



# departamento de ingeniería

## INFORME ANUAL 1969

DIRECTOR: JORGE QUINTERO P. M.S.

25267

62867

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO -ICA

Subgerencia Técnica

División de Investigación

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGRICOLA

INFORME ANUAL

1969

JUNIO DE 1.970

## I N T R O D U C C I O N

A partir de Junio 10. de 1.968, por Resolución No. 0550 se creó el Departamento de Ingeniería Agrícola , adicionando los Departamentos determinados en el Artículo 21 de la Resolución No. 129 de 1.966; su organización y funciones se sujetan a las disposiciones que contienen los Artículos 22,23,28 y 29 de la misma Resolución.

En vista del cambio que se ha presentado en el país respecto a la Ingeniería Agrícola, que ha permitido la creación de 2 escuelas para Ingeniería Agrícola, una en la Universidad Nacional, Seccional Medellín y la otra en el Valle del Cauca, en un programa cooperativo entre la Universidad Nacional, Seccional de Palmira y la Universidad del Valle; así como al interés de creación del Programa a nivel graduado, dentro del Programa de Estudios para Graduados entre el ICA y la Universidad Nacional, se hizo necesario proponer a las Directivas del Instituto la creación de este Departamento, ya que se contaban no sólomente con algunos recursos humanos sino físicos, propuesta que después de ser ampliamente considerada, fué aceptada y se procedió a su implementación, debido a la necesidad de iniciar investigaciones en ese campo a fin de per-mitir un desarrollo Nacional, de la Ingeniería Agrícola en las ramas de Investigación, Educación y Extensión. Sus proyectos en las tres activi-dades anteriores, son cooperativos, no sólomente con las otras dependen-cias del Instituto sino con la Industria y otras entidades Gubernamenta-les .

Se cuenta con cuatro Programas cuyas actividades son la Investigación,  
Educación y Extensión :

- 1.- Desarrollo de Recursos de Agua y Tierra
- 2.- Maquinaria Agrícola y Fuerza Motriz.
- 3.- Ingeniería de Procesos Agrícolas y
- 4.- Estructuras Agrícolas y Electrificación Rural.

## I N D I C E

	Pag.
<b>PROGRAMA DE DESARROLLO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA</b>	<b>1</b>
Introducción	2
Justificación y Objetivos	3
Tabla No. 1 . Experimentos realizados ó iniciados	4
Educación	5
Extensión	6
Publicaciones	8
Planta de Personal	9
<b>PROGRAMA DE MAQUINARIA AGRICOLA Y FUERZA MOTRIZ</b>	<b>11</b>
Introducción	12
Experimentos realizados ó iniciados	13
Educación	16
Extensión	17
Publicaciones	19
Planta de Personal	20
<b>PROGRAMA DE INGENIERIA DE PROCESOS AGRICOLAS</b>	<b>23</b>
Introducción	24
Objetivos	25
Experimentos realizados ó iniciados	27
Educación	32
Extensión	33
Publicaciones	36
Planta de Personal	38
<b>PROGRAMA DE ESTRUCTURAS AGRICOLAS Y ELECTRIFICACION RURAL</b>	<b>41</b>
Introducción	42
Experimentos realizados ó iniciados	44
Educación	46
Extensión	46
Publicaciones	49
Planta de Personal	50

**PROGRAMA**

**DESARROLLO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA**

**Director**

**Jorge E. Quintero I.C. M.S.**

## PROGRAMA DE DESARROLLO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA

### 1.- INTRODUCCION.-

El Programa comenzó labores en el mes de Julio en la Regional # 1, pues en los meses anteriores el único profesional que ingresó en el mes de febrero, para ese entonces estaba haciendo su período de entrenamiento, y un segundo profesional regresó de Venezuela en el mes de Julio.

Para las Regionales de Montería y Valledupar se nombraron cuatro profesionales en los meses de Octubre y Noviembre, los cuales permanecen en entrenamiento, tres de ellos en Tibaitatá y uno en Marconia.

En la Regional No. 5, se trabajó en forma continua durante todo el año, aunque con limitaciones en equipo y personal auxiliar.

Las circunstancias anotadas, dificultades de transporte y carencia de ciertos elementos básicos de investigación limitaron el número de experimentos que podrían haberse realizado e impidieron que las labores se extendieran fuera de los Centros Experimentales del ICA.

El Programa adelanta labores en el campo de riego, drenaje y conservación del suelo para lo cual se tienen seis proyectos principales divididos en Sub-Proyectos, que comprenden a su vez una serie de Experimentos.

2.- JUSTIFICACION Y OBJETIVOS.-

El INCORA ha terminado la construcción de las obras hidráulicas de algunos distritos de riego en el país, esperando cumplir la etapa de desarrollo parcelario en los próximos años. Además, continúa la adecuación y preparación de tierras para riego. Lo anterior conlleva el conocimiento de ciertos factores básicos, tales como consumo de agua por los distintos cultivos, características físicas de los suelos, estructuras de riego y drenaje etc. La carencia de estos datos fundamentales hizo que el Programa se preocupara por iniciar sus actividades con este tipo de investigación de necesidad inmediata.

3.- La experimentación terminada ó iniciada en 1.969 se detalla en la Tabla 1.-

TABLA 1.- EXPERIMENTOS REALIZADOS O INICIADOS EN 1.969.-

PROYECTOS	SUB-PROYECTOS	EXPERIMENTOS	REGIONAL
Propiedades del Suelo	Velocidad de Infiltración	Determinación de la Tasa de Infiltración .Serie Tibaitatá	1
Drenaje	Conductividad Hidráulica	Determinación de la Conductividad hidráulica en suelos de Tibaitatá.	1
Necesidades de Riego	Uso consuntivo	Uso consuntivo de algodón, pastos, cacao.	1-2-5
Necesidades de Riego	Uso consuntivo	Comparación de medidas de Evapotranspiración real con las calculadas con distintas fórmulas empíricas.	1
Conservación del Suelo	Sistemas de modificación de pendientes	Nivelación de Tierras	1-5
Irrigación	Estructuras de Riego	Dobladora de sifones	5
Irrigación	Estructuras de Riego	Máquina surcadora con acople a Sembradora de maíz	5
Irrigación	Conservación de Canales	Recubrimiento de canales con pastos *	5

\* En colaboración con Programa de Ingeniería Agrícola del INCORA.

4.- EDUCACION.-

4.1.1 En este campo se tuvo buenos progresos en 1.969. Durante este tiempo el nivel técnico de los profesionales se aumentó considerablemente . En Enero , los Ingenieros Carlos Rodriguez y Hernando Buriticá viajaron a Estados Unidos y Venezuela, respectivamente, con el objeto de realizar estudios de especialización . Durante el año, también se adiestró al Ingeniero Alfredo de León y los profesionales nombrados para los Centros de Turipaná y Sevilla.

Ingresaron cuatro estudiantes graduados en la especialidad de Desarrollo de Recursos de Agua y Tierra.

Se Dictaron cursos a nivel Universitario y post-grado. Los cursos ofrecidos fueron :

4.1.2 Universitarios :

Construcciones Rurales	( U. Nacional )	Profesor Jorge E. Quintero
Ingeniería de Riego	( U. Javeriana )	Jorge E. Quintero
	( U. Nacional )	Deane Mambeck

4.1.3 Post-Grado :

Primer Semestre :

Drenaje de Campos Agrícolas      Jorge E. Quintero

Curso de Vacaciones :

Resistencia de Materiales

Alvaro Duran y

Alfredo de León

Segundo Semestre :

Laboratorio de Riego y Drenaje

Jorge E. Quintero

Ing. de Conservación de Recursos

de Agua y Tierra

Deane Mambeck

## 5.- EXTENSION.-

5.1. En este campo merece destacarse los contactos sostenidos con INCORA :

5.1.1 Participación en el primer Simposium sobre Normas Técnicas de Adecua-  
ción de Tierras, celebrado en el mes de Octubre en Bogotá.5.1.2 Conferencia sobre Ingeniería Agrícola a la Reunión de Ingenieros Inter-  
ventores del INCORA en Turipaná y Montería.5.1.3 Reunión con personal técnico de esa Institución con el objeto de coor-  
dinar la investigación en Bogotá y Duitama.5.1.4 Dos reuniones en Barranquilla y Santa Lucía sobre programación de pro-  
yectos de investigación en esa zona.5.1.5 Presentación de Progreso y Desarrollo del Programa a la Reunión de Di-  
rectores del INCORA en " EL DORADO " Sevilla- Magdalena.

