a los experimentos que se desarrollan. El proceso de monografías es variable y depende de los recursos y los equipos de apoyo que se encuentre en el CEA -UNI.

Actualmente se realizar una propuesta organizacional para los estudiantes, docentes y autoridades que permita dotar de un contenido de investigación al CEA-UNI, para que cumpla su verdadera función de Centro de Investigación.

1.3. Justificación.

El Centro de Investigación Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería (CEA UNI), es una institución enfocada principalmente en el desarrollo de la enseñanza como lugar en el que se realizan las prácticas de campo de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola.

Asimismo, se realiza alguna planificación y desarrollo de producción agrícola por temporadas y de acuerdo a los recursos disponibles en el momento de la propuesta.

Esto con el fin de proveer de algún ingreso al CEA para su operatividad en algunas ocasiones y en otros momentos el flujo de caja se ha visto ralentizado por los mecanismos internos de control de la propia Universidad.

La Carrera de Ingeniería Agrícola que forma parte de la Facultad de Tecnología de la Construcción ha desarrollado un estudio de diagnóstico del CEA en el cual se han realizado recomendaciones para un mejor desempeño y de acuerdo a sus funciones.

A partir de estas, surge la idea de desarrollar este trabajo investigativo para recopilar y organizar la información, analizarla y realizar propuestas que permitan que el CEA-UNI tenga un mejor desempeño de acuerdo a sus funciones verdaderas en la Universidad y para la sociedad nicaragüense.

Este trabajo consiste principalmente en la Estructura Organizacional como una propuesta de formulación del plan estratégico del CEA-UNI, ya que en la actualidad no se cuenta con el mismo y esto contribuirá al logro de sus objetivos como Centro de Investigación.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar un diseño organizacional para el Centro Experimental Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería (CEA – UNI) en la comunidad Las Flores, departamento de Masaya.

1.4.2. Objetivos específicos

Caracterizar la situación histórica y actual de los procesos de producción, enseñanza e investigación del Centro Experimental Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Diseñar los procesos de producción, enseñanza e investigación en función de los objetivos del Centro Experimental Agrícola de la UNI.

Proponer una estructura organizacional para el Centro Experimental Agrícola que permita el cumplimiento de sus funciones.

Estudiar la estructura de ingresos y costos en relación con los procesos sustantivos del Centro Experimental Agrícola de la UNI.

Capítulo II.- Marco Teórico.

2.1. La organización.

Es la estructuración de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados (L.Munch). Los principios generales de la organización, según Münch Galindo son nueve, los cuales a su vez más adelante vemos inmersos o resumidos en la división de trabajo en la departamentalización y en la jerarquización.

1. “Del objetivo. Todos y cada una de las actividades establecidas en las organizaciones deben relacionarse con los objetivos y propósitos de la empresa”.
2. “Especialización. El trabajo de una persona debe limitarse hasta donde sea posible a la ejecución de una sola actividad.”
3. “Jerarquía. Es necesario establecer centros de autoridad de la que emane la comunicación necesaria para lograr los planes en los cuales la autoridad y responsabilidad fluyan en una línea clara e ininterrumpida.”
4. “Paridad de autoridad y responsabilidad. A cada grado de responsabilidad conferido, debe corresponder el grado de autoridad necesaria para cumplir dicha responsabilidad.”
5. “Unidad de mando. Al determinar un centro de autoridad y decisión para cada función, debe asignarse un solo jefe, y que los subordinados no deberán reportar a más de un supervisor.”
6. “Difusión. Para maximizar las ventajas de la organización, las organizaciones de cada puesto que cubren responsabilidad y autoridad, deben publicarse y ponerse por escrito a disposición a todos aquellos miembros de la empresa que tenga relación con las mismas.”
7. “Amplitud o tramo de control. Hay un límite en cuanto al número de subordinados que deben de reportar a un ejecutivo de tal manera que este pueda realizar todas las funciones eficientemente.

8. “Coordinación. Las unidades de una organización siempre deberán mantenerse en equilibrio.”
9. “Continuidad. Una vez que se ha establecido la estructura organizacional requiere mantenerse, mejorarse y ajustarse a las condiciones del medio ambiente.”

Según Idalberto Chiavenato Los autores neoclásicos definieron al concepto de organización formal como un conjunto de posiciones funcionales y jerárquicas, orientadas a la producción de bienes y servicios (Adalberto Chiavenato. Cit pág. 209).

Los principios fundamentales de la organización formal son: división del trabajo; especialización; jerarquía; y distribución de la autoridad y la responsabilidad.

1. División del trabajo.

Consiste en descomponer un proceso complejo en una serie de pequeñas tareas, que empezó a aplicarse con mayor intensidad con la llegada de la Revolución Industrial que provoco un cambio radical en el concepto de producción; y se amplió a las escalas jerárquicas más elevadas de la organización cuando apareció la teoría clásica. El método cartesiano de análisis/descomposición y síntesis/composición constituyo la base de esa lógica de la organización empresarial. La gran aceptación y difusión se debió a una serie de factores considerados positivos, a saber:

- a. Estandarización y simplificación de las actividades de los obreros y, posteriormente, del personal de nivel más elevado.
- b. Mayor especialización y explicación detallada de las tareas.
- c. Mejor aprovechamiento del trabajo especializado.

2. Especialización.

Consecuencia de la división del trabajo en donde cada órgano o cargo tiene funciones y tareas específicas y especializadas. Por otro lado, la teoría clásica afirmaba que la concentración de los esfuerzos en campos limitados y restringidos permiten

incrementar la cantidad y calidad de la producción; por otro lado, la especialización del trabajo propuesta por la administración científica fue una manera de disminuir los costos de producción y aumentar la eficiencia.

3. Jerarquización.

Este es otra consecuencia del principio de división de trabajo y de la intensa diversificación funcional dentro de la organización, la pluralidad de funciones impuestas por la especialización requiere el desdoblamiento de la función de mando, cuya misión es dirigir las actividades para que cumplan en armonía sus respectivas misiones. Esto significa que la organización necesita una estructura jerárquica, además de una estructura de funciones especializada para dirigir las operaciones de los niveles sub-ordinados, de ahí surge el principio de jerarquía también denominado principio escalar, en toda organización formal existe una jerarquía por escalas, estratos o niveles de autoridad, de los cuales los superiores tienen cierta autoridad sobre los inferiores.

En otros términos, a medida que se hace en la escala jerárquica aumenta la autoridad de quien desempeña el cargo.

Los autores clásicos conceptúan que la autoridad es el poder formal de una persona o una institución que le concede la potestad de dar órdenes. Autoridad es el poder de mandar que otros ejecuten o dejen de ejecutar algo, con amabilidad, buscando que la acción sea adecuada para la consecución de los objetivos de la empresa o el órgano. Fayol decía que la autoridad es el derecho de dar órdenes y exigir obediencia, extendiéndolo como poder formal y poder legitimado de este modo, y como condición básica para la tarea administrativa, la autoridad confiere al administrador el derecho reconocido de dirigir a los subordinados en las actividades orientadas a la consecución de los objetivos de la empresa. La autoridad formal es siempre un poder, una facultad que la organización concede a quien les ocupa determinada posición frente a otros empleados.

2.2. Estructura organizacional.

Según Joaquín Rodríguez y Valencia, las estructuras organizacionales “son las diversas combinaciones de la división de funciones y la autoridad, a través de las cuales se realiza la organización. Se expresa en graficas de relaciones de personal u organigramas, complementándose con los análisis de puesto. Las estructuras organizacionales son elementos de autoridad formal pues se fijan en el derecho que tiene un funcionario, por su nivel jerárquico, de exigir el cumplimiento responsable de los deberes a un colaborador directo o de aceptar el colaborador las decisiones que por función o especialización haya tomado su superior (J. Rodríguez Op Cit P 387).

La estructura organizacional cumple con tres funciones básicas: 1. Producir resultados y objetivos, 2. Superar las diferencias individuales; es decir, hacer que las personas se adapten a las exigencias que le impone la organización. 3. Ser medio para ejercer el poder.

Tipos de estructuras organizacionales.

1. Organización lineal o militar: la autoridad y responsabilidad se concentra en una sola persona, es decir, cada persona tiene un solo jefe (unidad de mando), las decisiones son tomadas por un solo gerente, y las comunica a un subordinado, quien a su vez también toma decisiones y las comunica al siguiente nivel y así sucesivamente, este gerente es el encargado de distribuir las funciones a realizar. Sin embargo, este tipo de estructuras solo se recomiendan para empresas pequeñas.
2. Organización funcional o de Taylor: La organización funcional o también llamada de Taylor (pues fue Taylor quien al darse cuenta que la organización lineal impedía la especialización, busco otra forma de organización) como su nombre lo indica lo que busca es reducir el mínimo de actividades o funciones al realizar ya sea por un gerente, un supervisor o un trabajador, con el fin de hacer una división del trabajo y así conseguir la especialización. Normalmente encontramos a un Gerente

General, del cual depende un grupo de gerentes medios, cada uno tiene asignado una función particular, este tipo de organizaciones es recomendable para organizaciones medianas o grandes.

3. Organización Staff: A medida que las actividades dentro de las organizaciones se van haciendo más complejas, y que en la actualidad la tecnología nos rebasa, se requiere contar con expertos o especialistas que, sin tener una autoridad directa dentro de la organización sobre los subordinados, “aconsejen” de acuerdo a sus conocimientos, habilidades y experiencias a los gerentes o encargados de los departamentos para que estos tomen decisiones que se consideren que son más adecuadas. Por lo regular este tipo de expertos está muy cerca de los directivos generales.

2.3. La departamentalización.

Según Münch Galindo, la departamentalización es el agrupamiento de las actividades similares en unidades más pequeñas y específicas. Estas se logran mediante una división orgánica que permita a la unidad desempeñar eficientemente sus funciones.

Es importante comentar que este proceso de diseño conocido como departamentalización sigue este orden de acciones (Lb., pag 119):

- 1) Establecer las funciones del ente social.
- 2) Clasificarla.
- 3) Agruparla de acuerdo con su nivel jerárquico.
- 4) Asignar las actividades a cada área agrupada.
- 5) Determinar las relaciones de autoridad, responsabilidad y obligación entre funciones y puestos.
- 6) Puntualizar las líneas de comunicación e interrelación entre cada departamento.
- 7) Diseñar el tamaño de un departamento según el tipo de organización, sus necesidades y funciones.

