



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar el Grado de Ingeniero
Agrónomo.

Modalidad: Práctica Profesional

**Seguimiento del cultivo de maíz, en el marco de una práctica
socio comunitaria**

Estudiante: Picchio Lucio

DNI: 35.939.287

Directora: Ing. Agr. Ganum Gorriz, María José

Tutor Externo: Ing. Agr. Juncos, Walter

Río Cuarto-Córdoba

Noviembre 2019

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**SEGUIMIENTO DE CULTIVO DE MAÍZ, EN EL MARCO DE UNA
PRÁCTICA SOCIO COMUNITARIA.**

Autor: Picchio Lucio

DNI: 35.939.287

Director: Ing. Agr. Ganum Gorriz, Maria Jose

Co-Director: Ing. Agr. Juncos, Walter

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

AGRADECIMIENTOS

Gracias, muchas gracias.

A toda mi familia y a mi novia por darme siempre su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera universitaria.

A todos los docentes de la carrera, en especial a Ganum Gorriz Maria Jose, Juncos Walter y Schmalz Javier que fueron los que me ayudaron y me guiaron a poder llevar a cabo esta linda práctica que me tocó realizar.

A todos los integrantes de la Granja Siquem que me recibieron como uno más y siempre estuvieron a mi lado para ayudarme a realizar las distintas actividades en el proceso de la práctica profesional.

ÍNDICE

RESUMEN	5
SUMMARY	6
OBJETIVOS PLANTEADOS	7
OBJETIVOS GENERALES	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS	11
Diagnóstico.....	11
Tecnologías	11
Cultivos	11
Ubicación.....	12
CONCLUSIÓN	32
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	36
Anexo 1	36
Anexo 2	38
Anexo 3	38
Anexo 4	42
Anexo 5	43
Anexo 6	43

RESUMEN

El siguiente trabajo, consta de una Práctica Profesional desarrollada en la Asociación Civil Granja Siquem, cuyo objetivo general fue el de aprender e integrar aspectos relacionados con la aplicación de técnicas, desarrollo de propuestas a campo y resolución de problemas, potenciando su capacidad de "aprender a aprender" y "aprender a emprender" con la guía del tutor, contextualizando los contenidos disciplinares de la carrera de Ingeniería Agronómica, en un contexto socio comunitario. Dicha práctica, se basó en el seguimiento de cultivo de maíz en un sistema bajo riego desde la siembra hasta la elaboración del silo, cuya finalidad fue la de un reservorio de alimento para las vacas del tambo. Los resultados obtenidos respecto al rendimiento del cultivo se analizaron desde dos perspectivas; sobre el círculo de riego siendo de 108 qq/ha, mientras que fuera del pivote central (secano) fue de 94 qq/ha, cumpliéndose con lo esperado debido a que el cultivo dispuso mayor agua útil sobre su ciclo y, sobre todo, en el periodo crítico del mismo, aportado por el equipo de pivote central.

Palabras claves: cultivo de maíz, secano, riego, rendimiento.

SUMMARY

The following work consists of a Professional Practice developed in the Civil Association Farm Ciquem, whose general objective was to learn and integrate aspects related to the application of techniques, development of field proposals and problem solving, enhancing their ability to "learn to learn "and" learn to undertake "with the guidance of the tutor, contextualizing the disciplinary contents of the Agricultural Engineering career, in a socio-community context. This practice was based on the monitoring of corn cultivation in a system under irrigation from sowing to silo production, whose purpose was that of a food reservoir for tambo cows. The results obtained regarding crop yield were analyzed from two perspectives; on the irrigation circle being 108 qq / ha, while outside the central pivot (dry land) it was 94 qq / ha, fulfilling the expected because the crop had more useful water on its cycle and, above all, in the critical period thereof, provided by the central pivot team.

Keywords: corn crop, dry land, irrigation, yield.

OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVOS GENERALES

- Aprender e integrar aspectos relacionados con la aplicación de técnicas, desarrollo de propuestas a campo y resolución de problemas, potenciando su capacidad de "aprender a aprender" y "aprender a emprender" con la guía del tutor, contextualizando los contenidos disciplinares de la carrera de Ingeniería Agronómica, en un contexto socio comunitario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar al estudiante la experiencia práctica complementaria de la formación adquirida en los ámbitos formales de enseñanza.
- Dar respuesta a situaciones concretas propiciando el uso del criterio profesional.
- Favorecer y mejorar la formación del conocimiento práctico para la posterior inserción laboral.
- Facilitar el desarrollo de actividades en el ámbito en que se desenvuelve la asociación civil Granja Siquem con fines a los estudios que realizan los estudiantes, permitiendo una integración dinámica a los mismos.
- Realizar el seguimiento del cultivo maíz, desde la preparación del suelo hasta la cosecha.
- Efectuar el seguimiento fenológico del cultivo de maíz
- Analizar el comportamiento del cultivo frente a las adversidades de plagas, malezas y enfermedades.
- Evaluar el efecto del riego complementario sobre el rendimiento del maíz
- Estimar el rendimiento en madurez fisiológica (R6).

OBJETIVOS ALCANZADOS

Se puede decir que todos los objetivos han sido alcanzados, sin embargo, hubo una modificación en uno de los objetivos generales, ya que teníamos la posibilidad de realizar el seguimiento del cultivo de maíz en seco y bajo riego, debido a que hubo un contratiempo y se decidió únicamente sembrar el cultivo de maíz en el lote donde se encuentra disponible el equipo de riego, permitiendo esto poder realizar observaciones en ambas situaciones de manejo.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

La Asociación Civil Granja Siquem (La Granja) inicia sus actividades en el año 1993, trabajando con niños y jóvenes excluidos de la actividad socioeconómica, provenientes de los barrios periféricos de la ciudad de Río Cuarto.

La familia de La Granja está compuesta por alrededor de cien personas, entre chicos que concurren a la escuela, docentes, educadores y adultos responsables. Allí se busca generar oportunidades para niños y jóvenes, y así insertarlos en un presente digno para proyectarlos a un mejor futuro.

En la Granja funciona el CITER (Centro Integral de Trabajo, Educación y Recreación) en donde se promueve el aprendizaje sobre y para la significación del conocimiento experimental, las problemáticas vinculadas a lo laboral, social y cultural, pretendiendo que la educación fortalezca una pedagogía que ayude a una mejor calidad de vida y que todos los integrantes tomen el compromiso de favorecer la construcción de un ambiente sano y solidario.