5.2 Como Actividades en Extensión :

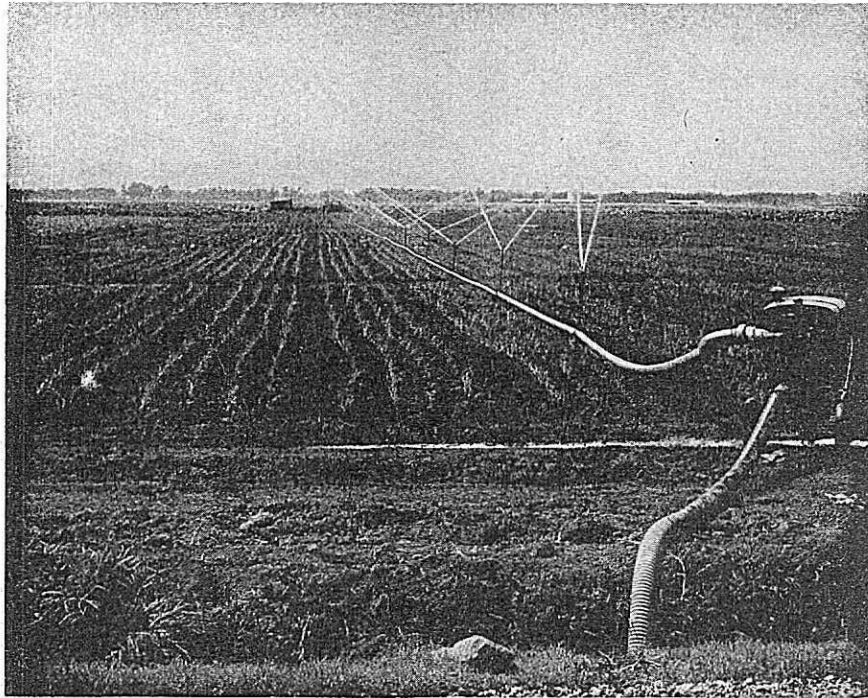
- 5.2.1 Tres cursos cortos para ganaderos sobre riego y drenaje en Montería, Florencia y Bogotá.
- 5.2.2 Curso sobre riego en el cultivo del arroz para Ingenieros Agrónomos en Tibaitatá; para la Federación de Arroceros.
- 5.2.3 Día de campo en el mes de Febrero en el cual se mostró a Agricultores de la región algunas técnicas de riego y se elaboró una ayuda Técnica.

## 6.- PUBLICACIONES.-

- 6.1.1 Quintero J.E. y De León Alfredo Principios y prácticas de Riego (Resumen Mimeografiado ).
- 6.1.2 Quintero J.E. y De León Alfredo Drenaje de Campos Agrícolas ( Resumen Mimeografiado ).
- 6.1.3 Paul H. Quintero J.E. y Roland E. H. Calculos Simplificados para la Nivelación de Tierras.
- 6.1.4 De León Alfredo Recubrimiento de Taludes con Pasto.
- 6.1.5 Buriticá H. Demanda de Agua de Algunos Cultivos en Colombia.
- 6.1.6 Quintero J.E. Nivelación de Tierras. Primer Simposium sobre normas de diseño para adecuación de Tierras.
- 6.1.7 Quintero J.E. Los problemas de vital importancia en América Latina.
- 6.1.8 Quintero J.E. Financiamiento y Administración del programa de enseñanza e Investigación en Ingeniería Agrícola.
- 6.1.9 Quintero J.E. Desarrollo de la Ingeniería Agrícola en Colombia.

PLANTA DE PERSONAL EN DICIEMBRE 31 DE 1.969. PROGRAMA DE DESARROLLO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA.-

JORGE E. QUINTERO	Director Prog. (Encargado )
CARLOS RODRIGUEZ	Ing. Asistente ( En comisión en EE.UU )
HERNANDO BURITICA	Ing. Asistente
ALFREDO DE LEON G.	Ing. Asistente
ADOLFO AVELLA	Ing. Asociado
VICTOR M. PINZON	Ayudante de Técnico V-5b.
GERMAN LOPEZ	Ayudante de Técnico III-3c.



Estudios de Eficiencia en riego por aspersión.

**PROGRAMA**

**MAQUINARIA AGRICOLA Y FUERZA MOTRIZ**

**Director**

**Wesley Hobbs I. Agrc. Ph.D.**

## PROGRAMA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y FUERZA MOTRIZ

## 1. INTRODUCCION.-

El Programa de Maquinaria Agrícola y Fuerza Motriz ayuda a tecnificar la producción agropecuaria, mediante la mecanización con prácticas adecuadas de labranza; Se realiza esta tecnificación mediante la elaboración de diseños, fabricación de prototipos y pruebas en el campo para toda clase de tractores y máquinas agrícolas.

Para promover la fabricación comercial de toda clase de maquinaria agrícola en Colombia, se está cooperando directamente con la Industria metal- mecánica, para ayudar al desarrollo de la Industria Nacional.

Además, se realizan estudios para mejoramiento en la planificación, selección y uso de maquinaria en las producciones agrícolas; fuera de una divulgación adecuada de los resultados obtenidos por los medios disponibles de comunicación, con la industria y los agricultores.

2.- La Cuantificación de Proyectos y Experimentos del Programa es la siguiente :

INVESTIGACION	DISEÑO	PROTOTIPO	PRUEBAS DE CAMPO	DIVULGACION	PRODUCCION COMERCIAL
Aspersora auto propulsada	Terminado	En Construcción.			
Molino mezclador de alimentos.	Terminado	En Construcción.			
Secadora de granos para laboratorio.	Terminado	Construido	Pruebas realizadas		Trabajando en Centro Experimental de ICA en Palmira.
Secadora de granos por lotes.	Terminado	Cooperación ICA- Universidad Nacional- Facultad de Ingeniería Mecánica.			
Diseño de Caja transmisión	En ejecución	Cooperación ICA- Universidad Nacional- Facultad de Ingeniería Mecánica			
Cosechadora de yuca.	En ejecución				
Niveladoras Agrícolas para tractor (semi-montada )	Terminada	Construida	Ejecutadas	T.V. Nacional Conferencias INCORA- Bogotá, Tolima- Sevilla.	En etapa de iniciación .
Pequeño tractor de 4 ruedas	Terminado	Construido	Efectuadas	T.V. Nacional. Programa en Tibaitatá.	En etapa de iniciación.
Guadaña para el tractor	Terminado	Construido	Efectuadas		En etapa de iniciación.