Tipos de Departamentalización.

a) Por función

Consiste en agrupar las actividades similares según sus funciones primordiales, para lograr la especialización y mayor eficiencia del personal. Este diseño es común en las empresas industriales (de producción, comercialización, finanzas y personal).

b) Por producto

En este caso se realiza tomando como criterio un producto o grupos de productos que se relacionan entre sí. Consiste en hacer la división del trabajo según lo que se va a producir (aislante, antibiótico o perfumes).

c) Por área geográfica o territorial

En este caso se agrupan las unidades de una empresa según lugares geográficos. Se aplica cuando la entidad realiza actividad en sectores alejados físicamente o cuando el tramo de operaciones y de personal supervisado es muy extenso y esta dispenso en áreas muy grandes.

d) Por cliente

Se crean unidades cuyo interés primordial es servir a los distintos compradores o clientes. El trabajo se dispone entorno de cliente o mercado precisos. Por lo general se aplica en empresas comerciales, principalmente a almacenes.

e) Por proceso de fabricación

Consiste en determinar unidades de acuerdo con las etapas del proceso. Al fabricar un producto, el proceso o equipo que se haya utilizado puede servir como base para

crear unidades departamentales. Es el caso de una planta automotriz, que tiene departamentos de tornos, troqueladores, taladros y fresadoras.

f) Matricial

Este modo de diseñar mezcla dos tipos diferentes de departamentalización: funcional y por grupos especiales o proyectos. El objetivo de esta combinación es obtener mejorar al realizar una sola actividad y dar resultados más adecuados a la empresa y al cliente. Aquí todos los gerentes se involucran con las reglas del juego; sus decisiones no son únicas; y los subordinados trabajan con más de un jefe.

2.4. Los centros de investigación.

Los organismos de investigación deben contribuir con tres funciones claves: la primera es la producción del conocimiento, mediante actividades de investigación y desarrollo; la segunda es la transmisión del conocimiento, a través de la docencia y la publicación de resultados de investigación y finalmente la tercera es, la transferencia del conocimiento, es decir, la difusión y aplicación de estos a la sociedad que os requiere, proporcionando soluciones a los problemas concretos de los agentes económicos y sociales. (Ferrero, 2005)

Los centros de I + D + i son organizaciones que congregan profesionales y académicos unidos en una estructura estable mediante objetivos y valores. La estructura administrativa que adopten tiene relación con el tamaño del centro y el tipo de tecnología que utilizan,

Para comprender el comportamiento de los centros de investigación es necesario identificar como intervienen el ambiente externo y el clima organizacional, la cultura en su entorno y en el país, el sector en el que se desarrollan, las relaciones de poder y autoridad en las que interactúan, la propensión de sus integrantes a cooperar y las rutinas que se han elaborado en base a su historia.

2.5. Sistema de Producción.

En un sistema de producción, el éxito de la administración depende de los planes, de un sistema de información acerca de lo que está ocurriendo en realidad y de la forma en que se reaccione (se toman decisiones) ante los cambios de la demanda, el estado de los inventarios, los calendarios, el nivel de la calidad y la innovación de productos y equipos. Al elaborar los planes para la operación o administración de un sistema productivo, nos vemos tentados a asignar los recursos disponibles en la forma más eficaz para un pronóstico dado de la demanda.

Se consideran que los recursos son unidades de capacidades productivas tales como el número de horas- hombres disponibles en horas regulares y en tiempo extra, productos en existencia o subcontratos, así como una capacidad negativa que surge cuando se presentan escasez o pedidos.

Cuando se trata de alcanzar los objetivos de un plan interfieren ciertas realidades, tales como fallas de pedidos, variaciones de las calidades, etc. En consecuencia, se inventan sistemas para el mantenimiento del calendario, el control de calidad y el control de costos, a fin de conservar el orden.

Requerimientos edafoclimáticos para diferentes tipos de cultivos y cada tipo de utilización de la tierra, para el sistema de producción.

Los tipos de uso considerados en el plan propuesto para el sistema productivo son (Uso y manejo de la finca “la Puebla” pág.25):

- Granos básicos
- Frutales
- Hortalizas
- Musáceas

Cada tipo de uso representa una serie de exigencias que deben ser satisfechas por las cualidades de la tierra. Las exigencias del uso de la tierra se refieren a una serie de ordenamiento de un tipo de uso de la tierra.

A continuación, se presentan las exigencias de cada tipo de uso de la tierra considerado en la propuesta del plan de producción.

1. Granos básicos. (Landon, 1984; Ilaco, 1985; FAO, 1977)

- Maíz (*Zea mays*).
- Sorgo (*Sorghum bicolor*).
- Frijol (*Phaseolus vulgaris*).

Clima: Estos cultivos necesitan entre 500 – 800 mm de lluvia bien distribuida a lo largo de su ciclo vegetativo. La maduración del grano y la cosecha debe ocurrir durante un periodo seco.

Temperatura: El promedio de la temperatura diaria requerido para un óptimo crecimiento está entre los 22 y 27 °C, ya que las temperaturas mayores de los 35°C dañan el polen y decrece el llenado de los granos en el caso del maíz, además los vientos fuertes producen acame.

Suelo: Los granos básicos se desarrollan óptimamente en suelos con textura fina a medias con alta fertilidad natural. El rango de pH varía entre 6.6 y 7.2, además los niveles de necesidad de nutrientes son altos especialmente el Nitrógeno (N) para el maíz y el sorgo. La profundidad mínima de enraizamiento varía entre los 60 cm para el sorgo y los 90 cm para el maíz, estos cultivos requieren de suelos bien drenados, su tolerancia a periodos cortos de encharcamiento varía de baja a media y el riesgo de erosión es alto.

2. Frutales: (Landon, 1984; Ilaco, 1985; FAO 1977)

- Cítricos (*Citrus spp.*)
- Mango (*Mangifera indica*)
- Marañón (*Anacardium occidentale*)
- Aguacate (*Persea americana*)

Clima: Los frutales requieren de un mínimo de precipitación anual de aproximadamente 900 mm, preferiblemente complementarlos con irrigación a los 1600 mm.

Temperatura: El promedio de temperatura diaria óptima es cerca de los 25 °C. A temperaturas menores de los 13 °C y sobre los 35 °C el crecimiento es detenido.

Suelo: Los frutales necesitan suelos de textura media con alto contenido de materia orgánica. Son sensibles a la salinidad y se desarrollan óptimamente en suelos de alta fertilidad natural, con pH entre 6.6 y 7.2 y sus requerimientos son altos en nitrógeno y potasio. Anualmente extraen del suelo aproximadamente 100 Kg de N, 25 Kg. de P₂O₅ y 145 Kg. de K₂O por hectárea.

Los frutales necesitan suelos profundos mayores de los 90 cm, necesitan suelos bien drenados y tienen una baja tolerancia a periodos cortos de encharcamiento.

El riesgo de erosión es muy bajo sobre todo con densidades de siembra adecuadas (p.e. cítricos 160-200 plantas/ha).

3. Musáceas. (Landon, 1984 Ilaco, 1955; FAO, 1977)

- Bananos (*Musa spp*)

Clima: Las musáceas tienen un alto requerimiento de agua. Ellas necesitan entre 1200 – 2000 mm de precipitación bien distribuida en todo el año, durante las estaciones secas se reduce el desarrollo de la planta.

Temperatura: La temperatura óptima está entre 25 y 30 °C. Los vientos fuertes pueden causar daños serios como hojas desgarradas, árboles caídos y tallos quebrados.

Suelos: Las musáceas requieren de textura media con alta fertilidad y un alto contenido de materia orgánica. El rango de pH varía entre 6.0 – 7.5 y sus necesidades de nutrientes están entre media y alta. Sus requerimientos son altos en Nitrógeno y Potasio principalmente. Los nutrientes extraídos por un cultivo de 30 Ton/ha son de 60 Kg. de N, 15Kg de P₂O₅ y 200 Kg. de K₂O. El sistema radicular de las musáceas es superficial, pero requiere de una profundidad mínima de 90 cm con un drenaje interno bueno, su tolerancia a periodos cortos de encharcamiento es media. El riesgo de erosión de suelo con cultivos de musácea es alto.

4. Yuca: (*Manihot esculenta* Grantz)

Clima: Se adapta a precipitaciones óptimas de 750 y 1250 mm.

Temperatura: Oscila entre 25 a 27 °C. No mayor de 30 °C.

Suelos: Se recomiendan suelos livianos, francos o franco arcillosos, de buena fertilidad y profundos. El pH ideal para el cultivo es de 6.0 a 7.0, pudiendo producir dentro de los rangos de 3.8 a 7.8. Se puede producir en medios ácidos o infértiles, en los cuales otros cultivos no crecen satisfactoriamente. No tolera un nivel freático alto, ni de salinidad, la profundidad promedio de los suelos es de 30 a 40 cm.

5. Hortalizas: (Landon, 1984; Ilaco, 1965, FAO, 1977)

- Cebolla (*Allium cepa*)

- Tomate (*Lycopersicon esculentum*)
- Pepino (*Cucumis sativus*)
- Melón (*Cucumis melo*)

Clima: Las hortalizas pueden desarrollarse casi en todas partes ya que existen variedades adaptadas a climas locales. Bajo condiciones climáticas moderadas crecen principalmente durante el verano.

Suelos: Las hortalizas se desarrollan mejor en suelos con textura media con alta fertilidad natural. El pH óptimo está entre 6.6 – 7.2 y la extracción de cosechas se consideran altas.

La profundidad mínima de enraizamiento varía entre los 30 – 60 cm. Necesita suelos bien drenados y tienen una baja tolerancia a pequeños periodos de encharcamiento.

Capítulo III.- Diseño metodológico.

3.1. Primera fase.

Documentación del comportamiento histórico y actual del Centro Experimental Agrícola.

a) Preparación de instrumentos de recogida de información:

En esta etapa se preparan los diferentes formatos para las entrevistas a los trabajadores, directores y profesores relacionados con el CEA UNI. Asimismo, se preparan formatos de recogida de datos de información de investigaciones y proyectos que se han desarrollado en el CEA.

b) Elaborar instrumentos para recoger información.

c) Información de las monografías e investigaciones.

Se desarrolló para obtener información de los trabajos monográficos e investigaciones desarrolladas en el CEA UNI en los últimos años.

d) Información de la producción.

Se quiere obtener información de niveles y periodos de producción en los últimos años en el CEA UNI.

e) Información de ingresos y egresos.

Se recopila información de los gastos de operación, gastos en inversión e ingresos del CEA UNI en los últimos años.

f) Información de actividades académicas.