En el CITER se destacan tres niveles pedagógicos, el educativo-escolarizado, el laboral-interno y el laboral-extensión.

El primer nivel hace referencia al Nivel Primario y Nivel Secundario, ambos aprobados pedagógicamente por el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Las instancias de aula son complementadas con apoyo escolar para los estudiantes que así lo requieran. Los más pequeños también, comparten espacios de recreación y juegos que tienen lugar algunos días de la semana en la jornada de la tarde. Se suman además a esta propuesta educativa, talleres de especialización en diferentes actividades agropecuarias, como por ejemplo “toma de muestras de suelo”, “regulación de maquinaria agrícola”, “¿Cómo manejar un mini tambo?”; “elaboración de Quesos”, “panificación”; entre otros.

El segundo nivel comprende diferentes emprendimientos. Uno de ellos es “construcción”, donde los jóvenes aprenden el oficio con teoría y práctica. La gran mayoría de las construcciones que existen en Siquem han sido realizadas por ellos. Actualmente se están realizando construcciones naturales, los chicos preparan

adobes para edificar en el predio una Capilla de barro y un Museo institucional. Otros son un “sistema fruti-hortícola orgánico”, para el consumo interno de la Institución, la “parquización”, también se ha implementado un pequeño “tambo”, que produce leche diariamente destinada al autoconsumo, a la distribución comunitaria para las familias de los chicos y a la elaboración de quesos. Hay un cuarto proyecto, denominado “animales” y que se dedica a la producción de carne (bovina, porcina, ovina, caprina, conejos y aves de corral) para consumo propio, para las familias de los jóvenes, para algunas organizaciones comunitarias y eventualmente algún remanente para el mercado local. Con lo obtenido de las producciones se realizan las comidas diarias (desayuno, almuerzo, merienda y cena), estando a cargo de esto un grupo de chicos con un educador como responsable de las actividades de cocina, panadería y limpieza.

En el tercer nivel planteado citar, se realizan en la Granja pasantías e intercambios con alumnos avanzados de la Universidad Nacional de Río Cuarto y con jóvenes de organizaciones amigas. Este proyecto tiene el fin de lograr un intercambio de saberes que permita un enriquecimiento personal y profesional de los participantes.

Desde hace varios años se cuenta con un proyecto de Prácticas Socio-comunitarias a cargo del Profesor Walter Juncos, y dentro de ese proyecto es que se realiza la presente Práctica Profesional. Dicha PSC se denomina “Actividades Curriculares para estudiantes avanzados de la carrera de Agronomía en el proyecto socio-comunitario Granja Siquem” y tiene como objetivo ofrecerles a los estudiantes de Ingeniería Agronómica la posibilidad de realizar actividades en un contexto socio comunitario, insertos en un establecimiento de alta diversidad productiva.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS

Previo al diagnóstico se consultó bibliografía de caracterización climática y edáfica, obteniéndose los siguientes resultados.

Diagnóstico

Se recorrió la institución con el objetivo de tener conocimiento sobre la maquinaria disponible, los objetivos de producción y el reconocimiento del espacio destinado a la producción de alimentos.

Tecnologías

Con respecto a la tecnología que dispone la granja en el área agrícola, se observa un tractor Pauny que es utilizado para las actividades de siembra, pulverización y realización de labranzas, entre otros. Además, cuenta con una sembradora y fertilizadora Agrometal de cinco cuerpos, a 52 cm cada uno y una pulverizadora de arrastre. También posee implementos como cincel, doble acción, rolos y un equipo de riego tipo pivote central.

Cultivos

En cuanto a los procesos que se registran dentro de la institución, utilizan el cultivo de maíz con la finalidad de elaborar el silo para la alimentación de las vacas de tambo. A la vez, la leche que se extrae de las mismas, es utilizada para la elaboración de quesos y tiene dos vías: la venta al público o su consumo en la granja. Por otro lado, una parte del cultivo de soja se vende y otra se cambia por expeller o pellets para la alimentación de los cerdos. Dentro de la rotación, también se realiza el cultivo de alfalfa y avena con la finalidad de hacer pastoreo directo para las vacas del tambo.

Granja Siquem



Figura 1: foto satelital del establecimiento.

Ubicación

La granja Siquem se encuentra a 1500 metros al Norte de la ruta nacional 8, a 10 kilómetros al Este de la ciudad de Río Cuarto y a 7 kilómetros aproximadamente al Sureste de Las Higueras. Más específicamente en las coordenadas $33^{\circ} 07'25''S$ $64^{\circ}13'17'' O$. Está a una altura aproximada de 400 metros sobre el nivel del mar. El área fisiográfica se presenta como un ambiente de transición altimétrica y climática pasando de las estribaciones australes de las Sierras Pampeanas de Córdoba a la llanura de baja pendiente y del clima lluvioso de las sierras al semiárido de la Pampa Central (Municipalidad de Río Cuarto, 2002). El relieve dominante es el de lomadas de suaves ondulaciones. La clasificación climática de Koeppen (1931) la define como de clima templado con inviernos secos (Cw) y de pradera baja según Thornthwaite y Hare (1955) (Bases Ambientales para el Ordenamiento Territorial del Espacio Rural de la Provincia de Córdoba, 2012). La temperatura media anual oscila entre los $15^{\circ} C$ y $18^{\circ} C$, con una máxima media de $22^{\circ} C$. y una mínima media de $10^{\circ} C$. El período con heladas es relativamente extenso de aproximadamente dos meses y medio comenzando el 6

de junio y terminando el 28 de agosto (período comprendido entre 1970-2007) y existe un elevado número de días con cielo cubierto (Municipalidad de Río Cuarto, 2002). Las precipitaciones son abundantes entre octubre y marzo con alto porcentaje de tormentas eléctricas y con ocurrencia de granizo. La zona presenta precipitaciones medias de 700 a 900 mm anuales. El régimen de precipitaciones es monzónico ya que las mayores precipitaciones se dan en época estival (Bases Ambientales para el Ordenamiento Territorial del Espacio Rural de la Provincia de Córdoba, 2012).