INVESTIGACION	DISEÑO	PROTOTIPO	PRUEBAS DE CAMPO	DIVULGACION	PRODUCCION COMERCIAL
Sembradora Abonadora para granos*	Terminado	Construido	En proceso	T.V. Nal. Varias conferencias	
Aspersora para Tractor *	Terminado	Construido	En proceso		
Rotavator *	Terminado	En construcción			
Cosechadora de papas para tractor	Terminado	Construido	Preparado para su iniciación		
Adaptación de marco de arado para vertedera.	Terminado	Construido	Efectuadas		
Aspersora para tractor	Terminado	Construido	ICA-Palmira		
Máquina para hacer caballones	Terminado	Construido	ICA-Palmira		

INVESTIGACION	DISEÑO	PROTOTIPO	PRUEBAS DE CAMPO	DIVULGACION	PRODUCCION COMERCIAL
Remolque para el pequeño tractor	Terminado	Construido	Efectuadas	T.V. Nal. Prog. en Tibaitatá	
Arado de Vertedera 3 unidades *	Terminado	Construido	Efectuadas	Idéntica a la anterior	
Rastrillo de discos (montado) *	Terminado	Construido	En proceso	Conferencias: INCORA, CAJA AGRARIA, T.V. NAL.	
Rastrillo de discos (de tiro) *	Terminado	Construido	En proceso	Conferencias: INCORA, CAJA AGRARIA, varias zonas del país.	
Rastrillo de dientes *	Terminado	Construido	Efectuadas	T.V. Nal. Varias conferencias.	
Cultivadora de palas en suecos *	Terminado	Construido	En proceso	Varias conferencias y proyecciones. Video tape.	

\* Los renglones con asteriscos corresponden a los implementos para el pequeño tractor de 2 ruedas.

Se han realizado los siguientes trabajos de investigación en meca  
nización.

- a. Preparación de arados de discos y vertedera en la preparación de  
sementeras en la Sabana de Bogotá.
- b. Utilización y eficiencia de un acondicionador de prelabranza para  
kikuyo.
- c. Determinación del tamaño de lotes para preparación de suelos con  
el minitractor.
- d. Evaluación de los arados de vertedera y rastrillo de dientes del  
pequeño tractor en suelos de Tibaitatá.
- e. Iniciación de un análisis de costos y administración de maquina-  
ria agrícola en Palmira y la Compañía Agrícola Salazar.

### 3. EDUCACION.-

- 3.1.1 El Programa colabora ~~en~~ el Programa de Graduados con las asignaturas  
relacionadas con la maquinaria agrícola.
- 3.1.2 Se dictaron cursos de Diseño de Maquinaria, Selección y utilización  
de fuerza Motriz.
- 3.1.3 El Programa está entrenando un grupo de profesionales en Maquinaria  
Agrícola, para disponer así de personal competente en el desarrollo  
de la mecanización agropecuaria del país.

- 3.1.4 Dirección de Proyectos de Grado para optar el título de Ingenieros Mecánicos, con estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional;
- 3.1.4.1 Selección , diseño y cálculo de una secadora de granos.
- 3.1.4.2 Diseño de una caja de cambios para un tractor
- 3.1.4.3 Seleccionadora de papa.
- 4.- EXTENSION.-
  - 4.1 Conferencias :
    - 4.1.1 Planeación Nacional de Colombia, Caja Agraria, Sena, Adimagro.
    - 4.1.2 Mecanización de los Proyectos de Incora en Buga.
    - 4.1.3 Mesa Redonda : " Problemas de la mecanización Agrícola en Colombia". Buga, Cooperación con A.C.I.A.
    - 4.1.4 Selección y utilización de Maquinaria Agrícola en el cultivo de arroz. Para Agrónomos de Fedearroz- Tibaitatá..
    - 4.1.5 Maquinaria Agrícola, estado actual y costos. Centro de Adiestramiento del Incora, "Pade "- Sevilla- Magdalena.
    - 4.1.6 Conferencia a Veterinarios y Agrónomos del Departamento de Fomento de la Caja Agraria- Bogotá.
    - 4.1.7 Selección y costos de Maquinaria Agrícola- Montería, para profesionales y agricultores del Departamento de Córdoba.
    - 4.1.8 Participación en el primer Congreso Latinoamericano de Ingeniería Agrícola- Lima.

- 4.1.9 Demostración del uso de Maquinaria Agrícola donada por S.S. Paulo VI- a los Agricultores del país.
- 4.2 DIA DE CAMPO.-  
Febrero 5 de 1.969.
- 4.3 CONSULTAS :
- 4.3.1 Riegos Técnicos
- 4.3.2 Apolo- Medellín Pruebas en Sembradoras
- 4.3.3 Ricambio Diseño de implementos para pequeño tractor.
- 4.3.4 Furesa- Medellín Diseño caja de velocidad para tractor.
- 4.3.5 Agromet- Bogotá Pruebas de laboratorio y de campo para implementos agrícolas.
- 4.3.6 Pruebas realizadas al Tractor U.T.B. Universal 650.
- 4.3.7 Pruebas de campo preliminar en labores de arada del pequeño tractor marca " Ricambio ".
- 4.4. MATERIAL DE DIFUSION.-
- 4.4.4 AYUDAS TECNICAS.-
- a. Rastrillo de Discos
  - b. Arado de Discos
  - c. Determinación de los caballos de fuerza necesarios para maquinaria Agrícola.
  - d. Efecto de la altura y de la temperatura sobre el rendimiento de los tractores agrícolas y los motores de combustión interna.
  - e. Aceites para tractores
  - f. Potencia desarrollada por animales en trabajos de labranza.

## 5.- PUBLICACIONES.-

- 5.1.1 Hobbs W.  
Valencia A. y  
Ferro Luis                      Factores básicos y prácticas recomenda-  
das para la preparación de las semente-  
ras en los trópicos y sub-trópicos.  
Abril 1.969.
- 5.1.2 Hobbs W.  
Quintero J.E. y  
Mc.Dermott K.                      Plan para el Desarrollo de los tractores  
de dos ruedas y de una industria de maqui-  
naria en Colombia.  
Enero 1.969.
- 5.1.3 Hobbs W.                      Tablas para la determinación de los cos-  
tos de mantenimiento y operación de maqui-  
naria Agrícola.  
Enero 1.969.
- 5.1.4 Hobbs W.                      Rastrillo de Discos. Ayudas Técnica.  
Junio 1.969.
- 5.1.5 Hobbs W. y  
Restrepo L.A.                      Determinación de los HP necesarios para Ma-  
quinaria Agrícola. Ayuda Técnica.  
Junio 1.969.
- 5.1.6 Hobbs W.                      Efecto de la altitud y temperatura sobre  
el rendimiento de los tractores agrícolas  
y los motores de combustión interna. Ayuda  
Técnica.  
Junio 1.969.
- 5.1.7 Hobbs W. y  
Quintero J.E.                      Diseño y construcción de un silo económico  
para granos usando láminas galvanizadas co-  
rrugadas.  
En imprenta.
- 5.1.8 Hobbs W y  
Teter Norman                     Cuál debe ser la naturaleza y el contenido  
de los programas para graduados en Ingenie-  
ría Agrícola en América Latina.
- 5.1.9 Quintero J.E. y  
Hobbs W.                      Plan para el desarrollo de los tractores de  
dos ruedas y de una industria de maquinaria  
en Colombia.

PLANTA DE PERSONAL EN DICIEMBRE 31 DE 1.969. PROGRAMA DE MAQUINARIA AGRICOLA Y FUERZA MOTRIZ.-

WESLEY HOBBS	Director Programa
HUMBERTO BRICEÑO	Ingeniero Asistente
LUIS A. RESTREPO	Ingeniero Asistente
JOSE BERNARDO PORRAS	Ingeniero Asistente
RUTH NIETO DE MOLINA	Secretaria V-5a
NELSON NIETO JIMENEZ	Ayud.de Técnico II-3a
LUIS ALFONSO CABRERA	Operario Técnico III-5a
ALVARO GUACANEME	Aux.Agropecuarib II-2b.
GUSTAVO CRUZ O.	Aux.Agropecuario I-1b.
HECTOR HERNANDEZ	Aux.Agropecuario I-1b