Se obtiene la información de las prácticas de campo y otras actividades académicas desarrolladas en los últimos años.

g) Elaboración de encuestas.

h) Elaboración de entrevistas.

i) Establecimiento de cronograma de aplicación de instrumentos de recogida de información

Se debe realizar una programación de visitas estableciendo fechas y hora para la recogida de información, principalmente a los trabajadores y directivos del CEA.

j) Análisis y adecuación de la matriz FODA.

A partir de la Matriz FODA del diagnóstico del CEA desarrollado por la FTC, se plantea una revisión que permita su incorporación al estudio que se desarrolla.

3.2. Segunda fase.

Desarrollo y documentación de los procesos sustanciales del Centro Experimental Agrícola.

a) Recogida de información

A partir de los instrumentos y el cronograma de aplicación se procede a recolectar y organizar la información referente al CEA, que esté relacionado con los objetivos del estudio.

- b) Desarrollo y documentación de la estructura de ingresos y costos del Centro Experimental Agrícola.

Entre la información relevante se quiere obtener la necesaria para establecer indicadores de costos e ingresos, que permitan establecer parámetros de desempeño y la forma de mejorarlos en un futuro.

- c) Diseño de la estructura administrativa del Centro Experimental Agrícola.

Se propondrá una estructura administrativa basada en la jerarquización de los cargos de acuerdo a las responsabilidades y niveles de autoridad.

- d) Se propondrá para todos los cargos o puestos de trabajo el análisis de funciones y responsabilidades.

3.3. Tercera fase.

Plan de producción proyectado.

- a) Se propondrá un plan de producción de sostenimiento del CEA y se incorporará un plan de propuestas de producción para fines académicos, tomando en cuenta los tiempos aproximados del desarrollo del semestre académico en la universidad.

- b) Estado de resultados proyectado.

A partir del plan de producción propuesto se desarrolla un estado de resultados proyectado que permita analizar con indicadores adecuados el funcionamiento del CEA UNI.

Capítulo IV.- Situación histórica y actual de los procesos del CEA.

4.1. Diagnóstico del sitio de estudio.

4.1.1. Infraestructura del sitio de estudio.

El Centro Experimental Agrícola CEA-UNI, cuenta con:

Bodega: Estructura con paredes y techos; que sirve de almacenamientos, para los equipos de riego, y posee un área de 30m².

Foto N° 1: Bodega en el CEA.



Fuente: propia

Módulo de clases: Es una edificación Tipo UNAN con un área total de 88.04 m².
Consta de: Aula de clases, Oficina-Sala de reuniones, Dormitorio y Servicios higiénicos. Se encuentra en buen estado.

Foto N° 2: Modulo de clase.



Fuente: Propia.

Aula de clase: Sirve para brindarles orientaciones a mas de 40 alumnos antes y despues de realizar una practica de campo; ademas te utilizaria para impartir capacitaciones al personal del Centro Experimental Agricola y/o particulares de la zona..

Foto N° 3: Aula de Clases.



Fuente: Propia

Vivienda del capataz: También sirve como bodega de riego y dos bodegas de herramientas. Paredes del edificio están en regular estado. La estructura y cubierta de techos se encuentran en mal estado.

Foto N° 4: Vivienda del Capataz.



Fuente: Propia

Galerón: Con un área de 170.40 m², sin paredes. Columnas de concreto prefabricadas y estructura de techo de vigas de concreto prefabricadas con cubierta de fibrocemento. Todo el edificio tiene piso de tierra.

Foto N° 5: Galerón.



Fuente: Propia

Galerón para albergue de maquinaria e implementos agrícolas. Estructura metálica sin paredes, techado, y con piso de adoquín en el 60% del área. Se encuentra en buen estado.

Foto N° 6: Galerón para albergue de Maquinaria Agrícola.



Fuente: Propia

Caseta de 12 m², sin paredes, columnas metálicas y estructura de techo de perlines con cubierta de zinc. Tiene piso embaldosado. Está en buen estado y se usa para el descanso de los trabajadores.

Foto N° 7: Caseta.



Fuente: Propia

4.1.2. Maquinaria y Equipo en el sitio de estructura.

Tractor: Steyr 8130: Es utilizado en las diferentes labores de preparación de suelo del que se realizan dentro del Centro Experimental Agrícola.

Foto N° 8: Tractor Steyr 8130.



Fuente: Propia

Tractor: Kubota, Se usa en labores pequeñas desarrolladas en el CEA-UNI; como Aradura, gradeo y podas.

Foto N° 8: Tractor Kubota.



Fuente: Propia

Esta sembradora de precisión: Es utilizada como implemento acoplada con los tractores que posee el CEA-UNI. La función que desempeña es de abrir agujero, depositar la semilla y tapan el agujero.

Foto N° 10: Sembradora de precisión.



Fuente: Propia

Este arado de vertedera reversible: Va acoplado al tractor y es utilizado en la labor primaria como volteo de suelo para exponer la maleza al sol.

Foto N° 11: Arado de Vertedera reversible.



Fuente: Propia

4.1.3. Infraestructura de Riego.

Pozo: El Centro Experimental Agrícola cuenta con 10 pozos, el cual solo uno de ellos es utilizado, pero con bajo caudal, porque los otros 9 se encuentran en mal estado (sin agua subterránea).

Este pozo está ubicado en la parte oeste de la finca y es el único que se utiliza para para consumo humano, riego, pero su caudal es bajo para que cubra grandes áreas de regadío.

Foto N° 12: Pozo de abastecimiento de agua.



Fuente: Propia.

Esta torre metálica que soporta al tanque plástico de 2000 gal: Es utilizado como almacenamiento de agua, para las labores de riego, consumo humano y para las necesidades de los servicios sanitarios.

Foto N° 13: Torre Metálica/ tanque 2,000 glns.



Fuente: Propia

Esta torre metálica soporta un tanque plástico de 2500 gl. Posee la misma característica del tanque de 2000 gl que ayuda a cubrir con la demanda de la finca, pero no con la totalidad para sembrar en época de verano en grandes áreas.

Foto N° 14: Torre metálica/ Tanque 2,500 glns.



Fuente: Propia

4.1.4. Propuesta de infraestructura del sitio en estudio.

Terreno baldío: Se propone construir un cuarto que estará cerca del aula en donde se imparten clases. Con el fin de brindarles albergue a Estudiantes egresados de la Carrera de Ingeniería Agrícola que desarrollen su tema monográfico en instalaciones de la finca CEA-UNI a corto plazo.

.

Foto N° 15: Propuesta de lugar de construcción.



Fuente: Propia

4.2. Proceso productivo.

Producción del año 2017.

En el Centro Experimental Agrícola debido a las circunstancias limitantes que posee, no cuenta con riego en épocas de veranos por causa de bajos recursos hídricos disponibles en el centro; por lo que disponen de cultivar en épocas de invierno.

En ese año se desarrolló el cultivo del sorgo, en un área de 12 mz y con rendimiento promedio de 40 qq/mz.

Foto N° 16: Producción del año 2017.



Fuente: Propia

Producción del año 2018.

En ese año el Centro Experimental Agrícola, no presentó ninguna actividad de producción debido a la falta de personal de las áreas productiva, y así mismo por la situación sociopolítica y económica; que afecto al país y a las actividades agropecuarias.

Foto N° 97: Sin actividad productiva en el 2018.



Fuente: Propia

Análisis de la información.

Basado en la investigación anterior, la finca carece de actividad productiva, administrativa y organizativa, esto afecta drásticamente al avance de nuevas tecnologías que se podrían emplear para mejorar las condiciones desfavorables con que cuenta el Centro Experimental Agrícola.

Para el año 2017 la finca presentó un rendimiento de 480 qq del cultivo del sorgo, el dinero obtenido de la venta del mismo fue utilizado para cubrir los gastos como: pago

del personal, transporte, mantenimiento de algunas maquinarias y pagos de financiamiento.

Para el año 2018, no hubo ninguna actividad de producción, así mismo, el capataz nos brindó la información de que no se requirió contratar personal para las áreas de producción del Centro Experimental Agrícola, debido a la situación en que se encontraba el país.

De esta forma se puede resumir que el CEA-UNI en el año 2017 presentó actividad productiva con ingresos medios, mientras que el año 2018 no presentó ninguna actividad de producción y esto afectó al proceso productivo del centro.

De igual manera tampoco posee recursos hídricos para desempeñar actividades de producción en épocas de verano en grandes extensiones, solo en pequeñas parcelas de experimentación.

Debido a los diferentes déficit y limitantes que existe en el centro de investigación nuestro objetivo es presentar una propuesta que supere la situación productiva, administrativa y organizativa del CEA-UNI.

4.3. Proceso educativo.

El Centro de Investigación CEA UNI, cuenta con actividades de campo referidos a la enseñanza y aprendizaje con el fin que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola adquieran las habilidades y conocimiento necesarios.

La carrera de Ingeniería Agrícola cuenta con 54 asignaturas que están dentro del pensum académico; las cuales 10 de ellas se desarrollan paralelamente con prácticas de campo en el centro de investigación, a fin de que se adquieran las habilidades y conocimiento de cada una de las asignaturas por parte de los estudiantes.

Tabla N° 1: Números de visitas por clase y año realizada en el CEA UNI.

Asignaturas	Cantidad de visitas		
	2016	2017	2018
Fundamentos de suelo	0	0	0
Edafología	5	4	0
Prácticas Agrícolas	5	4	0
Fuerza motriz en la agricultura	2	2	0
Cultivo	4	4	1
Maquinaria Agrícola	6	3	0
Conservación de suelo	5	4	0
Principios y métodos de riego	6	3	1
Diseño de sistemas de riego	5	3	0
Explotación de sistema de riego	4	3	1

Fuente: Dpto. Ingeniería Agrícola.

Se presenta la cantidad de visitas realizadas en el CEA-UNI, por estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Agrícola.

Asimismo, vemos que la cantidad de visitas realizadas en el Centro, para el año 2018 fueron baja, debido a la situación sociopolítica del país.

Tabla N° 2: Asignaturas de la Carrera de Ingeniería Agrícola.

Año Académico	Semestre Académico	Asignatura
2° año	II	Fundamentos del suelo
3° año	I	Edafología
	I	Prácticas Agrícolas
	II	Fuerza motriz en la agricultura
	II	Cultivo
4° año	I	Maquinaria agrícola
	II	Conservación de Suelos
	II	Principios y Métodos de riego
5° año	I	Diseño de sistemas de riego
	II	Explotación de sistemas de riego

Fuente: propia.