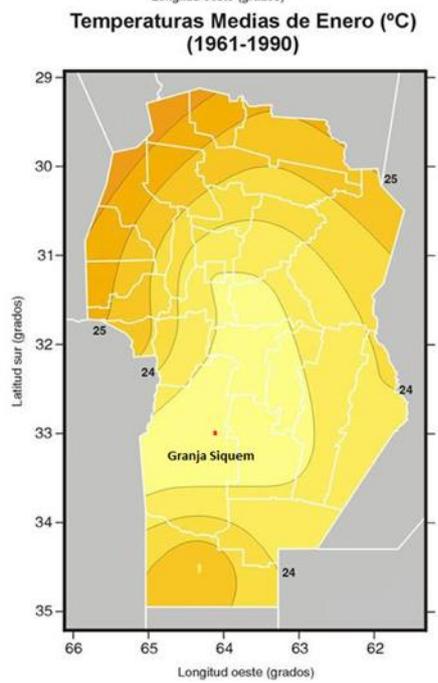
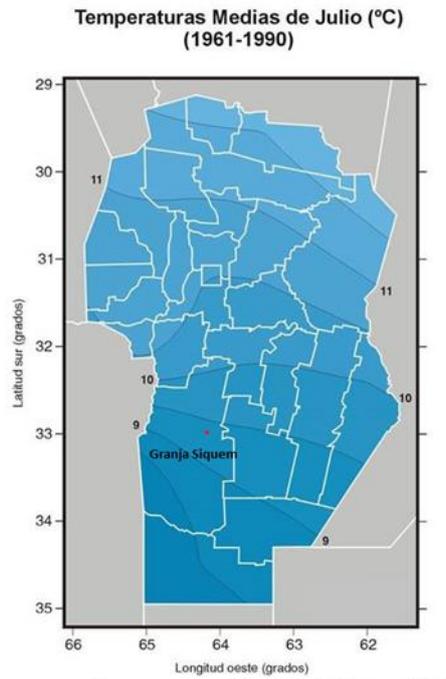


Figura 2: Temperaturas Medias de Julio. Figura 3: Temperaturas Medias de Enero

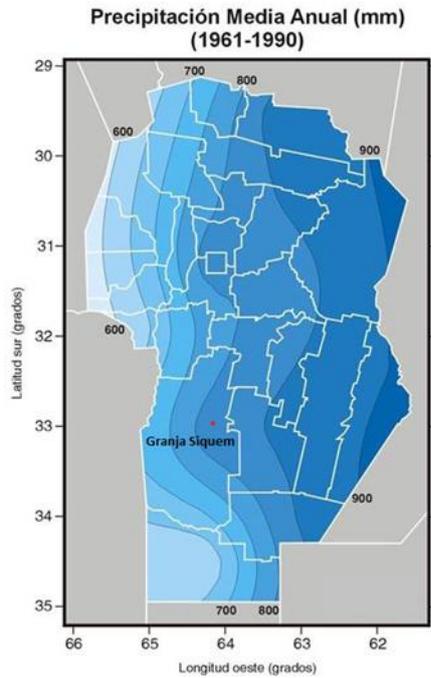


Figura 4: Precipitación Media Anual

A nivel de lote, se tuvo en cuenta datos obtenidos por los estudiantes de agronomía en las pasantías curriculares, que nos indican una compactación de suelo entre los 5cm y los 30cm de profundidad.

La resistencia mecánica se manifiesta principalmente a través de costras superficiales o panes de origen antrópico o genético. Uno de los instrumentos más utilizados para medir la resistencia a la penetración es el penetrómetro. El de impacto mide el número de caídas de martillos de cierto peso y a cierta distancia para introducir un pistón hasta determinada profundidad en el suelo, con lo que se puede calcular la energía gastada en esta operación.

Los datos promedios obtenidos fueron los siguientes:

Fuera de la huella

Profundidad	Nº de golpes	RM (Kg/cm ²)	RM(Mpa)
0-5	2	5,5	0,55
5-10	6	16,5	1,65

10-15	8	22	2,2
15-20	10	27,5	2,75
20-25	9	24,75	2,475
25-30	7	19,25	1,925
30-35	5	13,75	1,375
35-40	4	11	1,1
40-45	3	8,25	0,825

En la huella

Profundidad	N° de golpes	RM (Kg/cm ²)	RM(Mpa)
0-5	6	16,5	1,65
5-10	18	49,5	4,95
10-15	21	57,75	5,775
15-20	17	46,75	4,675
20-25	14	38,5	3,85
25-30	8	22	2,2
30-35	7	19,25	1,925
35-40	7	19,25	1,925
40-45	6	16,5	1,65

$N^{\circ} \text{ golpes} \times 2,75 = \text{RM (Kg/cm}^2\text{)}$ $1\text{Mpa} = 10 \text{ Kg/cm}^2$

Se puede estimar que cuando el suelo presenta más de 2 Mpa de resistencia mecánica, el cultivo va a tener un gasto de energía significativo para atravesar esa “barrera” física, por lo tanto se recomienda hacer una labor vertical a la profundidad en la cual se encuentra dicha resistencia.

Para la primera medición y en la medición fuera de la huella de hacerse una labor vertical se debería hacer a los 25 centímetros de profundidad y para el caso de las mediciones en la huella se debería hacer a 30 centímetros de profundidad.

En la foto N°1 se puede observar el establecimiento con los lotes enumerados: El lote 1 es el que se eligió para sembrar y se pudo observar (cuadro 1 y 2) que el perfil del suelo estaba con un alto grado de compactación previo a la siembra, por lo tanto se decidió realizar una labranza vertical en los primeros 35 cm de profundidad siendo los más comprometidos, a través de la pasada de subsolador de 5 púas, cada una ubicada a una distancia de 70 centímetros entre líneas, dentro del lote se diferenció entre bajo y loma agregándole una pasada más al bajo en relación a la loma. Luego, debido a que el subsolador no se pasó en las condiciones de humedad adecuadas, se resolvió pasar una doble acción acompañada de rolo, con el objetivo de emparejar el terreno.

Antes de la siembra, se procedió a realizar un relevamiento de malezas para ver las especies presentes en cuanto a su cobertura y abundancia (Ver anexo 1). Luego de realizar el muestreo se procedió a la aplicación de los siguientes herbicidas:

- Saflufenacil (Heat): clasificación química Benzamida, actúa por contacto, de efecto desecante y aplicación post-emergente de las malezas, 35 gr/ha.
- 2,4D: es un mimetizador de auxina, grupo químico Clorofenoxicos. Es un sistémico post-emergente, donde su movimiento principal es por la vía simplasto (floema), 1 l/ha.
- Glifosato: grupo químico Glicina, herbicida post-emergente, donde su movimiento principal es por la vía simplasto, 2,5 l/ha.