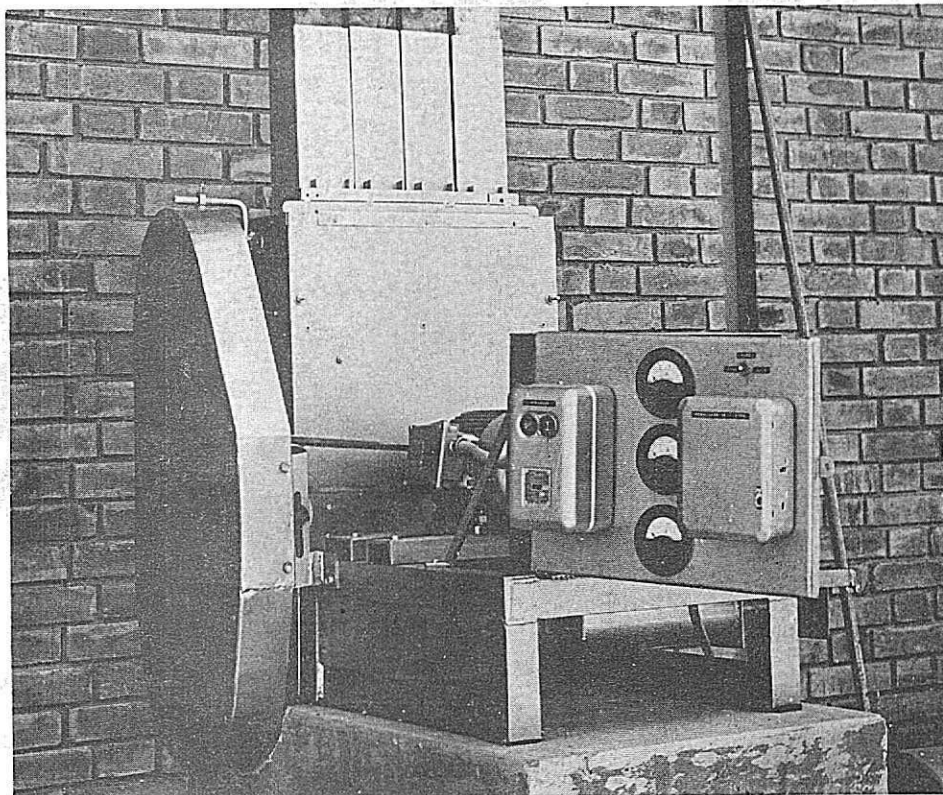


#### Pequeño Tractor.-

El programa de Maquinaria Agrícola ha diseñado y construido una serie de implementos adecuados para este tractor entre los cuales están:

Arado de vertedera, Rastrillo de Discos, Cultivadora, Rotavator, Aspersora y Rastrillo de dientes.

El tractor es movido por un motor de gasolina de 12 HP, y trabaja a una velocidad aproximada de 3 Kilómetros por hora.



#### Molino Mezclador.-

Esta es otra realización del Depto. de Ing. Agrícola del ICA. Actualmente en la preparación de concentrados para alimentación de animales, se usan molinos y mezcladores. Este molino mezclador permite hacer mezcla dosificada automática de cuatro componentes diferentes y molienda a varios grados de fineza según el uso a que vaya a ser destinado el producto.

El tablero de controles totalmente automatizado fué diseñado y construído por el Programa de Estructuras Agrícolas y Electrificación Rural.

PROGRAMA

INGENIERIA DE PROCESOS AGRICOLAS

Director

Norman C. Teter - I. Agrc. M.S.

## PROGRAMA DE PROCESOS AGRICOLAS

## 1.- INTRODUCCION.-

En 1.969 fué el primer año completo de labores del programa de Pro  
cesamiento en el país. En general, las actividades en procesos agro  
pecuarios se realizan en cuatro campos principales.

## 1.1 PROCESOS EN LA PRODUCCION PECUARIA.-

1.1.1 Incubación de huevos

1.1.2 Molienda y mezcla de alimentos

1.1.3 Ordeño y manejo de leche

1.1.4 Equipos para tratamiento y cuidado de los animales.

## 1.2 PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PECUARIOS .-

1.2.1 Productos lácteos

1.2.2 Mataderos

1.2.3 Limpieza , clasificación y almacenamiento de huevos.

## 1.3 PROCESOS EN LA PRODUCCION DE LAS PLANTAS .-

1.3.1 Limpieza, secamiento y clasificación de las semillas

1.3.2 Control del medio ambiente de las plantas ( como luz, gas y tempera  
tura ).

1.3.3 Tratamiento para mejoramiento de la vida vegetal

1.4 PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS VEGETALES.-

1.4.1 Secamiento

1.4.2 Almacenamiento

1.4.3 Clasificación, limpieza y tratamiento

1.4.4 Empaque y transporte

1.4.5 Esterilización y preservación.

1.5 De esta descripción breve es posible deducir que el programa estuvo preocupado por la preservación de la calidad de los productos, por medio del mejoramiento de los métodos de producción ó por tratamiento de los mismos.

1.6 Todos los Ingenieros del Programa tuvieron su sede en Tibaitatá y su trabajo en otras regionales se hizo mediante visitas de los mismos profesionales .

2.- OBJETIVO.-

2.1.1 Investigar e ilustrar la posibilidad técnica y económica de mejorar ó establecer los procesos de recolección, clasificación, secamiento, almacenamiento y transformación de los productos agropecuarios, con el empleo de equipos prácticos y eficientes, para reducir las posibilidades de pérdida en la producción agrícola y aumentar la seguridad y rendimiento de la inversión.

- 2.1.2 Entrenar estudiantes graduados en las técnicas que se ligen en procesamiento.
  - 2.1.3 Patrocinar y dictar cursos cortos para instruir a los interesados sobre los métodos adecuados para seguir en el campo de procesamiento.
- 3.- Las investigaciones realizadas se ilustran en las tablas 1,2 y 3, para cada uno de los campos principales de investigación :

TABLA 1.- INVESTIGACIONES DEL PROCESO DE PRODUCCION ANIMAL.-

PROYECTO	PRUEBAS	PUBLICACION	REGIONAL
Ordeño portátil espina de pescado.	Tres. Finca del Sr. Roberto Wills	Servicio Nacional de Planos 6.914.	1
Jaula para cerda partera	Diez. Para ciencias Animales. ( ICA ).	Servicio Nacional de Planos 6802.	1
Brete inclinable para ovejas	Varios para el ICA. En Ciencias Animales.	Servicio Nacional de Planos 6904.	1
Báscula portátil ganado de carne.	Una hacienda Orizagua, Una en Tibaitatá en cooperación con Ciencias Animales.	En proceso	1
Comedero para cerdos	Ciencias Animales	No se recomienda	1
Planta de mezclas PINA	Construcción en Neiva	Dibujos PINA	6
Molino y mezcladora	En construcción Prog. Maquinaria	Ninguno	1
Planta de Mezclas	Cooperación CIAT	Dibujos en Planeación Física ICA.	5

TABLA 2.- INVESTIGACIONES EN EL PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS ANIMALES.-

PROYECTO	PROGRESO	PUBLICACION	REGIONAL
Diseño de instalaciones para almacenamiento de huevos y pollos en Turipaná.	El edificio está construido y los equipos de enfriamiento están, pero falta dinero para comprarlos.	Dibujos por Planificación	2
Consulta sobre planta de huevos en Buga-IDEMA.	En proposición. Recomendado más estudio	Carta al Gerente General	5
Consulta sobre planta de harina de huesos	Ings. Consultores en Armenia han seguido sugerencias cooperativas del Quindío.	Ninguna	6
Almacenamiento de carnes	Material preparado para cursos cortos.	Ver lista publicaciones	2
Leche ,Sanidad	Se presentó material en 6 cursos cortos.		2-6-7

TABLA 3.- INVESTIGACIONES EN EL PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGRICOLAS.-

PROYECTO	PROGRESO	PUBLICACION	REGIONAL
Almacenamiento de semilla de papa, Obonuco- Surbatá	Investigaciones completas. Equipos solicitados.	Dibujos Ing. Agrícola Especificaciones y cálculos	1- 5
Aireación de Granos. Cooperación ALCAN.	Hay tres silos, Tibaitatá, Palmira y Turipaná.	Ayuda Técnica	1- 5- 2
Secamiento de Algodón	Construcción de una <u>secadora</u> .	Ninguna	3
Trilladora para caña	Planos de Construcción Listos.	Ninguna	1