Las asignaturas presentadas requieren que haya balance entre lo práctico y lo teórico para que los estudiantes conozcan los objetivos de estas en el intervalo de las cuales son impartidas; Además ampliar la duración de las prácticas y a la misma vez el número de viajes realizados a la finca para así ensanchar el conocimiento y motivación de los estudiantes, de igual manera ayudar a la finca a que mejoren los niveles de producción, de las cuales requieren suma importancia para que el Centro de Investigación pase a ser un Centro auto-sostenible.

4.4. Proceso investigación.

La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) cuenta con numerosas monografías realizadas por estudiantes egresados de la Carrera de Ingeniería Agrícola, los cuales optan por desarrollar trabajos investigativos con temas relevantes fines a la carrera .

Lo cual cada tema desarrollado y la documentación presentada en la Universidad de Ingeniería tiene como objetivo principal de que los estudiantes de nuevos ingresos en adelante se interesen por las tesis monográficas existentes en la Universidad Nacional de Ingeniería para que así, amplíen sus conocimientos dentro del proceso de aprendizaje.

Tabla N° 3: Cantidad de Monografías realizadas por año en el CEA- UNI.

Monografías	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	2	1	1	1	1	0

Fuente: Propia

En la siguiente tabla N° 4 se presentan los nombres de las tesis de la Carrera de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería; a partir de los años 2012-2017.

Tabla N° 4: Monografías realizadas en el Centro Experimental Agrícola CEA-UNI de la Carrera de Ingeniería Agrícola.

Investigaciones Realizadas				
Periodo	Nombre	Autores	Objetivos	Resultados
2012	“Diseño del sistema de riego por aspersión para el cultivo del Plátano (musa Cavendish lamb) - en el centro experimental agrícola (CEA-UNÍ-FTC)”.	1) Br. Mauren Karina Zeledón Espinoza. ... 2) Br. José martín reyes Espinoza	1) Realizar el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico de la parcela en estudio del CEA-UNI..... 2) Determinar las propiedades hidro-físicas del suelo..... 3) Elaborar el diseño agronómico del sistema de riego por aspersión. 4) Realizar el diseño hidráulico del sistema de riego por aspersión.	Son suelos aptos para el cultivo del plátano por su buena retención de humedad y por su capacidad de absorción debido a su textura franco-arcillosa.
2012	“Metodología de cálculo del diseño de un sistema de riego por aspersión aplicado al cultivo del maíz (zea mays l) en el centro experimental agrícola de la "facultad de tecnología de la construcción" propiedad de la universidad nacional de ingeniería CEA-UNÍ-FTC”.	1) Br. Irasema Isabel Kerr Pérez 2) Br. Héctor Osmany centeno rodríguez	1) Determinar el diseño agronómico para el cultivo del maíz en el CEA UNÍ. 2) Elaborar el diseño hidráulico del riego por aspersión aplicando la correspondiente metodología de cálculo. 3) Servir de apoyo didáctico para las prácticas de las asignaturas de diseño de sistema de riego de la carrera de ingeniería agrícola.	Los resultados en el análisis especifican que este es un suelo apto para el cultivo del maíz y de buena retención de humedad por su textura franca, la velocidad de infiltración del suelo básica corresponde con parámetros de textura franco de 10-20 cm/hr la cual para este caso es 14 cm/hr.

Fuente: Culminación de estudios

Investigaciones Realizadas				
Periodo	Nombre	Autores	Objetivos	Resultados
2013	“Diseño e instalación de un sistema de riego por aspersión para fines prácticos en la finca experimental agrícola FTC (UNÍ)”.	1) Br. Maricela del Carmen cerda Saravia 2) Br. Katherine Carolina Doña Ampie	<p>1) Determinar los parámetros que influyen en la elección del sistema de riego por aspersión en el centro experimental agrícola CEA UNÍ.</p> <p>2) realizar el diseño hidráulico y geométrico del sistema de riego por aspersión.</p> <p>3) suministrar a los estudiantes de ing. agrícola conocimientos prácticos para llevar a cabo la consolidación de sus conocimientos teóricos.</p> <p>4) determinar la cantidad de materiales para la instalación de un sistema de riego por aspersión en una parcela de 1.43mz.</p>	Se determinó de que suelo es de textura franco arcillosa, la velocidad de los aspersores es compatibles con la velocidad de infiltración del suelo, la pendiente del área de estudio es de 0% lo cual permite la implementación del sistema de riego por aspersión sin riesgo de encharcamiento, y el diseño geométrico nos facilita la ubicación de las tuberías al área de riego para que toda la parcela tenga una distribución uniforme.

Fuente: Culminación de estudios.

Investigaciones Realizadas				
Periodo	Nombre	Autores	Objetivos	Resultados
2014	“Adaptabilidad de 4 variedades de papa a las condiciones edafoclimáticas del CEA”.	1) Br. Marvin Montes Juárez 2) Br. Doris Membreño Quijano	1) Determinar las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio, a través de análisis de suelo y recolección de datos meteorológicos. 2) Realizar el diseño agronómico, hidráulico y geométrico del sistema de riego que suministre el agua necesaria para el desarrollo del cultivo. 3) Identificar las variedades que mejor se adapte a las condiciones edafoclimáticas de la zona, por medio de análisis estadístico de variedades de desarrollo y cosecha.	Debido a las temperaturas diarias evaluadas en los meses de abril-mayo fueron altas y por tanto clasificarla como no apta para la producción de papa en esta época, sin embargo; de acuerdo a los resultados del análisis estadístico se determinó dos variedades de papa promisorias que fueron monte Carlo y cardinal y la que no se adaptaron fueron Barcelona y Spunta.

Fuente: Culminación de estudios

investigaciones realizadas				
Periodo	Nombre	Autores	Objetivos	Resultados
2015	“Evaluación de adaptabilidad de tres variedades de papa (solanum tuberosum) cal white, monte carlos, cardinal, a condiciones edafoclimáticas en el centro experimental agrícola (CEA-UNÍ), ubicado en la comarca de Tisma”.	1) Br. Kenny Antonio Orozco rosales 2) Br. Néstor Antonio Guido Guevara	1) Describir las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio, así como la calidad del agua del riego. 2) Realizar el diseño agronómico, hidráulico y geométrico del sistema de riego por goteo que abastecerá las necesidades hídricas del cultivo de papa. 3) Determinar las variedades que mejor se adapte a las condiciones edafoclimáticas de la zona, por medio del análisis de las variables de desarrollo y cosecha. 4) Determinar los costos de producción para comprobar la rentabilidad que genera la papa en la zona de estudio.	De acuerdo a los resultados obtenidos al comparar las medias de las variables, se determinaron dos variedades de papas promisorias, aceptando la hipótesis alternativa, las cuales fueron la variedad cal white y monte carlo y la que no se adaptó fue la cardinal debido a las altas temperaturas de la zona, y con respecto a la utilidades-costos de la producción de papa en la zona de estudio se obtuvieron utilidades de C\$ 2.305.6681 para la variedad cal white, y es rentable para la zona baja del país.

Fuente: Culminación de estudios

investigaciones realizadas				
Periodo	Nombre	Autores	Objetivos	Resultados
2016	“Evaluación del biosólido Xolotlán en el cultivo de la chiltoma (capsicum annum) con la variedad tres cantos en el centro experimental agrícola (CEA-UNÍ) Tisma, Masaya”.	1) Br. Arlen Julieth Velásquez cruz 2) Br. emir Alexander Mayorga López 3) Br. Guillermo Fauricio Toruño Martínez	1) Caracterizar las propiedades fisicoquímico del suelo, a través de muestreos de campo y análisis de laboratorio..... 2) Determinar las dosis adecuadas en la aplicación del biosólido en el cultivo de la chiltoma en base a las condiciones nutricionales del cultivo y la disponibilidad de nutrientes en el área a evaluar. 3) Comprobar rendimiento del biosólido en el cultivo de la chiltoma en comparación con una parcela testigo absoluto..... 4) Analizar los costos de fertilización para conocer la rentabilidad del producto.	Se evaluó en función el rendimiento el biosólido Xolotlán vs ningún tipo de fertilización, la aplicación con biosólido obtuvo un rendimiento de 15.24ton/corte en un 53%, el tratamiento testigo el cual obtuvo un rendimiento de 7.52ton/corte, de esta manera el tratamiento biosólido presento un número mayor de frutos, y su efecto en el suelo permanece por 2año.

Fuente: Culminación de estudios

Capitulo V.- Diseño de los procesos en función de los objetivos del CEA.

5.1. Objetivos del Centro Experimental Agrícola.

5.1.1. Marco institucional.

En coherencia con los fines y principios de la Universidad Nacional de Ingeniería, de la carrera de Ingeniería Agrícola y los objetivos del PNDH, se declara la Misión, la Visión y los Valores del CEA.

5.1.2. Misión.

El Centro Experimental Agrícola está dedicado al apoyo a la docencia, al desarrollo experimental, a la investigación y la innovación tecnológica y productiva, en vinculación con el sector agrario del país, para contribuir a la tecnificación, diversificación, incremento de la calidad y valor agregado a los productos agrícolas; elevando la productividad y competitividad de este sector productivo, haciendo frente a los retos de la globalización y al cambio climático.