A la vez, también se realizó una toma de muestras de suelo que fueron llevados a la Universidad Nacional de Río Cuarto y se le realizaron determinación de nutrientes, cuyos resultados obtenidos fueron:

- Determinación del pH: 6,72. Metodología: potenciometría (Page et al., 1982).

- Determinación de materia orgánica: 1.48%. Metodología: Walkey and Black (Page et al., 1982).
- Determinación de nitrógeno: N-NO₃ (0-20 cm): 1,475 ppm. N-NO₃ (20-40 cm): 3,17 ppm. Metodología: colorimetría (Page et al., 1982).
- Determinación de fósforo: 29,4 ppm. Metodología: Bray and Kurtz (Page et al., 1982).

La siembra se realizó el 18 de octubre de 2018, efectuando la calibración de la sembradora con respecto al fertilizante y la densidad de siembra. En cuanto a la fertilización, se preveía hacer una al arranque y una re fertilización en estado más avanzado del cultivo, sin embargo, ésta última no se pudo realizar debido a la falta de recursos económicos.

Con respecto al fertilizante arrancador, se hizo recorrer la sembradora en una distancia de 19,2 m lineales que equivalen a 10 m² para corroborar que arrojara los 68 kg de fosfato diamónico (FDA) al costado de la línea que se quiere incorporar al momento de la siembra. Con respecto a la densidad de siembra, se calibró la maquinaria para que implantara 57.600 semillas/ha. Como la sembradora tiene una distancia de 52 cm entre cuerpos, se dividió 1 m/0,52 m para saber a cuánto equivale 1 m², que en este caso representa 1,92 m lineales.



Figura 5: Calibración de la sembradora.

Luego se llenaron las tolvas de la sembradora y se realizó una pasada para ver si cumplía con la densidad que se quería lograr. Sin embargo, cuando se revisó se pudo ver que no se estaba cumpliendo la densidad requerida, ya que sembraba

90.000 semillas/ha. Para bajar dicha densidad se modificó la relación de la caja de cambio, logrando así la densidad objetivo de la siembra. Otro problema que se presentó fue un doble golpe en uno de los cuerpos de siembra, donde se solucionó destrabando el gatillo enrasador. La profundidad de siembra a la cual se reguló la sembradora fue de 5 cm. También se reguló la velocidad a la que tenía que ir el tractor, para ello, se marcó una distancia de 30 m lineales y se tomó el tiempo que recorrió el tractor con la sembradora esa distancia. Ese tiempo fue de 18 segundos, y para sacar la velocidad se realizaron las siguientes operaciones matemáticas:

1 hora _____ 3600 segundos

0,005 hora = _____ 18 segundos

1km _____ 1000m

0,03km = _____ 30m

0,005 hora _____ 0,03 km

1 hora _____ = 6 km/hora

El híbrido que se utilizó es de la semillera KWS, variedad KM 4321 LCL y posee las siguientes características (KWS Argentina S.A, 2018):

- Poder germinativo 90%.
- Pureza 90%.
- Buen comportamiento con respecto a las enfermedades Roya (tolerancia alta), Tizón (tolerancia media) y Mal de Río Cuarto (tolerancia media).
- Gran estabilidad de rendimiento.
- Protección contra lepidóptera.
- Resistencia a Glifosato.
- Tolerancia al vuelco media alta.

- Tolerancia al quebrado media alta.
- Stay Green excelente.
- Color del grano amarillo-anaranjado.
- Número de hilera: 16/18.
- Composición de silaje: 63% espiga, 20% tallo, 4% chala, 13% hojas.

Una vez realizada la operación de la siembra, se recorrió el lote el día 7 de noviembre de 2018, donde el maíz se encontraba en el estadio fenológico de V2 y se observó que había una desuniformidad espacial. También, se pudo observar falla en la aplicación de la pulverizadora debido que el botalón de la misma tenía algunos picos tapados, lo que ocasionó que en algunas líneas no fuera aplicado el herbicida. Con respecto a las malezas, se notó que hubo un escape de las siguientes especies:

- *Coniza bonaerensis*
- *Sisymbrium irio*
- *Bowlesia incana*
- *Parietaria débiles*
- *Cynodon dactylon*
- *Eleusine indica*
- *Hirschfeldia incana*

El escape sobre todo de la especie *Coniza bonaerensis* se produjo porque en el momento de la aplicación del herbicida ya se encontraba una planta de 6 hojas, a la vez, fue por la falta de aplicación en el mes de junio cuando la misma se encuentra en estado juvenil.

Luego de esto, por las fallas en la pulverizadora, el día 15 de noviembre de 2018 se procedió a realizar la segunda aplicación. No obstante, un día antes se la revisó para que no hubiera fallas. Los pasos que se realizaron fueron los siguientes:

1. Revisión de todos los filtros, tanto el principal como el de las mangueras de cada sección.
2. Se puso en funcionamiento la máquina con agua y se observó que un pico estaba tapado, por lo que se procedió a cambiarlo.

3. Se tomaron cuatro picos al azar para corroborar si el caudal que aplicaba estaba dentro de los parámetros que indica la tabla que arroja cada pastilla (en este caso, pastilla Arac). Para ello, la máquina siguió en funcionamiento y se dispuso jarras debajo de cada pico para garantizar el volumen que tira cada uno. Con el caudal de cada pico se calculó el promedio, el cual fue de 0,58 l/min con una presión de trabajo de 3 kg. Los valores que se encuentran por encima o por debajo de un 10% del mismo, era motivo para cambiar la pastilla.



Figura 6: Evaluación de las pastillas.

4. Se midió la velocidad, tomando un recorrido de 50 metros lineales. La primera medición mostró que el tractor tardó en recorrer esa distancia 18 segundos, lo que equivale a 10 km por hora.

1 hora _____ 3600 segundos

0.005 hora _____ 18 segundos

1 km _____ 1000 metros

0.05 km _____ 50 metros

0.005 hora _____ 0.05 km

1 hora _____ **10 km/h**

La segunda medición mostró que el tractor tardó en recorrer 20 segundos, lo que conlleva a una velocidad de 8,5 km/h.