## 3.1.1 RESUMEN.-

No. DE PROYECTOS	REGIONAL
10	1
4	2
1	3
4	5
3	6
1	7

---

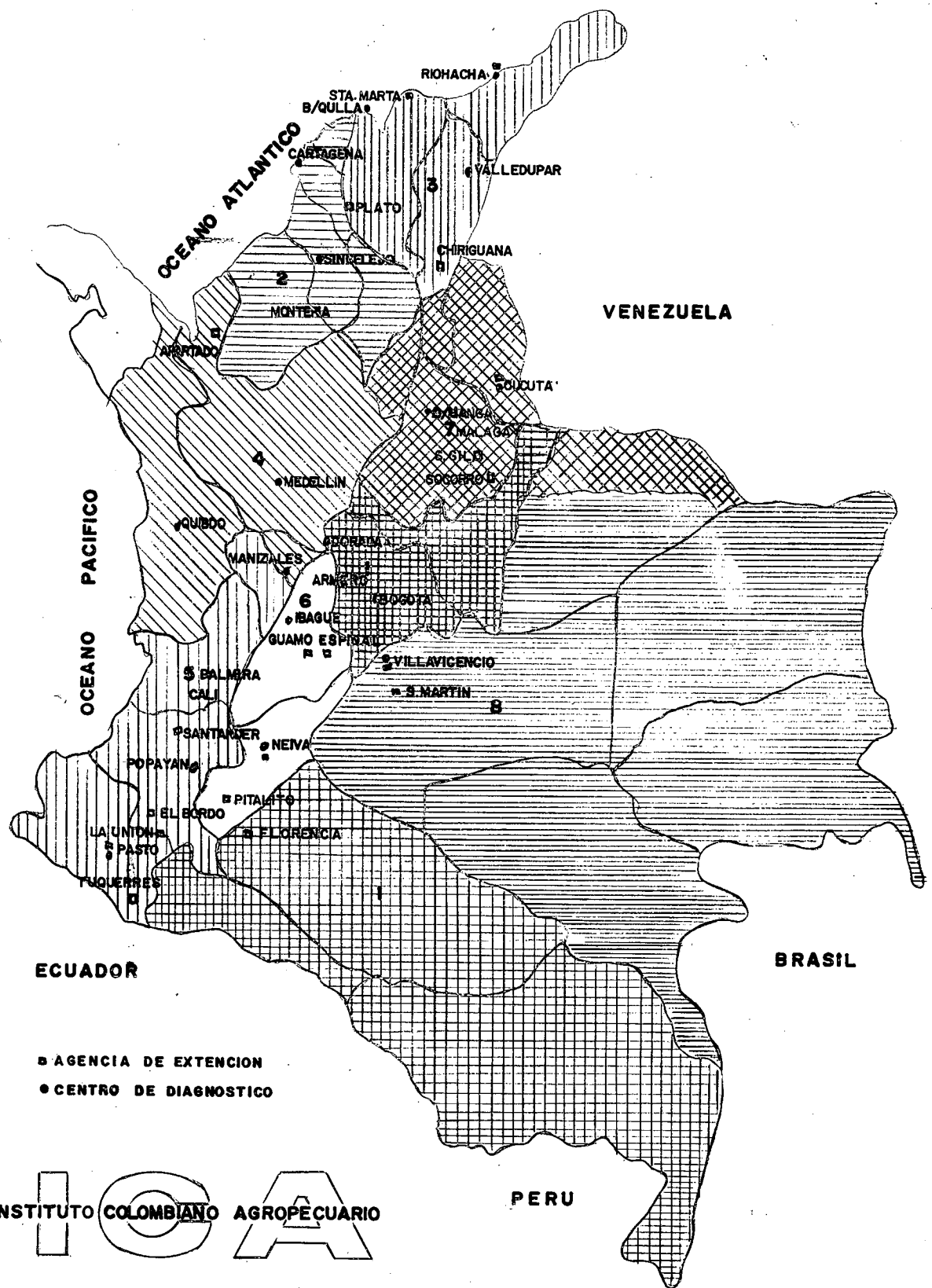
Total 23

## 3.1.2 Mapa Anexo.

3.1.3 Los proyectos de investigación son de importancia en la economía del país, pues ellos tienen que ver con las industrias dedicadas al desarrollo agropecuario . En el futuro se ~~espera~~ más amplia aplicación a otras Regionales.

3.1.4 Los Talleres necesitan producción para el empleo de hombres calificados en soldadura, carpintería, y otras especialidades. Los Talleres tienen capacidad de producción, especialistas hábiles y tiempo para un mayor volúmen de producción, sin embargo, faltan diseños para fabricar, especialmente lo relacionado con el campo agropecuario.

3.1.5 Otro punto importante en el programa es la asistencia prestada a fin de proveer más proteína en la dieta común.



#### 4.- EDUCACION.-

- 4.1.1 Los estudiantes durante el año de 1.969 fueron cinco. Con el fin de colaborar con estudiantes graduados, fué necesario dictar termodinámica, en adición a los cursos de Bioingeniería y Operaciones Unitarias de la Industria Agrícola.
- 4.1.2 Con el fin de colaborar con los estudiantes a nivel universitario se sirvió de profesores consejeros en los siguientes aspectos :
- 4.1.2.1 Estudio de un método para protección de postes para cercas.  
Alvaro García, Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional.
- 4.1.2.2 Selección Diseño y Cálculo de un equipo para secamiento de Granos.  
Julio Hernando Bernal C. Jose Bernardo Porras y Germán Rodríguez P.  
Ingenieros Mecánicos- Universidad Nacional.
- 4.1.2.3 Diseño y Elaboración de una Secadora de Algodón .  
Humberto Alvarez C, Ramiro Agudelo P, y Jose I. Watanabe H.  
Ingenieros Mecánicos- Universidad de América.
- 4.1.2.4 Trilladora para Caraota .  
Luis Enrique Bernal, Saul Muñoz, y Roberto H. Neira.  
Ingenieros Mecánicos- Universidad de América.

4.1.3 Dentro del Programa de Educación debe mencionarse la actividad que el Departamento desarrolló en el Panel Sobre Enseñanza e Investigación a nivel de Post-Grado, en Ingeniería Agrícola en América Latina, llevado a cabo en Lima, Perú, del 4 al 8 de Agosto de 1.969. Se presentaron temas importantes tales como : El Desarrollo de la Ingeniería Agrícola en Colombia, Problemas de vital importancia en Estructuras Agrícolas y Planificación Rural, Financiamiento y Administración del Programa de Enseñanza e Investigación en Ingeniería Agrícola y cual debe ser la Naturaleza y el contenido de los programas para Graduados en Ingeniería Agrícola, en América Latina.

#### 5.- EXTENSION.-

5.1.1 En el campo de Extensión el Programa dedicó la mayor parte de su tiempo a dictar conferencias, las cuales se enumeran en la Tabla 4.-

#### 5.1.2. ACTIVIDADES EN CONJUNTO CON INCORA.-

5.1.2.1 Dos Reuniones con profesionales del Incora a cargo del Proyecto de producción de maní en la Costa Atlántica. Se les suministró literatura sobre compañías Americanas que han desarrollado sembradoras de maní.

5.1.2.2 Se tuvieron conversaciones con la Misión Israel, firma consultante del Incora, para discutir aspectos sobre plantas de molinos y mezclas del Proyecto PINA. Se diseñó la planta para Neiva y se entregaron recomendaciones y planos con especificaciones.