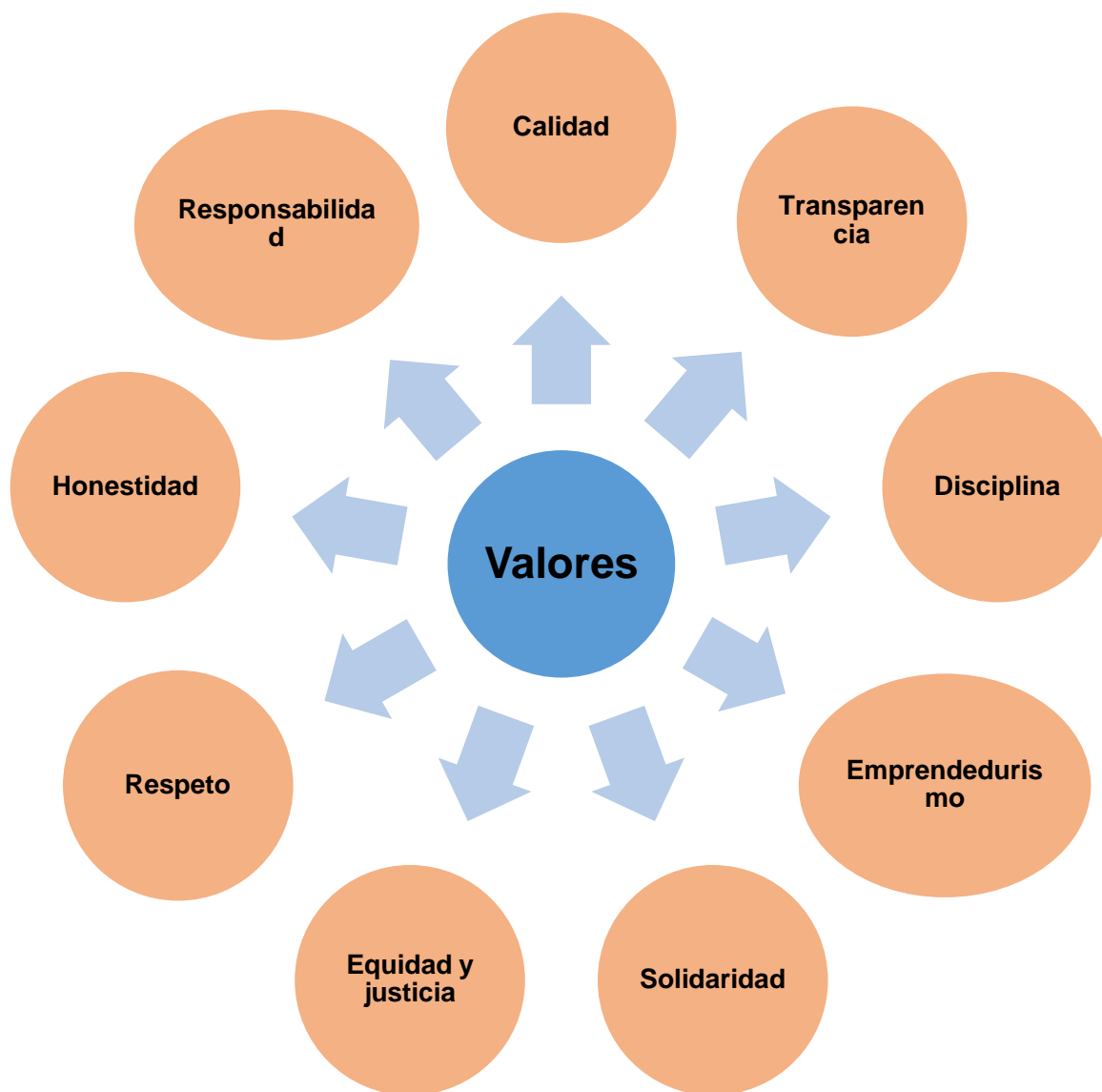
5.1.3. Visión.

Ser un Centro de Experimentación, Investigación e Innovación Agrícola de referencia Nacional, sostenible, donde converjan la Universidad y los actores del sector agrícola Nacional para promover la ciencia, la tecnología y la innovación, a fin de fortalecer su quehacer en la búsqueda de respuestas novedosas a las necesidades reales del sector y a nuevas y cambiantes condiciones del agro nicaragüense, contribuir permanentemente al desarrollo sostenible e impactar positivamente al desarrollo del país.

5.1.4. Valores.

Los valores de muestran en la siguiente figura.

Figura N° 1 Valores del CEA UNI.



Fuente: propia.

5.1.5. Matriz FODA.

Este tipo de análisis examina la interacción entre las características particulares del CEA-UNI y el entorno en el cual ésta compite a través del estudio del sistema productivo actual y de las áreas administrativas y organizativas. En este análisis lo que se busca es exponer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, para luego generar estrategias que corrijan los posibles errores encontrados y lograr el mejoramiento continuo de las buenas prácticas del centro de investigación

Un aspecto importante, se basa en la demanda real de investigación, innovación y transferencia tecnológica de parte del sector agropecuario, y la existencia de pocos centros de investigación en el país con la temática que se pretende desarrollar en el CEA, que pueden ser aprovechadas por medio de la transformación del Centro a partir de las condiciones básicas con que esta cuenta.

El principal riesgo para el desarrollo del CEA, es que, por la falta de presupuesto y financiación y la falta de mejoramiento en la implementación de las políticas y estrategias de la Universidad en investigación e innovación, no se pueda potenciar los recursos.

Otro de los riesgos para el desarrollo del CEA, no obstante, de sus notables fortalezas, lo constituye desestimar medidas y acciones para la disminución de su vulnerabilidad frente a los efectos de la variabilidad y cambio climático, los altos costos de energía y combustibles y los bajos e inestables precios que se puede obtener por sus actividades productivas.

La información mostrada de la Matriz FODA fue tomada del análisis del diagnóstico de CEA-UNI sobre la situación actual que presenta el centro de investigación agrícola.

Tabla N° 5. Matriz FODA.

FACTORES INTERNOS Controlables	FACTORES EXTERNOS no controlables
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<p>D1: No se ha contado con un plan de desarrollo del CEA.</p> <p>D2: No se cuenta con fondos suficientes para la operación adecuada del Centro.</p> <p>D3: No se cuenta con una estructura organizativa y funcional apropiada y congruente con los objetivos del centro.</p> <p>D4: El CEA no cuenta con personal técnico especializado para desarrollar sus actividades.</p> <p>D5: No se tiene evidencia de la existencia del manual de funciones, ni de controles técnicos en relación al mantenimiento de equipos, maquinarias e implementos y demás equipos a cargo del personal del CEA.</p> <p>D6: No se cuenta con controles administrativos, ni registros de la actividad productiva del centro y rentabilidad de las mismas.</p> <p>D7: Existe poca vinculación con el sector productivo.</p> <p>D8: Existe poca infraestructura productiva y de apoyo a las actividades académicas y muy poco y desactualizado equipamiento tecnológico que limita el apoyo a la docencia y la investigación. No se aplican las TIC's en las actividades del centro.</p> <p>D9: La capacidad actual de riego es limitada por el equipamiento mínimo existente y porque el agua disponible se reduce a la de un solo pozo de bajo caudal.</p> <p>D10: La estación meteorológica no se encuentra funcionando, esta es indispensable para la generación y establecimiento de un banco de datos meteorológicos propios del CEA.</p> <p>D11: Actualmente no funciona la capacidad instalada existente en cuanto a fuentes alternas de energía solar y eólica.</p> <p>D12: Los accesos en el área cercana al CEA presentan problemas en la época lluviosa.</p>	<p>O1: El sector agropecuario requiere en gran medida para su desarrollo del aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación.</p> <p>O2: El gobierno está claramente comprometido en el PNDH en impulsar las estrategias de desarrollo en el sector agropecuario, así como de ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>O3: En la actualidad crece el interés de instituciones y empresas de establecer vinculación con la Universidad para apoyar el desarrollo agropecuario.</p> <p>O4: Existen políticas y estrategias de la Universidad sobre investigación y extensión contenidas en su Plan Estratégico de desarrollo (2014-2018).</p> <p>O5: Se identifica una decisión de la Universidad por apoyar y consolidar iniciativas y esfuerzos a favor del desarrollo experimental, investigación e innovación en el campo agrícola como contribución al desarrollo del país.</p> <p>O6: En la universidad existen diferentes programas académicos de carácter tecnológico que pueden facilitar el desarrollo de programas y proyectos interdisciplinarios en el CEA.</p> <p>O7: Existe una alta demanda en el sector productivo de asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología.</p> <p>O8: Existe una progresiva importancia de centros como el CEA por la necesidad de desarrollar tecnologías apropiadas e innovadoras para enfrentar la escasez de agua y los efectos del cambio climático.</p> <p>O9: Existen pocos centros de investigación en el país con la temática que se pretende desarrollar en el CEA.</p>

FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>F1: El recurso más importante – la tierra- se distingue por ser de vocación agrícola y por poseer suelos en general aptos para la mayoría de cultivos que se pueden producir en la zona. Del total de la extensión del Centro el 92.71% es apto para cultivos.</p> <p>F2: El Centro se caracteriza por estar ubicado en una zona agro-ecológica que permite desarrollar una buena variedad de cultivos.</p> <p>F3: A pesar de que los recursos de agua superficial en la zona son prácticamente nulos, el Centro se encuentra en una zona de buen potencial de aguas subterráneas, aptas para consumo humano y riego de cultivos.</p> <p>F4: Existe en el CEA una buena capacidad de maquinaria e implementos agrícolas y también implementos de tracción animal.</p> <p>F5: Se cuenta con energía eléctrica monofásica y con infraestructura de energía eléctrica trifásica.</p> <p>F6: Se cuenta con módulo de clase para 40 estudiantes.</p> <p>F7: Existe un buen aprovechamiento de las limitadas capacidades tecnológicas del centro en el aspecto académico, en prácticas de campo y trabajos monográficos.</p>	<p>A1: Falta de presupuesto y financiación interna y externa.</p> <p>A2: A nivel de país existe una baja inversión (0.05% del PIB) en investigación y desarrollo (I+D).</p> <p>A3: Falta de mejoramiento en la implementación de las políticas y estrategias de la Universidad, en investigación, innovación y extensión.</p> <p>A4: Altas tarifas de energía eléctrica y combustibles.</p> <p>A5: Tendencia a mantenerse los bajos precios de los productos agrícolas en el mercado nacional e internacional.</p> <p>A6: Efectos de la variabilidad y cambio climático.</p>

5.2. Diseño del proceso productivo.

5.2.1. Desarrollo de los procesos.

El proceso productivo de la finca CEA-UNI, tendrá que tomar gran importancia en el desarrollo del ciclo productivo que cada cultivo posee.

La producción se inicia con las actividades de pre-labranza y labranza, contándose entre las primeras la destrucción de socas cuya no realización, favorece el desarrollo de plagas con efectos negativos sobre la producción y sus costos. Respecto a la segunda, es relevante tener conciencia sobre el manejo mecanizado de los recursos suelo y agua del perfil del suelo, para su conservación y porque además, la intensidad de la labranza tiene relación con el desarrollo del cultivo y su nivel de productividad, la dinámica de la población de malezas y el comportamiento de plagas y patógenos del suelo.

Otro aspecto importante del ciclo está relacionado con los sistemas de siembra para la obtención de las poblaciones adecuadas y el mantenimiento de estas. Actualmente se viene incrementando el uso de la siembra directa o siembra sin labranza como práctica estratégica para la conservación del suelo y la reducción de costos, técnica que se ve favorecida con el uso de variedades transgénicas resistentes o tolerantes a herbicidas.

Para el caso de cosecha mecánica se requiere que la siembra tenga las distancias entre surcos según el tipo de cosechadora. De la misma manera las variedades utilizadas deben ser de maduración uniforme.