1 hora _____ 3600 segundos

0.0056 hora _____ 20 segundos

0.0056 hora _____ 0.05 km

1 hora _____ 8.5 km/h

La aplicación contó con los siguientes herbicidas:

- Topramezone (Convey): dosis 100 cm³/ha. Es un herbicida sistémico de aplicación post-emergente para el control de malezas gramíneas y de hoja ancha. Es absorbido por hojas, raíces y tallos, traslocado a los puntos de crecimiento de las malezas sensibles y proveyendo control post-emergente en las malezas emergidas.
- Atrazina: Dosis 1 kg/ha. Controla malezas de hoja ancha y algunas gramíneas, impidiendo su crecimiento durante varios meses. Es absorbido a través de las hojas y raíces de las malezas, pudiendo utilizarse en tratamientos de preemergencia y post-emergencia.
- Fulltec: Fertilizante Foliar, dosis 100 cm³/ha. 4,5% de Nitrógeno y 7,5% de Fósforo asimilable.
- Imazapir + Imazapic (Topcorn) e Imazapic + Imazapir + Saflufenacil (Onduty): Dosis: 114 g/ha. Es un herbicida post-emergente de acción sistémica absorbido por hojas y raíces y traslocado vía apoplasto (xilema) y sinplasto (floema). El Saflufenacil es el que difiere de los anteriores, ya que actúa por contacto, de efecto desecante y aplicación post-emergente de las malezas.

Al finalizar estas aplicaciones, se observó un buen control de las malezas. Con respecto a *Coniza bonaerensis* se pudo disminuir la manifestación de la misma, siendo mínimo el porcentaje que resistió al control.

Se tomaron muestras para la determinación de las constantes hídricas de dicho suelo a capacidad de campo y punto de marchitez permanente. Se utilizó el método de las ollas y membranas de presión, aplicando el principio hidrostático, en valores de tensión de 0,33 bar y 15 bar (Klute, 1986) (Ver Anexo 2). Los estudios de humedad se ejecutaron antes y después de la siembra, con el fin de poder tomar decisiones en cuanto al uso del equipo de riego (Ver Anexo 3). Conjuntamente en cada visita, se fueron observando los diferentes estadios fenológicos del cultivo de maíz.



Figura 7: Toma de muestra para diagnóstico de humedad.



Figura 8: Muestra en la estufa de secado.

En una de las visitas, el maíz se encontraba en estadio fenológico V3-V4 y se observaron ataques de la chinche *Dichelops Furcatus*, debido a que en zonas aledañas se encontraban lotes con trigo, lo cual podría haber sido una migración hacia el cultivo de maíz. Sin embargo, el crecimiento y desarrollo del cultivo no se vio afectado por esta plaga.

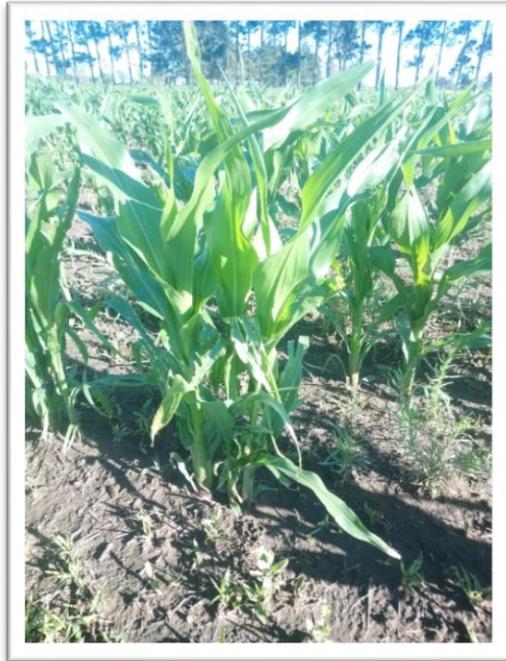


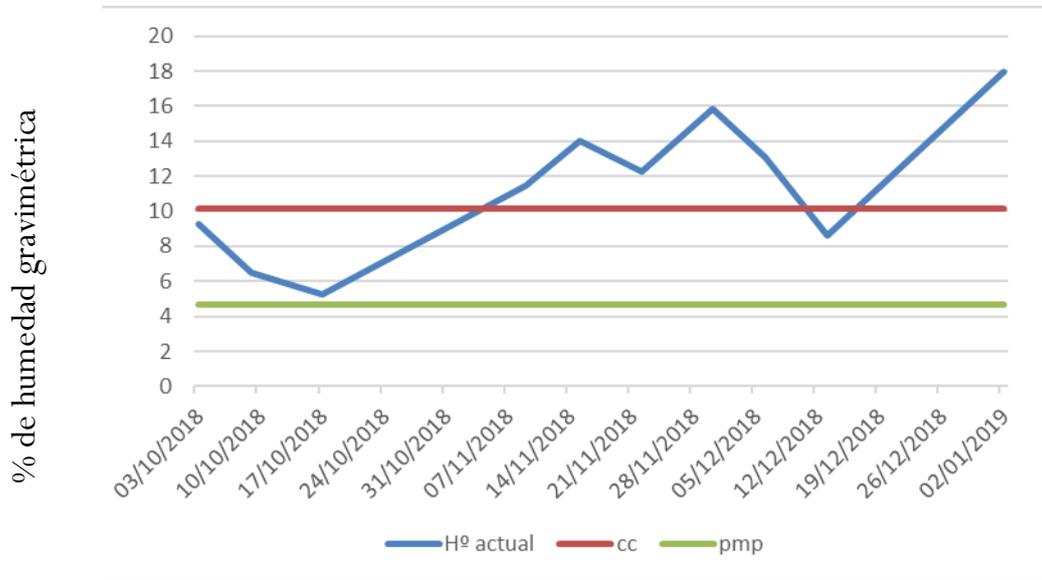
Figura 9-10: Estadio Fenológico entre V3-V4.



Figura 11-12: Estadio Fenológico entre V6 – V7

La utilización del equipo de riego se realizó en diferentes momentos, el día 11 y 17 de diciembre de 2018 se programó el equipo para realizar dos vueltas de riego, en lo que cada vuelta arrojó una lámina de 35 mm. A partir de esta acción, las

tomas de muestras de suelo para determinación de humedad, se realizaron tanto dentro de la circunferencia del equipo de riego como también fuera de ella (Ver Anexo 3 y 4).



Días calendario

Figura 13: Evolución de la humedad gravimétrica en la loma bajo riego.

El maíz en un principio iba a ser destinado a la cosecha en grano, pero los primeros días de enero se tomó la decisión de que el cultivo iba a ser destinado a la confección de silaje. El día 29 de enero de 2019 el cultivo ya se encontraba en estado fenológico de grano lechoso. Se estimó el rendimiento tanto en el sector de riego como en el sector de secano de la siguiente manera:



Figura 14: Toma de espigas para estimar el rendimiento.