5.1.2.3 El Ingeniero Robert O. Gilden , del Servicio de Extensión de USDA para programas de Ingeniería Agrícola y los Ingenieros del Programa mantuvieron interesantes conversaciones encaminadas a determinar las posibilidades que el ICA tenga de cooperar con sus programas de extensión.

5.1.2.4 Con la firma Hunting Technical Services , contratada por el INCORA, para sus programas de riego y drenaje se mantuvo correspondencia y se visitaron los distritos de riego. En cuanto al programa respecta, se discutieron las necesidades sobre secamiento de arroz, maíz y sorgo. Esta firma ha prometido ayudar con fondos para llevar a cabo la construcción de una secadora para granos.

TABLA 4.- ASISTENCIA FORMAL EN CURSOS CORTOS Y CONFERENCIAS DEL PROGRAMA DE PROCESAMIENTO.-

FECHA	TROPICO	LUGAR	PUBLICACION	REGIONAL
Febrero	Ganado de Carne	Ibagué	10-11	6
Mayo 2	Veterinarios	Montería	1 -2	2
Junio 11	Lechería	Buga		5
Junio 15	Arroz	Tibaitatá	3-4-5-6	1
Julio 27	Lechería	Pasto	2	5
Octubre 23	Lechería	Pasto	8	5
Diciembre	Lechería	Caja Agraria	2-8	1

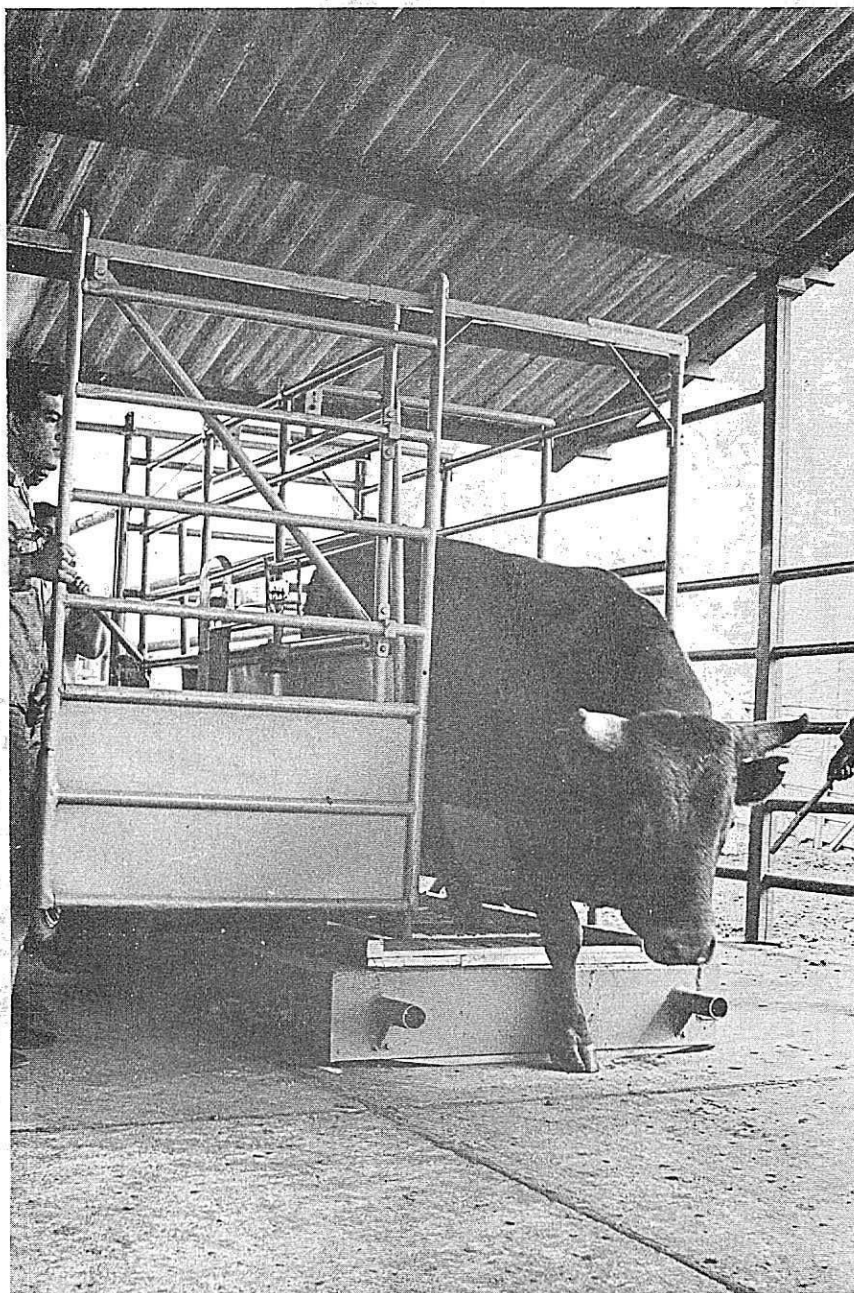
## 6.- PUBLICACIONES.-

- 6.1.1 Citelly F. La Refrigeración de Carnes.  
ICA. Div. de Inv. No. de copias. 200.
- 6.1.2 Teter N.  
Citelly F. El elevado precio de una leche sin enfriar  
y Anti-higiénica. ICA, Div. Inv. No. de co-  
pias. 200. 1.969.
- 6.1.3 Teter N.  
Citelly F. Tiempo permisible para almacenamiento de maíz.  
Depto. Ing. Agrícola, Servicio Nal. de Planos  
y de Ayudas Técnicas. Ref. 004- No. de copias.  
2.000.-
- 6.1.4 Teter N.  
Citelly F. Flujo de Aire a través de los Granos.  
Depto. Ing. Agrícola, Servicio Nal. de Ayudas  
Técnicas. Ref. 006. No. de copias. 2.000.-
- 6.1.5 Teter N.  
Citelly F. La respiración de granos- Aireación,  
Depto. Ing. Agrícola, Servicio Nal. de Ayudas  
Técnicas. Ref.007.No. de copias. 2.000.-
- 6.1.6 Citelly F.  
Teter N. Humedad de Equilibrio en los Granos.  
Depto. Ing. Agrícola, Servicio Nal. de Ayudas  
Técnicas. Ref. 008.No. de copias 2.000 .-
- 6.1.7 Citelly F. El Uso de la Radiotelegrafía en Bioingeniería.  
Revista ICA. Vol. IV-No.3. Pg.85-97. Sept. 1.969
- 6.1.8 Citelly F. Construcciones y Equipo en Explotaciones leche-  
ras. ICA. Div. Inv. Mimeo. 350. copias. Oc.1.969
- 6.1.9 Norman C..  
Citelly F. Bioingeniería. ICA-UN. Cont. Depto. Ing. Agríco-  
la. 1 Edición. 150 pgs. 1.970. ( en prensa ).
- 6.1.10 Teter N.  
Duran A. Algunos Equipos e Instalaciones para fincas de  
Ganado de Carne. Curso Corto sobre ganado de car-  
ne. ICA. 1.969.
- 6.1.11 Teter N.  
Duran A. Equipos e Instalaciones para fincas con ganado  
de carne. Revista ESSO, Agrícola Vol. 16 No. 2.  
Pg. 30-31. 1.969.
- 6.1.12 Jaula para Cerda Partera, Servicio Nal. de Pla-  
nos. Depto. Ing. Agrícola ICA. # 6802. 1.969.