En sus primeras etapas el cultivo es demasiado vulnerable en su desarrollo radicular si la labranza y la nutrición no han sido adecuadas e igualmente, la parte aérea es frágil a la acción de plagas, patógenos y malezas, así como a los factores ambientales adversos.

Con relación a la etapa de más rápido crecimiento del cultivo, es necesaria una adecuada y oportuna fertilización, un control integrado de plagas, especialmente las que atacan el área foliar, así como un adecuado control de malezas hasta el cierre del cultivo.

La programación semestral de los cultivos presentada a continuación, es una propuesta que busca aumentar la productividad de la finca anualmente.

Tabla N° 6: Programación del primer semestre del año 2019.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Pipián	½	Mz						
2	Sorgo	12	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 7: Programación del Segundo semestre del año 2019.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Sorgo	12	Mz						
2	Pepino	½	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 8: Programación del primer semestre del año 2020.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Pipián	1	Mz						
2	Chiltoma	1.5	Mz						
3	Frijol	½	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 9: Programación del Segundo semestre del año 2020.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Sorgo	13	Mz						
2	Sandía	0.5	Mz						
3	Pepino	¾	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 10: Programación del primer semestre del año 2021.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Chiltoma	1.5	Mz						
2	Maíz	10	Mz						
3	Frijol	1	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 11: Programación del Segundo semestre del año 2021.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Ayote	½	Mz						
2	Sorgo	13	Mz						
3	Melón	¾	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 12: Programación del primer semestre del año 2022.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Pipián	1 ½	Mz						
2	Ayote	¾	Mz						
3	Plátano	3	Mz						
4	Frijol	1 ½	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 13: Programación del Segundo semestre del año 2022.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Maíz	11	Mz						
2	Chiltoma	2	Mz						
3	Sandía	1	Mz						
4	Pepino	1	Mz						
5	Plátano	3	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 14: Programación del primer semestre del año 2023.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Enero		Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Pipián	2 ½	Mz						
2	Chiltoma	3	Mz						
3	Ayote	1 ½	Mz						
4	Frijol	3 ½	Mz						

Fuente: Propia.

Tabla N° 15: Programación del Segundo semestre del año 2023.

Descripción				Meses					
Ítem	Cultivo	Área	Unidad	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Ayote	2	Mz						
2	Sorgo	15	Mz						
3	Pepino	1 ½	Mz						
4	Melón	1	Mz						

Fuente: Propia.

5.2.2. Actividades de establecimiento y desarrollo de los cultivos.

Cada uno de los cultivos tiene una serie de actividades que se desarrollan en el tiempo para que pueda obtenerse los mejores resultados. Para algunos cultivos de presenta estas actividades en los siguientes cuadros.

Tabla N° 16: Programa de trabajo del cultivo del sorgo.

Actividades	Periodo: 110 días											
	1er mes			2do mes			3er mes			4to mes		
Arado (1 pase)	■											
Grada (3 pases)		■	■	■								
Siembra y Fertilizantes (1 pase)				■								
Atrazina					■							
Urea							■		■			
Fertilizante 12-30-10		■							■			
Carbendazim								■				
Kfol											■	
Aplicación de Insecticidas (1 pase)						■						
Aplicación de urea (2 pases)							■		■			
Cosecha											■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 17: Programa de trabajo del cultivo del Maíz.

Actividades	Periodo: 110 días											
	1er mes			2do mes			3er mes			4to mes		
Arado (1 pase)	■											
Grada (3 pases)		■	■	■								
Siembra y Fertilizantes (1 pase)				■								
Atrazina					■							
Urea							■		■			
Fertilizante 12-30-10		■							■			
Carbendazim								■				
Kfol											■	
Insecticidas (1 aplicación)						■						
Urea 46% (2 aplicación)							■		■			
Cosecha											■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 18: Producción del Cultivo del Plátano.

Actividades	Periodo: primero 6 meses					
	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	6to mes
Arado (1 Pase)	■					
Grada (3 Pase)		■ ■ ■				
Chapoda y limpieza de terreno (2 pase)			■ ■			
Trazado y estaquillado de la plantación			■ ■			
Hoyado			■ ■			
Desinfección del material vegetativo			■			
Distribución del material vegetativo			■			
Siembra			■ ■	■ ■		
Resiembra				■		
Control químico de maleza					■	
Deshije						■
Deshoje					■ ■	
Aplicación de insecticidas				■		■
Fertilizante				■		■ ■
Foliares			■		■	
Aplicación fitosanitaria				■ ■		

Fuente: Propia.

Tabla N° 19: Producción del Cultivo del Plátano.

Actividades	Últimos meses del cultivo del plátano														
	7mo mes			8vo mes			9no mes			10de mes			11un mes		
Chapoda y limpieza de terreno															
Trazado y estaquillado de la plantación															
Hoyado															
Desinfección del material vegetativo															
Distribución del material vegetativo															
Siembra															
Resiembra															
Control químico de maleza															
Deshije															
Deshoje															
Aplicación de insecticidas															
Fertilizante															
Foliares															
Aplicación fitosanitaria															
Actividades de Cosecha															
Cosecha															

Fuente: Propia

Tabla N° 20: Programa de trabajo del cultivo de la Sandía.

Actividades	Periodo: 100 días											
	1er mes			2do mes			3er mes			4to mes		
Preparación de almacigó	■	■										
Arado (1 pase)			■									
Rastreado (1 pase)			■									
Surcado (1 pase)			■									
Fertilizante 15-15-15				■		■		■				
Urea 46%					■	■						
Siembra directa				■								
Riego (época seca)					■	■				■	■	
aplicación de Foliars (ca y boro)					■							
Fungicidas (Ditane M-45)				■				■				
Control de maleza (aplic Insect)					■			■		■		
Cosecha											■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 21: Programa de trabajo del cultivo del Melón.

Actividades	Periodo: 90-95 días											
	1er mes			2do mes			3er mes			4to mes		
Preparación de almacigó	■	■										
Arado (1 pase)			■									
Rastreado (1 pase)			■									
Surcado (1 pase)			■									
Fertilizante 18-46-00				■		■		■				
Urea 46%						■	■					
Siembra directa				■								
Riego (época seca)					■	■				■	■	
Aplicación de Foliars Kfol					■							
Aplicación de Insecticidas							■					
Aplicación de Fungicidas								■				
Control de maleza								■				
Cosecha											■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 22: Programa de trabajo del cultivo del Frijol.

Actividades	Periodo: 85-90 días															
	1er mes				2er mes				3er mes				4er mes			
Selección del terreno	■															
Arado (1 pase)				■												
Chapoda, basurero y quema					■											
Grada (2 pases)				■												
Surcado (2 pase)				■												
Siembra de primera						■										
Riego (época seca)							■	■						■	■	
Fertilización 18-46-00							■									
Urea 46%											■					
Insecticidas											■			■		
Herbicidas				■												
Fungicidas											■					
Cosecha															■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 23: Programa de trabajo del cultivo de la Chiltoma.

Actividades	Periodo: 90-100 días															
	1er mes				2do mes				3er mes				4to mes			
preparación de almacigó	■	■														
Arado (1 pase)		■														
Rastreado (1 pase)		■														
Surcado (1 pase)		■														
Nivelación				■												
Zanjeo	■			■												
Fertilizante 15-15-15			■			■									■	
Urea 46%								■								
Siembra directa				■												
Riego (época seca)						■	■	■		■	■	■				
Aplic Fungicidas							■	■		■						
Aplic Insecticidas							■									
Aplic Herbicidas											■	■				
Cosecha															■	■

Fuente: Propia

Tabla N° 24: Programa de trabajo del cultivo del Pipián.

Actividades	Periodo: 45 días							
	1er mes				2do mes			
Preparación de suelo	■							
Arado (1 pase)		■						
Grada (2 pases)		■						
Nivelado		■						
Subsolado		■						
Siembra		■	■		■			
Fertilización		■				■		
Urea 46%				■				
Aplicación de follaje			■					
Riego (época seca)			■	■	■			
Fungicidas			■		■			
Insecticidas						■		
Cosecha							■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 25: Programa de trabajo del cultivo del Ayote.

Actividades	Periodo: 90 días								
	1er mes			2do mes			3er mes		
Preparación de suelo	■								
Arado (1 pase)		■							
Grada (2 pases)		■							
Nivelado (1 pase)		■							
Subsolado (1 pase)		■							
Siembra		■	■	■			■		
Fertilización 18-46-00			■		■				
Urea 46%							■		
Bayfolan (aplic)			■	■					
Riego (época seca)			■	■	■			■	
Insecticidas				■		■			
Fungicidas					■			■	
Cosecha							■	■	■

Fuente: Propia.

Tabla N° 26: Programa de trabajo del cultivo del Pepino.

Actividades	Periodo: 120 días											
	1er mes			2do mes			3er mes			4to mes		
Preparación de suelo	■											
Arado (1 pase)	■	■										
Grada (2 pases)	■	■										
Nivelado	■	■										
Siembra			■									
Fertilización 12-30-10			■		■				■			
Urea 46%						■					■	
Aplic Kfol					■			■				
Insecticidas			■					■				
Fungicidas			■					■			■	
Riego (época seca)	■	■	■	■	■			■	■	■	■	
Cosecha												■

Fuente: Propia.

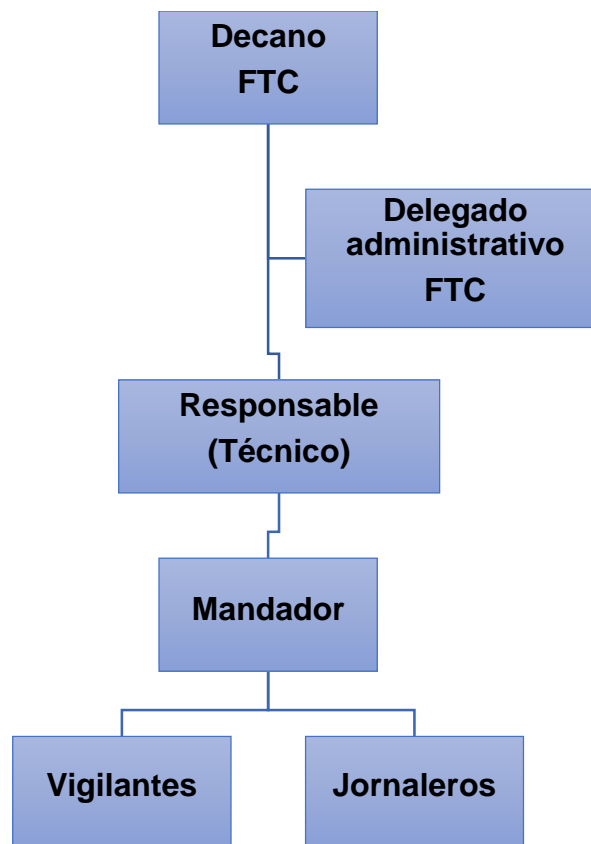
Capítulo VI. Propuesta organizacional para el CEA.