- ✓ Riego: en 1,92 m lineal, que equivale a 1 m², había cinco plantas con una espiga en cada una de ellas. El rendimiento fue de 108 qq/ha (Ver Anexo 5).

1 grano _____ 0,3 gramos

3600 granos _____ =1080 gramos

1000 gramos _____ 1 kg

1080 gramos _____ =1,08 kg

1 m² _____ 1,08 kg

10000 m² _____ =10800 kg/ha 108 qq/ha



Figura 15: Espigas recolectadas de la muestra en el riego.

- ✓ Secano: en un 1,92 m lineal, que equivale a 1 m², había cinco plantas con una espiga en cada una de ellas. El rendimiento fue de 94 qq/ha (Ver Anexo 6).

1 grano _____ 0,3 gramos

3152 granos _____ **= 945 gramos**

1000 gramos _____ 1 kg

945,6 gramos _____ **= 0,94 kg**

1 m² _____ 0,94 kg

10000 m² _____ **= 9400 kg/ha** 94 qq/ha



Figura 16: Espigas recolectadas de la muestra en el secano.

En relación con los resultados de rendimientos entre ambos casos (secano y bajo riego), se puede decir que fueron los esperados, ya que la parte del maíz que estaba bajo riego alcanzó un rendimiento superior a la parte del secano. A pesar de esto, el rendimiento en bajo riego podría haber sido aun mayor acercándose al rendimiento potencial, si se hubiera hecho una re-fertilización.

Acerca de las mejoras, se plantean a continuación:

- ✓ Un mejor control de malezas, haciendo relevamiento de las malezas invernales comenzando los monitoreos a partir de los meses de mayo/junio, con el fin de tomar decisiones más acertadas y lograr una mejor acumulación de agua en el perfil y que a la hora de la siembra el cultivo tenga un mejor establecimiento, bajando la competencia de las mismas.
- ✓ Un buen mantenimiento de la máquina pulverizadora, para no encontrarse con dificultades en los picos del botalón, donde algunas pastillas se tapan y generan líneas que no tengan aplicaciones.
- ✓ Realizar capacitaciones a los responsables que están a cargo de las tareas de siembra y pulverización, con el fin de un mejor funcionamiento y manejo de los químicos.

- ✓ Realizar capacitaciones a los operarios de las maquinarias para concientizar acerca del uso de los productos fitosanitarios, brindando herramientas para una adecuada protección y así evitar posibles problemas toxicológicos.

CONCLUSIÓN

La realización del trabajo final de grado, en una institución como Granja Siquem, fue muy importante porque me expuso en situaciones concretas de la vida profesional. Realicé en forma práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera, integrando aspectos relacionados con la aplicación de técnicas específicas, desarrollo de propuestas a campo y resolución de problemas, generando una visión integral de la producción, las técnicas productivas y su entorno social, con todo lo que ello implica. La producción debe buscar beneficiar a la sociedad a través de un buen uso de las técnicas productivas que garantice alimentación de calidad, como así también la sostenibilidad de los recursos en el tiempo.

Logré comprender la importancia entre factores productivos, técnicos y sociales para poder analizar la producción desde una perspectiva integral, abierta y así lograr realmente la sustentabilidad desde una visión social, productiva, económica.

También me permitió adquirir habilidades para trabajar en equipo, lo cual suele ser una limitante a la hora de enfrentar diferentes posibilidades de trabajo.

Respecto a los aspectos laborales, se presentaron algunas dificultades ya que, en ocasiones, no se contó con los recursos económicos necesarios para el área agrícola, lo que influyó en la tecnología empleada, ya que se observó que la maquinaria es antigua y con falta de mantenimiento, lo que lleva a que las actividades que se realizaron, presentaron fallas, traduciéndose a no poder mejorar la producción. El recurso económico con el cual el establecimiento cuenta también incide en la compra de insumos, como herbicidas, fertilizantes y semillas, lo cual afectó las labores, muchas veces atrasándolas e impactando en la producción de los cultivos.

Considerando este aspecto, se podría recomendar realizar una mejor planificación, con el fin de que exista una buena organización en las labores, se logren prever problemas que pudieran surgir y se respeten los tiempos planificados.

De todos modos, reconocí que la planificación no siempre se puede llevar a la práctica tal cual se planea. En mi caso, lo planificado era realizar la práctica profesional sobre un cultivo de maíz en el lote 2, en seco y con destino a la cosecha de grano, y lo que realmente sucedió fue, que se sembró el cultivo de maíz en el lote 1 bajo riego y hacia el final de su ciclo se decidió destinarlo a la elaboración de un silaje; lo que no deja de enriquecer la experiencia ya que son situaciones con las que me puedo encontrar en el ámbito laboral.

En cuanto a la adaptación al lugar, fue buena, debido a que los integrantes de la Granja Siquem siempre estuvieron dispuestos para que uno pudiera realizar la práctica sin ningún inconveniente y de la mejor manera.

Por último, en cuanto a los aspectos Profesionales y Social-Humano, puedo expresar que ha sido una experiencia enriquecedora tanto en lo personal como profesional, debido a que fue una práctica que me acercó a la realidad en el ámbito laboral, lo cual permite visualizar otras cuestiones que no se encuentran en la teoría, como por ejemplo, los tiempos operativos, la financiación económica y aquellos inconvenientes que uno debe resolver en el momento para continuar con la producción. A la vez, al estar en estos espacios, tuve la posibilidad de comenzar a interactuar con aquellas personas que trabajan en el área y aprender en conjunto en la práctica diaria.

Las actividades técnicas realizadas, permitieron generar información para la toma de decisiones y a través de esto, mejorar el funcionamiento de los sistemas productivos agropecuarios, gracias al aporte del conocimiento de los estudiantes y el equipo de trabajo de la PSC, cumpliéndose en general todas las actividades planteadas, logrando dar el apoyo técnico necesario a la Granja.

Experiencias de este tipo ofrecen la posibilidad a los estudiantes de Ingeniería Agronómica de desarrollar actividades inherentes a su formación, en un ambiente de vida comunitaria, solidaria y de activa participación con compromiso y responsabilidad social.