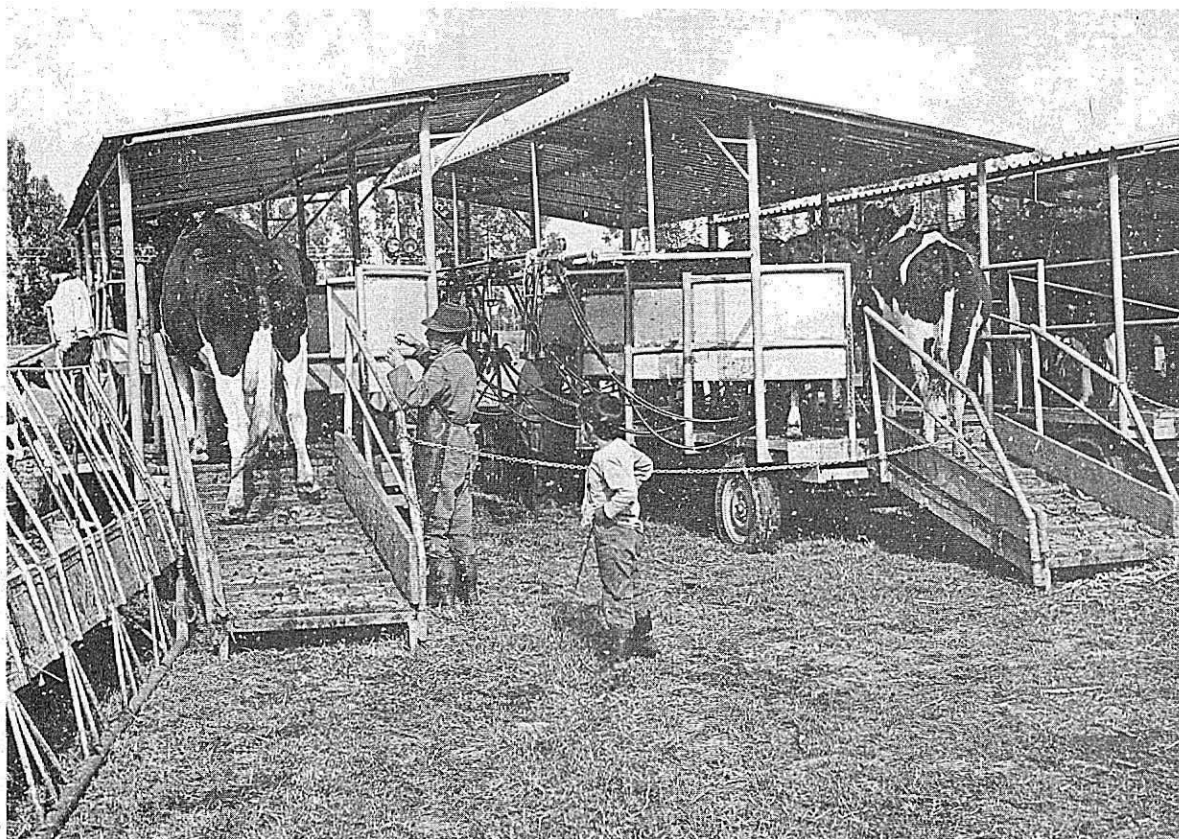
- 6.1.13 Porqueriza para nacimiento levante y acabado. Depto. Ing. Agrícola. Servicio Nal. de Planos. No. 6803. 1.969
- 6.1.14 Brete para ovejas. Depto. Ing. Agrícola. Servicio Nal. de Planos. No. 6804. 1.969.
- 6.1.15 Ordeñadero portátil. Espina de pescado. Servicio Nal. de Planos. No. 6914. 1.969.
- 6.1.16 Hobbs W.  
Teter N. Cuál debe ser la naturaleza y contenido de los programas para Graduados en Ingeniería Agrícola en América Latina. Panel de Educación Postgrado en Ingeniería Agrícola, Lima- Perú. Agosto 4-8 1.969.

PLANTA DE PERSONAL EN DICIEMBRE 31 DE 1.969. PROGRAMA DE INGENIERIA DE  
PROCESOS AGRICOLAS.-

NORMAN C. TETER	Director Programa
FRANCISCO CITELLY	Ingeniero Asociado
CARLOS FERNANDO MORENO	Ingeniero Asistente
ALVARO VALENCIA	Ingeniero Asistente
HUMBERTO ESQUIVEL	Ayud.Técnico II-2a
NELSON <del>          </del> <sup>ARTURO</sup> MARTINEZ	Ayud.Técnico II-2a
VICTOR ANIBAL RODRIGUEZ	Aux. Agropecuario I-ld



Báscula portátil.- Capacidad 1.000 Kg. Excelente por sus ventajas en precisión, manejo y bajo costo.



Establo portátil " Espina de Pescado". Actualmente se le ha incorporado el ordeño mecánico.

**PROGRAMA**

**ESTRUCTURAS AGRICOLAS Y ELECTRIFICACION RURAL.**

**Director**

**Alvaro Duran V. I.C. M.S.**

## PROGRAMA DE ESTRUCTURAS AGRICOLAS Y ELECTRIFICACION RURAL

## 1.- INTRODUCCION.-

El Programa de Estructuras Agrícolas e Industriales y Electrificación Rural, continúa con el desarrollo de cuatro áreas principales : Estructuras Agrícolas, Sanitaria Rural, Almacenamiento de Productos Agrícolas, desde el punto de vista termodinámico estructural y Electrificación Rural. Además de ser el coordinador del Servicio Nacional de Planos y del Servicio Nacional de Ayudas Técnicas.

De los planeamientos iniciales de la investigación el Programa, se ha mantenido constante en el desarrollo de especificaciones para construcciones rurales lo mismo que el fomento del uso de la energía eléctrica en Colombia. Sin embargo, en Sanitaria Rural, se ha dado un cambio en la Filosofía del mismo por considerar más conveniente iniciar una zonificación ó clasificación general de las aguas de las distintas regiones en Colombia, desde el punto de vista bacteriológico y fisicoquímico, basando dicha zonificación en :

- a. Estudios efectuados por otras entidades
- b. Muestreo de aguas en las zonas de influencia de las Agencias de Extensión del ICA.

Una comparación de los avances del Programa en relación con los del año 1.968, no es posible efectuarla cuantitativamente ya que en realidad el desarrollo total de los proyectos, sub-proyectos y experimentos planeados se comenzaron en el año 1.969.

1.2 La cuantificación de Proyectos y Experimentos del Programa es la siguiente :

PROYECTOS	SUB-PROYECTOS	EXPERIMENTOS	ZONA INF.	ESTADO
Estructuras Rurales	Diseños de Estructuras	Inmunización y preservación de maderas.	8 Rgs.	En ejecución
		Manual de Construcciones	8 Rgs.	En ejecución
		Manual de Diseño y Construcciones de cerchas de madera ( tipo pratt, Fink y pórtico. )	8 Rgs.	En ejecución
		Planta de Mezclas para el PINA	Reg. 1	Terminado
	Instalaciones específicas.	Cimentación Silos ALCAN.	Reg. 1-2-5	Terminado
Sanitaria Rural	Tratamiento y Manejo de Aguas Potables.	Normas para tala, conservación y reforestación de bosques.		
		Indice de potabilidad y sus parámetros.	8 Rgs.	Est.Preliminares.
		Interpretación de los resultados de los análisis de agua y zonificación	8 Rgs.	Est.Preliminares
	Tratamiento y manejo de aguas negras.	Autopurificación anaeróbica	Reg. 1-5	En ejecución

PROYECTOS	SUB-PROYECTOS	EXPERIMENTOS	ZONA INF.	ESTADO
Electrificación Rural	Conocimiento de la <u>Elec</u> <u>tricidad</u> .	Naturaleza de la Electricidad.	8 Rgs.	En impresión
	Selección, especificacio <u>nes</u> y aprovechamiento de la Energía Eléctrica	Selección y uso de motores <u>eléc</u> <u>tricos</u> .	8 Rgs.	En impresión
		El Diseño de sistemas de <u>alambr</u> <u>do eléctrico</u> en Colombia.	8 Rgs.	En impresión
Almacenamiento de <u>pro</u> <u>ductos</u> Agrícolas.	Diseños Termodinámicos Estructurales.	Manual del uso de los materiales aislantes y sus coeficientes de transmisibilidad de calor.	8 Rgs.	Est.Preliminares
Estudios especiales	Servicio Nal. de Planos	25 Planos	8 Rgs.	Terminados
	Servicio Nal. de Ayudas Técnicas.	16 Ayudas	8 Rgs.	Terminadas

## 2.1.1 RESUMEN.-

En Estudios preliminares	3
En Ejecución	4
Terminados	4
En impresión	3

## 3.- EDUCACION.-

3.1.1 Con el Programa para Graduados se colaboró con los siguientes cursos :

Estructuras Agrícolas e Industriales	79554
Electrificación Rural	79555

3.1.2 Además del curso, Resistencia de materiales, se colaboró tan bién en algunas conferencias dentro de los cursos electivos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional, dentro de la cátedra de " Construcción Rural.