6.1. Organigrama.

El organigrama que representa la organización del Centro Experimental Agrícola de la Universidad Nacional de Ingeniería está encabezado por el Decano de la Facultad de Tecnología de la Construcción, el cual es el principal órgano de la Institución, luego está el Delegado Administrativo de la Facultad.

Así mismo, están subordinados al responsable de la finca, el mandador, vigilantes y los jornaleros. A continuación, se presenta la propuesta actual.

Grafica N° 1; Organigrama.



Fuente: Propia

6.2. Cadena de valor.

Mediante el desarrollo de la cadena de valor del Centro Experimental Agrícola, se requiere diferenciar los procesos de la finca, es decir, los procesos que tienen relación directa con el objeto de la finca (áreas de producción agropecuarias) del CEA-UNI, y de los procesos secundarios o de apoyo (área Organizativas), los cuales estrechamente relacionados con las actividades generadas en el Centro de Investigación, pero que su funcionamiento ayuda a aumentar los niveles de eficiencia, eficacia y productividad.

Es importante destacar, que, para una empresa del sector agropecuario, la clave en términos de diferenciación y de agregación de valor en los productos entregados al cliente, son los procesos secundarios, los cuales toman gran importancia pues, aunque por si solos no constituyen ingresos para la finca, no hacer uso de ellos puede implicar mayores costos, gastos y pérdida de la competitividad en el medio.

Al tener claramente definidas ambas clases de procesos, principales y de apoyo, la empresa puede encaminarse a operar bajo altos estándares de calidad en sus procesos internos, lo que además de causar un aumento en la productividad.

La cadena de valor del Centro Experimental Agrícola está compuesta por tres procesos principales: Mercadeo, Producción, y Ventas, los cuales están directamente relacionados con el objeto principal de la misma. Estos indican cómo, mediante el proceso de Mercadeo, se define cuáles son las líneas de producción del negocio (granos básicos, frutales), a las cuales se les busca y define el mercado en el cual se van a desarrollar haciendo una investigación de demanda, precios. A partir de este momento se inicia el proceso de Producción de las diferentes líneas, de acuerdo con las características del cultivo. Este proceso cuenta con cuatro subprocesos: limpieza y mantenimiento de las áreas productivas, control de plagas y malezas de los cultivos, fertilización y rotación de cultivos.

Una vez que el producto cuenta con todos los requerimientos necesarios para ser vendido, se inicia el proceso de Ventas con el fin de hacer una adecuada selección de clientes.

Adicionalmente a los procesos principales, la cadena de valor de la finca cuenta con dos procesos de apoyo: Finanzas y Tecnología. Estos procesos, además de ser necesarios para el buen funcionamiento de la finca, proporcionarle altos niveles de productividad, eficiencia y eficacia, le agregan valor a cada uno de los procesos primarios, aumentando el valor agregado a cada línea del negocio y la calidad del producto que se le entrega al cliente.

El diseño de la cadena de valor para el CEA-UNI, muestra cómo, los procesos principales, con el soporte de los procesos de apoyo o secundarios, contribuye a la generación de ingresos del Centro de Investigación.

6.3.- Diseño de los puestos.

El diseño de los Puestos_de Trabajo debe comprender todos los elementos que integran el sistema de trabajo y la organización

Los puestos constituyen el vínculo entre los individuos y la organización. Dado que la función de los departamentos de personal es ayudar a la organización a obtener y mantener una fuerza de trabajo idónea

El diseño de un puesto muestra los requerimientos organizativos, ambientales y conductuales que se han especificado en cada caso.

El Centro Experimental Agrícola cuenta con personal contratado para la parte productiva y personal permanente que se encarga de contratar particular, planear y organizar las actividades.

A continuación mostramos licitación de como el centro experimental debería de estar organizado

Tabla N° 27: Personal del CEA.

Número del personal	Cargo	Tiempo de laborar	Tipo de contratación
1	Responsable	2 años	Permanente
1	Mandador	6 meses	Contratado
1	Vigilante	6 meses	Contratado
2	Jornaleros	6 meses	Contratado

Fuente: Propia

A medida del tiempo, la cantidad de contratación de los jornaleros puede aumentar en dependencia de las necesidades de mano de obra que demandará.

6.3.1. Ficha Técnica.

Puesto: Responsable de Producción

Sexo: Indistinto

Educación: Ingeniero Agrónomo

Función:

- Realiza inspecciones en todo lo relacionado con los sistemas de siembra, cosecha de cultivos, suministros y certificación de semillas, fertilización y programas agrícolas.
- Evalúa la estimación de los costos de producción.
- Facilita los insumos necesarios para los trabajos de investigación.
- Recolecta material vegetal para la siembra y colecciones científicas.
- Supervisa los sistemas de riego y drenaje a nivel interinstitucional.
- Brinda apoyo en la realización de las prácticas docentes.

- Dirige y supervisa las actividades del personal a su cargo.
- Asigna y ordena la preparación de parcelas para trabajo de investigación.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada

Puesto: Mandador

Sexo: Indistinto

Educación:

Función:

- Encarga, delegar, medir y confiar a otros las responsabilidades compartidas.

Puesto: Vigilante

Sexo: Masculino

Educación: Educación secundaria

Función:

- Vigilar bienes en fincas así como en las instalaciones agrícolas, que se encuentren en ellas.

Puesto: Jornalero

Sexo: Masculino

Educación: Educación secundaria

Función:

- La conducción de camiones pequeños para adquirir o entregar materiales.
- El cuidado de la vegetación y las zonas de bosque.
- El mantenimiento de las zanjas.
- El mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria.
- El mantenimiento y reparación de vallas y paredes de las instalaciones.
- La limpieza, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones.

Capítulo VII. Ingresos y egresos del CEA.

7.1.- Egresos del CEA.

Para el CEA-UNI, se proyectan ingresos y egresos producto de la dinámica de producción principalmente por el cultivo de Sorgo en un área significativa de la finca.

El Centro de investigación en su organigrama se puede ver que es una dependencia de la universidad y todos los ingresos y egresos se incorporan al sistema financiero de la Universidad y está vinculado a un área administrativa de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Entre los costos existen principalmente costos de insumos y de mano de obra, para cada cultivo propuesto para la planificación en los próximos años.

A continuación, se muestran los costos de la programación de acuerdo a la carta tecnológica de los cultivos y al área destinada para ser sembrada en cada ciclo productivo.

Tabla N° 28: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2019.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		7,955.00	9,610.00			
Sorgo			28,080.00	133,385.76	7,920.00	55,680.00
Total	0.00	7,955.00	37,690.00	133,385.76	7,920.00	55,680.00

Fuente: Propia

Tabla N° 29: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2019.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Sorgo		28,080.00	133,385.76	7,920.00	55,680.00	
Pepino	5,001.25	3,470.00	4,350.00	2,800.00		
Total	5,001.25	31,550.00	137,735.76	10,720.00	55,680.00	0.00

Fuente: Propia

Tabla N° 30: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2020.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		15.910,00	19.220,00			
Chiltoma				12.240,54	2.365,37	1.913,04
Frijol			5.525,00	4.215,00	3.945,00	3.280,00
Total	0,00	15.910,00	24.745,00	16.455,54	6.310,37	5.193,04

Fuente: Propia

Tabla N° 31: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2020.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Sorgo		15.210,00	72.250,62	0,00	30.160,00	
Chiltoma*	3.000,00					
Sandia			1.800,00	7.995,00	6.795,00	3.280,00
Pepino	7.501,88	5.205,00	6.525,00	4.200,00		
Total	10.501,88	20.415,00	80.575,62	12.195,00	36.955,00	3.280,00

Fuente: Propia

Tabla N° 32: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2021.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chiltoma				12.240,54	2.365,37	1.913,04
Maíz					27.300,00	40.427,40
Frijol			11.050,00	8.430,00	7.890,00	6.560,00
Total	0,00	0,00	11.050,00	20.670,54	37.555,37	48.900,44

Fuente: Propia

Tabla N° 33: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2021.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chiltoma*	3,000.00					
Maíz*	4,650.00	23,200.00				
Ayote	4,265.00	6,695.00	3,250.00			
Sorgo		15,210.00	72,250.62	0.00	30,160.00	
Melón			7,425.00	9,022.50	3,660.00	4,920.00
Total	11,915.00	45,105.00	82,925.62	9,022.50	33,820.00	4,920.00

Fuente: Propia

Tabla N° 34: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2022.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		23.570,00	28.830,00			
Ayote				9.581,25	11.422,50	8.295,00
Plátano		12.510,00	7.020,00	14.640,00	20.280,00	0,00
Frijol			16.575,00	12.645,00	11.835,00	9.840,00
Chiltoma				16.320,72	3.327,37	2.730,72
Total	0,00	36.080,00	52.425,00	36.866,25	43.537,50	18.135,00

Fuente: Propia

Tabla N° 35: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2022.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Maíz		30.030,00	44.470,14	1.485,00	25.520,00	
Chiltoma*	4.000,00					
Sandía			3.600,00	15.180,00	8.280,00	6.560,00
Plátano*	7.650,00	5.100,00	24.540,00	1.800,00	14.760,00	18.600,00
Pepino	9.878,75	6.940,00	8.700,00	5.600,00		
Total	21.528,75	42.070,00	81.310,14	24.065,00	48.560,00	25.160,00

Fuente: Propia

Tabla N° 36: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2022.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Maíz		30,030.00	44,470.14	5,115.00	25,520.00	
Chiltoma*	4,000.00					
Sandía			3,600.00	15,180.00	8,280.00	6,560.00
Plátano*	7,650.00	5,100.00	24,540.00	1,800.00	14,760.00	18,600.00
Pepino	9,878.75	6,940.00	8,700.00	5,600.00		
Total	21,528.75	42,070.00	81,310.14	27,695.00	48,560.00	25,160.00

Fuente: Propia

Tabla N° 37: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2023.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		39,370.00	48,050.00			
Chiltoma				24,481.08	4,730.73	3,826.08
Ayote				19,635.00	26,925.00	16,590.00
Frijol			38,675.00	29,505.00	27,615.00	22,960.00
Total	0.00	39,370.00	86,725.00	73,621.08	59,270.73	43,376.08

Fuente: Propia

Tabla N° 38: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2023.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ayote	18.217,50	26.925,00	16.590,00			
Chiltoma*	6.000,00					
Sorgo		17.550,00	75.806,10	0,00	34.800,00	
Pepino	15.003,75	10.410,00	13.050,00	8.400,00		
Melón			9.900,00	12.030,00	4.880,00	6.560,00
Total	39.221,25	54.885,00	115.346,10	20.430,00	39.680,00	6.560,00

Fuente: Propia

7.2.- Ingresos del CEA.