BIBLIOGRAFÍA

- Bases Ambientales para el Ordenamiento Territorial del Espacio Rural de la Provincia de Córdoba, (2012) SIG. Extraído de: <http://www.ordenamientoterritorialcba.com/web3/> Consultado: 15/10/2017
- Cantero A., Cantu M.P., Sisneros J.M., Cantero J.J., Blarasin M., Degiovanni A., Gonzalez J., Becerra V., Gil H., De Prada J., Degiovanni S., Cholaky C., Villegas M., Cabrera. y C. Eric. (1998) Las tierras y aguas del sur de Córdoba. Propuestas para un manejo sustentable. UNRC. 119pp.
- Gonzalez Yague Juan I., Martinez de Tejada Yague Ángel (2011) Guía Fitosanitaria. Editorial MUNDI-PRENSA.
- Granja Siquem (2009) Extraído de: <http://granjasiquemriocuarto.blogspot.com.ar/> Consultado 2016.
- Klute A. (1986) Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods. Agron. Monograph N° 9 ASA, SSSA. Madison, Wisconsin USA.
- Köppen W. 1931 Grundriss der Klimakunde. Walter de Gruyter, Berlin. 320p.
- KWS Argentina S.A. (2018) Extraído de: <http://www.kws.com.ar/>. Balcarce -Pcia. de Buenos Aires, Argentina.
- Maddoni, G.A. R.A. Ruis, Villariño, P. Garcia, Y. (2003) Fertilización en los cultivos para grano. In. Producción de granos. Bases funcionales para manejo.
- Municipalidad de Río Cuarto (2002) Geografía. Extraído de: http://www.riocuarto.gov.ar/ciudad_geo.php#1 Consultado: 17/10/2017.
- PAGE AL; RH MILLER And DDR KEENEY (1982) Methods of soil analysis. Part 2 Chemical and microbiological properties. Agron. Monograph N° 9. ASA, SSSA. Madison, Wisconsin USA.
- Seiler R.A., Fabricius R.A., Rotondo V.H. y M.G. Vinocur (1995) Agroclimatología de Río Cuarto-1974/1993. Vol. Y. FVA. UNRC. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

- Thornthwaite, C.W. and Mather, J.R. (1955) The Weater Balance. Publications in Climatology 8. Laboratory of Climatology. Centerton, N.J.
- TODOAGRO, (2009) Historia del maíz Argentino. Extraído de: www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=12077

ANEXOS

Anexo 1

MUESTRAS	COBERTURA (%)	ABUNDANCIA
Muestra 1		
<i>Coniza bonaeriensis</i>	10%	11 plantas
<i>Descurainia argentina</i>	20%	18 plantas
<i>Cirsium vulgare</i>	5%	1 planta
<i>Cotula australis</i>	5%	5 plantas
Muestra 2		
<i>Descurainia argentina</i>	20%	21 plantas
<i>Coniza bonaeriensis</i>	25%	25 plantas
<i>Cirsium vulgare</i>	5%	1 planta
Muestra 3		
<i>Cynodon dactylon</i>	70%	-
<i>Coniza bonaeriensis</i>	10%	10 plantas
<i>Descurainia argentina</i>	5%	7 plantas
<i>Gamochaeta filaginea</i>	5%	5 plantas
Muestra 4		
<i>Descurainia argentina</i>	30%	16 plantas
<i>Gamochaeta filaginea</i>	20%	8 plantas
<i>Coniza bonaeriensis</i>	10%	5 plantas
<i>Cynodon dactylon</i>	10%	-
Muestra 5		
<i>Coniza bonaeriensis</i>	20%	14 plantas
<i>Bowlesia incana</i>	5%	2 plantas
<i>Descurainia argentina</i>	15%	16 plantas

<i>Cirsium vulgare</i>	5%	1 planta
Muestra 6		
<i>Descurainia argentina</i>	10%	12 plantas
<i>Coniza bonaeriensis</i>	5%	6 plantas
<i>Cynodon dactylon</i>	5%	-
<i>Bowlesia incana</i>	30%	-
Muestra 7		
<i>Coniza bonaeriensis</i>	15%	10 plantas
<i>Bowlesia incana</i>	30%	-
<i>Gamochaeta filaginea</i>	5%	5 plantas
Muestra 8		
<i>Bowlesia incana</i>	30%	-
<i>Descurainia argentina</i>	15%	12 plantas
<i>Coniza bonaeriensis</i>	10%	10 plantas

Anexo 2

Descripción	Psh + Tara (g)	Pss + Tara (g)	Tara	% Humedad
0,33 atm				
Bajo 0-20	19,987	17,14	3,452	20,8
Bajo 20-40	21,045	17,941	3,316	21,2
Bajo 40-60	19,372	16,785	3,27	19,1
Bajo 60-80	20,307	17,756	3,368	17,7
Promedio				19,7
Loma 0-20	20,661	19,004	3,394	10,6
Loma 20-40	18,722	17,217	3,177	10,7
Loma 40-60	19,136	17,751	3,29	9,6
Loma 60-80	20,3	18,802	3,585	9,8
Promedio				10,175
15 atm				
Bajo 0-20	18,077	16,983	3,287	8
Bajo 20-40	20,045	18,731	3,245	8,5
Bajo 40-60	19,36	18,122	3,136	8,3
Bajo 60-80	18,466	17,46	3,336	7,1
Promedio				7,975
Loma 0-20	18,556	17,863	3,209	4,7
Loma 20-40	16,841	16,212	3,491	4,9
Loma 40-60	17,767	17,118	3,149	4,6
Loma 60-80	18,921	18,262	3,529	4,5
Promedio				4,675

Anexo 3

Fecha 03/10/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	3,99	130,19	118,03	10,66292529
	20-40	4,03	151,56	137,81	10,27806847
	40-60	2,43	102,41	95	8,00475316
	60-80	2,27	100,8	93,4	8,120267749
				Promedio	9,266503667
Bajo Riego	0-20	2,42	76,95	69,68	10,80880167
	20-40	2,47	96,46	88	9,891266222
	46-60	4,03	114,66	105,15	9,404667722
	60-80	2,25	88,46	81,48	8,80979427
				Promedio	9,72863247

Fecha 09/10/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	3,99	207,65	193,45	7,494985749
	20-40	4,03	166,31	156,62	6,350350613
	40-60	2,43	114,87	108,41	6,095489715
	60-80	2,27	111,95	105,58	6,165908431
				Promedio	6,526683627
Bajo Riego	0-20	2,42	126,74	118,51	7,089327246
	20-40	2,47	114,48	106,53	7,639823179
	46-60	4,03	164,38	152,89	7,71866183
	60-80	2,25	121,97	114,23	6,911948562
				Promedio	7,339940204