3.1.3 Tiene el Programa iniciada la dirección de Tesis para un es tudiante de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional en Medellín, cuyo título es " Conductividad Térmica de algunos ma teriales Colombianos."

## 4.- EXTENSION.-

4.1.1 El Programa dictó conferencias sobre instalaciones Agrícolas, instalaciones para ganado de carne etc, a entidades como :

Fedegan (1), Asociación de Médicos Veterinarios (2), Caja Agraria (1), Fedearroz (2), También se dictaron cursos cortos a ganaderos en la localidad de Florencia (1), Neiva (1), Ibagué (1), Montería (1), y Bogotá (3).

4.1.2 Coordinó con la Junta de Ferias y Exposiciones Agropecuarias de la ciudad de Girardot la segunda Exposición de Maquinaria Agrícola , en la cual se obtuvo el primer puesto.

4.1.3 Además contribuyó con el Servicio Nacional de Planos con la Exposición de Jaula partera y Porqueriza para nacimiento levante y Acabado, lo mismo con el Minitractor y sus implementos.

4.4 DIAS DE CAMPO.-

4.4.1 El Programa participó en el Primer Día de Campo del Depto. de Ingeniería Agrícola en Febrero 5 de 1.969, mostrando ayudas - Técnicas y planos del Servicio Nacional de Planos, además de algunos prototipos construidos en base a los planos como fueron : Jaula Partera. Porqueriza para Nacimiento levante y Acabado y el Saladero.

4.4.2 El Programa participó en el Panel sobre Ingeniería Agrícola llevado a cabo en la Ciudad de Lima en el mes de Agosto de - 1.969, en el cual se formó la Asociación de Ingenieros Agríco las Latinoamericanos y se tuvieron los primeros contactos para internacionalizar el Servicio Nacional de Planos del Depto. de Ing. Agrícola del ICA, entre otras muchas actividades.

4.4.3 Se presentaron los siguientes Documentos :

12 Ayudas Técnicas.

20 Planos del Servicio Nal. de Planos con sus respectivas ho  
jas Descriptivas.

4.5 CONSULTAS.-

4.5.1 Consulta y Dirección técnica de la Construcción de la red de alta y baja tensión para electrificar la Vereda la Cabrera en el Municipio de Pacho en coordinación con la Junta de Acción Comunal y por parte de la Agencia de Extensión del ICA, de di  
cha localidad.

4.5.2 Diseño de instalaciones para 400 cerdos para el Ejército en la Escuela de Servicios Generales de Bogotá en San Cristóbal, es  
te consistió en el estudio y diseño de la porqueriza.

4.5.3 Se colaboró con la Acción Comunal de Tenjo para el diseño de un tanque séptico a una porqueriza.

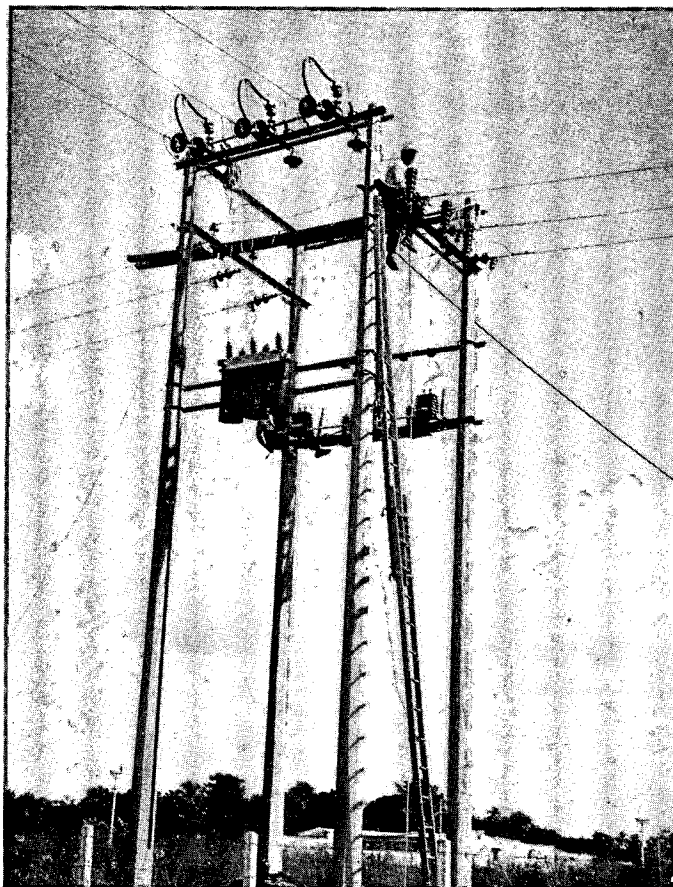
4.5.4 Coordinación de la Consulta ICA-INCORA-PINA, para la ejecución de planos completos de una planta de mezclas para el Instituto Nacional de Nutrición.

## 5.- PUBLICACIONES.-

- 5.1.1 Duran A. y Teter N. C. Algunos equipos e instalaciones para fincas de ganado de carne.
- 5.1.2 Duran A. y Warrem A. La Luz en la Avicultura
- 5.1.3 Duran A. Lagunas de Oxidación.
- 5.1.4 Duran A. Descomposición anaeróbica de las heces de porcinos.
- 5.1.5 Duran A. y Rey O. Naturaleza de la Electricidad corriente alterna y corriente continua.
- 5.1.6 Duran A. Hobbs W. y Rey O. Selección y utilización de los motores eléctricos.
- 5.1.7 Duran A. y Rey O. Diseño de instalaciones domiciliarias para alambrado eléctrico en Colombia.
- 5.1.8 Correcha E. Trate sus postes para cercas
- 5.1.9 Correcha E. Método para apeo de árboles
- 5.1.10 Correcha E. Métodos para aserrar maderas.

PLANTA DE PERSONAL EN DICIEMBRE 31 DE 1.969. PROGRAMA DE ESTRUCTURAS AGRICOLAS Y ELECTRIFICACION RURAL.-

ALVARO DURAN V.	Director Programa
ELLIOT CORRECHA	Ingeniero Asistente
OSCAR REY R.	Ayudante de Técnico VIII-8b.
OLGA CECILIA OSORIO	Secretaria IV-4a
RUBBY MALDONADO	Ayudante de Técnico V-5b
JAIME PUENTE	Ayudante de Técnico III-3a
MARIO GOMEZ R.	Aux. Agropecuario I-1a
JOSE VELASQUEZ	Ingeniero Asistente



#### ELECTRIFICACION RURAL.-

Iniciación del montaje para una sub-estación rural de energía eléctrica. El transformador con una capacidad de 1.500 KVA. estará conectado en sus extremos primarios a la línea de 33.000 voltios y de los secundarios saldrán 13.200 v. Contará con equipos de protección y medición que incluyen: 1 recloser automático, transformadores de potencia, transformadores de corriente y seccionadores. Aunque los costos iniciales son un poco elevados compensan perfectamente inversiones posteriores ya que pueden electrificarse bastas regiones en alta tensión sin pérdidas de voltaje y usando conductores de diámetros pequeños cuyo precio es relativamente reducido.