Ahora se proyectan los ingresos del CEA UNI de acuerdo a la programación propuesta en el quinquenio 2019 – 2023.

Estos ingresos se presentan para cada cultivo por año en el periodo de estudio.

Tabla N° 39: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2019.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		0.00	450,000.00			
Sorgo			0.00	0.00	0.00	336,000.00
Total	0.00	0.00	450,000.00	0.00	0.00	336,000.00

Fuente: Propia

Tabla N° 40: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2019.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Sorgo		0.00	0.00	0.00	336,000.00	
Pepino	0.00	0.00	0.00	720,000.00		
Total	0.00	0.00	0.00	720,000.00	336,000.00	0.00

Fuente: Propia

Tabla N° 41: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2020.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		0,00	900.000,00			
Chiltoma				0,00	0,00	0,00
Frijol			0,00	0,00	0,00	32.000,00
Total	0,00	0,00	900.000,00	0,00	0,00	32.000,00

Fuente: Propia

Tabla N° 42: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2020.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Sorgo		0,00	0,00	0,00	182.000,00	
Chiltoma*	459.375,00					
Sandía			0,00	0,00	0,00	337.500,00
Pepino	0,00	0,00	0,00	720.000,00		
Total	459.375,00	0,00	0,00	720.000,00	182.000,00	337.500,00

Fuente: Propia

Tabla N° 43: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2021.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chiltoma				0,00	0,00	0,00
Maíz					0,00	0,00
Frijol				0,00	0,00	64.000,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64.000,00

Fuente: Propia

Tabla N° 44: Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2021.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chiltoma*	459.375,00					
Maíz*	0,00	285.000,00				
Ayote	0,00	0,00	675.000,00			
Sorgo		0,00	0,00	0,00	182.000,00	
Melón			0,00	0,00	0,00	364.500,00
Total	459.375,00	285.000,00	675.000,00	0,00	182.000,00	364.500,00

Fuente: Propia

Tabla N° 45: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2022.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		0,00	1.350.000,00			
Ayote				0,00	0,00	253.125,00
Plátano		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frijol			0,00	0,00	0,00	96.000,00
Chiltoma				0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	1.350.000,00	0,00	0,00	349.125,00

Fuente: Propia

Tabla N° 46. Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2022.

Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Maíz		0,00	0,00	0,00	313.500,00	
Chiltoma*	612.500,00					
Sandía			0,00	0,00	0,00	675.000,00
Plátano*	0,00	0,00	0,00	0,00	67.500,00	157.500,00
Pepino	0,00	0,00	0,00	1.440.000,00		
Total	612.500,00	0,00	0,00	1.440.000,00	381.000,00	832.500,00

Fuente: Propia

Tabla N° 47: Costo de insumos de cultivos del primer semestre de 2023.

Cultivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pipián		0,00	2.250.000,00			
Chiltoma				0,00	0,00	0,00
Ayote				0,00	0,00	506.250,00
Frijol			0,00	0,00	0,00	224.000,00
Total	0,00	0,00	2.250.000,00	0,00	0,00	730.250,00

Fuente: Propia

Tabla N° 48. Costo de insumos de cultivos del segundo semestre de 2023.

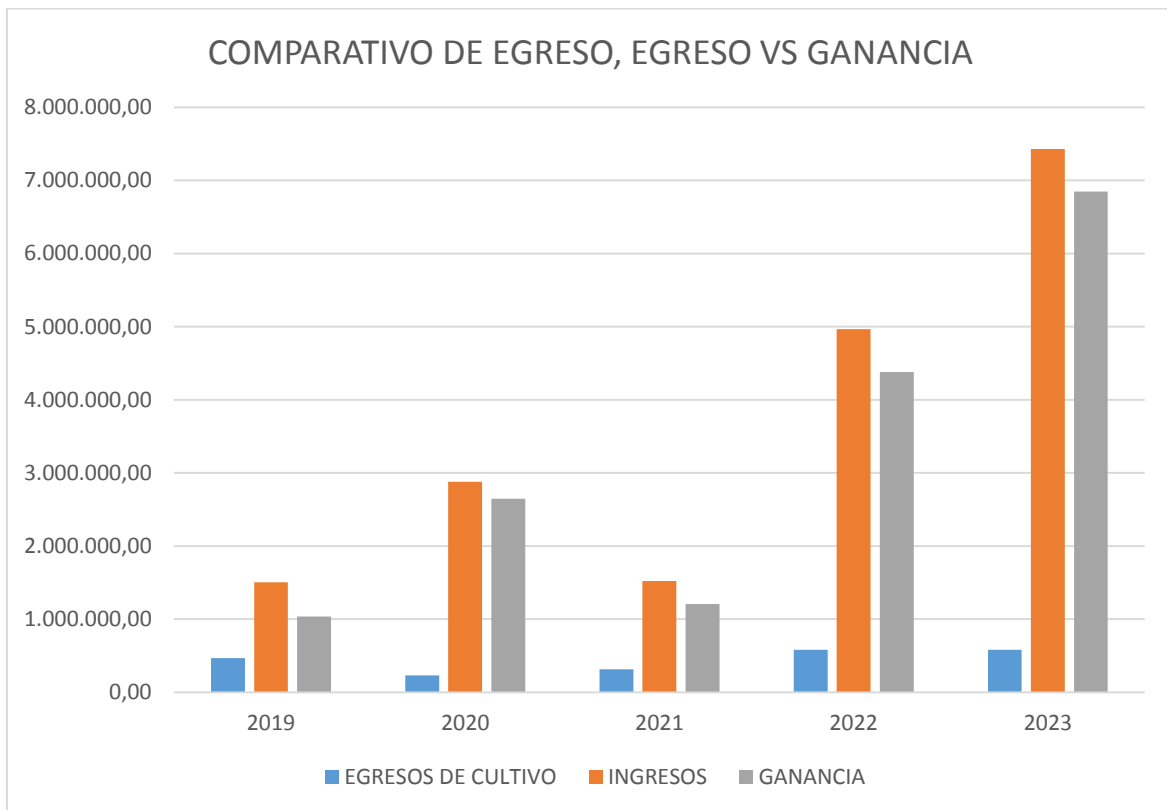
Cultivo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ayote	0,00	0,00	675.000,00			
Chiltoma*	918.750,00					
Sorgo		0,00	0,00	0,00	210.000,00	
Pepino	0,00	0,00	0,00	2.160.000,00		
Melón			0,00	0,00	0,00	486.000,00
Total	918.750,00	0,00	675.000,00	2.160.000,00	210.000,00	486.000,00

Fuente: Propia

7.3. Balance entre los egresos y los ingresos.

Se observa que los ingresos son mayores que los egresos propuestos, pero hay algunos egresos que no se han tomado en cuenta en el análisis como el de personal, depreciación, transporte y otros que serán necesarios para realizar un adecuado análisis de ingresos y costos.

Grafica N° 2; Comparativo de Egresos, Ingresos y Ganancias.



Fuente: Propia

Capítulo VIII.- Conclusiones y recomendaciones.

8.1.- Conclusiones.

En el centro se constató que existe una infraestructura básica, maquinaria y equipo que son necesarios para el desarrollo de actividades agrícolas en el mismo.

A pesar que existe alguna infraestructura de carácter educativo, no es la suficiente, ni están dadas las condiciones para la actividad educativa formal en el centro.

Las actividades de prácticas se desarrollan en forma programada y normalmente, aunque la frecuencia se ve afectada por las condiciones de acceso y los costos que se requieren para que los grupos de clase reciban estas prácticas en el centro.

La búsqueda en representación monográfica u otras formas de investigación en el centro han ido decreciendo con el tiempo, principalmente por los problemas de accesibilidad y costos en el centro. Además, no existen las condiciones para permanencia de los investigadores en el centro.

Se desarrollan actividades de producción de acuerdo a las propuestas del equipo técnico del centro y las posibilidades de acceso a recursos financieros que presta la Universidad.

Se encontró poco vínculo entre el personal docente y las actividades del centro, principalmente de investigación y producción.

La estructura organizativa del centro se encuentra limitada en sus actividades por las normas administrativas de la Universidad, del cual el centro es una dependencia.

8.2.- Recomendaciones.

Revisar las propuestas dirigidas a crear condiciones de albergue a grupos de tesis e investigadores para que puedan hacer permanencia por periodos cortos y desarrollar adecuadamente sus procesos de investigación.

Proponer normas y formas administrativas que permitan agilizar la toma de decisiones en el proceso productivo y el acceso a los recursos para el desarrollo de los planes de producción.

Mejorar las condiciones para el desarrollo de actividades educativas y prácticas de campo de los estudiantes de la carrera de ingeniería agrícola.

Promover acciones que mejoren la infraestructura del centro principalmente la vía de acceso al mismo, que permita el acercamiento con los productores de una mejor forma.

Promover un mayor involucramiento de los docentes en las actividades del centro, clases, prácticas de campo, capacitaciones e investigaciones.

Bibliografía.

Aguilar, Alfredo y colaboradores. (1989) Administración agropecuaria 4ta Ed. Ed Limusa, México.

Guerra Guillermo (1992) Manual de administración de empresas agropecuarias San José, costa Rica.

Ferro, Jesús. (2005) Impacto de los centros de excelencia en la investigación. Alianza para el conocimiento comerciable. Colombia.

Buffa Elwood S (1986) Administración y dirección técnica de la producción 4ta Ed Limusa, Los Ángeles.

http://www.funica.org.ni/docs/conser_sueyagua_37.pdf

<http://www.infoagro.go.cr/Infoagro/Desplegables/EI%20Cultivo%20del%20Ayote.pdf>

<http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/pepino/>

<https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Origen-produccion-Platano.html>

<http://www.renida.net.ni/renida/iica/e71-i59-26.pdf>

<http://www.fhia.org.hn/downloads/simpah-pdfs/6.2 MGAMA>