Fecha 17/10/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	3,99	89,64	84,69	6,133828996
	20-40	4,03	93,41	87,69	6,837198183
	40-60	2,43	80,19	75,23	6,813186813
	60-80	2,27	102,75	101,43	1,331181928
				Promedio	5,27884898
Bajo Riego	0-20	2,42	101,18	93,6	8,313226585
	20-40	2,47	107,62	99,52	8,346213292
	46-60	4,03	120,75	111,76	8,344936415
	60-80	2,25	104,73	96,55	8,674443266
				Promedio	8,41970489

Fecha 09/11/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	4,02	192,81	169,14	14,33502907
	20-40	4,07	181,67	159,75	14,08016444
	40-60	2,44	113,33	103,91	9,283532078
	60-80	2,29	115,38	107	8,00305606
				Promedio	11,42544541
Bajo Riego	0-20	2,43	138,1	118,32	17,06790922
	20-40	2,48	131,77	112,33	17,69685935
	46-60	4,06	189,29	163,29	16,3285813
	60-80	2,24	136,27	118,89	14,89927132
				Promedio	16,4981553

Fecha 15/11/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	4,02	218,01	191,31	14,25596668
	20-40	4,07	223,78	195,67	14,67118998
	40-60	2,44	168,15	147,4	14,3142936
	60-80	2,29	147,74	131,07	12,94455661
				Promedio	14,04650172
Bajo Riego	0-20	2,43	149,54	130,65	14,73249103
	20-40	2,48	141,54	124,35	14,10519406
	46-60	4,06	184,14	164,54	12,21335992
	60-80	2,24	132,7	125,23	6,073664526
				Promedio	11,78117738

Fecha 22/11/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	4,02	232,07	205,54	13,16494641
	20-40	4,07	254,44	225,91	12,86062027
	40-60	2,44	161,58	144,83	11,76346654
	60-80	2,29	138,47	124,61	11,33093525
				Promedio	12,27999212
Bajo Riego	0-20	2,43	132,91	115,76	15,13279802
	20-40	2,48	129,06	111,87	15,71441631
	46-60	4,06	178,56	153,87	16,48087578
	60-80	2,24	104,18	90,93	14,93967753
				Promedio	15,56694191

Fecha 30/11/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	4,02	186,82	159,65	17,45807364
	20-40	4,07	180,9	155,71	16,61171195
	40-60	2,44	133,73	116,93	14,67377063
	60-80	2,29	114,68	100,38	14,57844836
				Promedio	15,83050115
Bajo Riego	0-20	2,43	129,42	107,16	21,25465483
	20-40	2,48	118,99	96,8	23,52629347
	46-60	4,06	156,68	132,13	19,16920434
	60-80	2,24	143,8	122,1	18,1044552
				Promedio	20,51365196

Fecha 06/12/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
	0-20	4,02	167,26	147,35	13,89102072
Loma riego	20-40	4,07	171,67	152,08	13,23559219
	40-60	2,44	124,19	110,27	12,90920894
	60-80	2,29	102,27	91,26	12,37495785
				Promedio	13,10269493
	0-20	2,43	138,53	119,34	16,41433581
Bajo Riego	20-40	2,48	122,18	105,33	16,38308216
	46-60	4,06	189,26	165,72	14,56142521
	60-80	2,24	131,03	115,36	13,85254597
				Promedio	15,30284729

Anexo 4

Fecha 13/12/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	4,02	108,91	101,81	7,260456079
	20-40	4,07	134,93	123,94	9,168265621
	40-60	2,44	86,65	79,6	9,136858476
	60-80	2,29	112,94	103,95	8,843202833
				Promedio	8,602195752
Bajo Riego	0-20	2,43	103,92	96,06	8,394745274
	20-40	2,48	113,45	103,99	9,319278889
	46-60	4,06	157,08	143,48	9,754698035
	60-80	2,24	108,55	98,82	10,0745496
				Promedio	9,385817948

Fecha 13/12/2018	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma Secano	0-20	3,29	101,05	95,23	6,330215358
	20-40	3,44	96,76	89,12	8,916900093
	40-60	3,14	89,88	82,76	8,942476765
	60-80	3,28	93,69	86,35	8,835921512
				Promedio	8,256378432
Bajo Secano	0-20	3,16	86,95	78,57	11,11258454
	20-40	3,2	104,64	94,74	10,81494429
	40-60	3,43	105,43	93,87	12,78195489
	60-80	3,22	102,3	91,17	12,65491757
				Promedio	11,84110032

Fecha 02/01/2019	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma secano	0-20	19,73	94,86	83,65	17,53754693
	20-40	20,05	90,62	79,9	17,91144528
	40-60	21,74	88,19	78,98	16,09014675
	60-80	18,96	92,58	82,81	15,30148786
				Promedio	16,71015671
Bajo secano	0-20	19,24	89,03	77,71	19,36035574
	20-40	20,71	78,41	69,13	19,16563404
	46-60	19,82	93,28	83,43	15,48498664
	60-80	20,49	90,65	80,97	16,00529101
				Promedio	17,50406685

Fecha 02/01/2019	Profundidad (cm)	Tara (g)	P Humedo (g)	P Seco (g)	% Humedad
Loma riego	0-20	18,83	102,03	89,27	18,11470755
	20-40	19,07	99,07	86,16	19,24280817
	40-60	20,01	100,35	88,71	16,94323144
	60-80	20,07	84,23	74,72	17,40164684
				Promedio	17,9255985
Bajo Riego	0-20	20,18	94,93	82,26	20,40914948
	20-40	20,13	100,88	87,21	20,37865236
	46-60	19,99	97,3	85,63	17,77879342
	60-80	21,02	90,1	80,28	16,57104286
				Promedio	18,78440953

Anexo 5

ESPIGA	HILERAS	LARGO DE HILERA	TOTAL DE GRANO/ESPIGA
Espiga 1	18	40	720
Espiga 2	18	38	684
Espiga 3	18	41	738
Espiga 4	18	42	756
Espiga 5	18	39	702
		TOTAL DE GRANOS	3600

Anexo 6

ESPIGA	HILERAS	LARGO DE HILERA	TOTAL DE GRANO/ESPIGA
Espiga 1	16	39	624
Espiga 2	16	39	624
Espiga 3	16	42	672
Espiga 4	16	38	608
Espiga 5	16	39	624
		TOTAL DE GRANOS	3152