
APLICACIÓN SIG PARA BASE DATOS DEL CINTURÓN VERDE NORTE

PRÁCTICA FINAL DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Juan Miguel Royan

2014

ÍNDICE Y LISTADO DE CONTENIDOS

INDICE

LISTADO DE FIGURAS - CONTENIDOS

PARTE 0 - PRÓLOGO

Figura 0.1	Logo de Coroado	Proyecto Coroado www.coroado-project.edu	Página 2
Figura 0.2	Miembros participantes del proyecto Coroado	Proyecto Coroado www.coroado-project.edu	Página 4

PARTE 1 - INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA DEL CINTURÓN VERDE NORTE | BASES TEÓRICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

Figura 1.1	"Zoom-out" de ubicación del CVN y la ciudad de Córdoba. a) República argentina b) Pcia. de Córdoba y delimitación de cuencas de ríos Suquía y Xanaes. c) Ejido urbano de Córdoba y canal maestro norte y área del CVN.	Elaboración propia	Página 9
Figura 1.2	Detalle de la delimitación de cuencas intervinientes y ubicación de los canales de riego Maestro Norte y de aprovisionamiento de agua cruda Los Molinos-Córdoba	Elaboración propia	Página 10
Figura 1.3	Fotografías de toma de derivación en Dique Mal Paso. a) Compuerta de derivación vista desde aguas arriba. b y c) Detalle mecanismo de apertura y cierre d) Vista superior de canal de conducción inmediatamente aguas debajo de la toma	Elaboración propia	Página 11
Figura 1.4	Cuenca hidrográfica activa del río Suquía.	Plan general para la gestión de los Recursos	Página 12
Figura 1.5	Representación de archivo raster en una grilla.	Cartoteca Rafael Mas – UAM, 2011	Página 21
Figura 1.6	Densidad de grilla de un archivo raster.	Cartoteca Rafael Mas – UAM, 2011	Página 22
Figura 1.7	Tipos de objetos vectoriales representados en una grilla	ArcGIS resource center - ESRI, 2010	Página 22
Figura 1.8	Comparación entre capas vectoriales y capas raster.	ArcGIS resource center - ESRI, 2010	Página 23
Figura 1.9	Esquema de capas para proyectos SIG	Cartoteca Rafael Mas – UAM, 2011	Página 23

PARTE 2 - CARTOGRAFÍA BÁSICA | ANTECEDENTES CARTOGRÁFICOS DEL CINTURÓN VERDE NORTE (CVN)

Figura 2.1	Comparación entre datum local y datum global.	Elaboración propia	Página 26
Figura 2.2	Representación gráfica de los paralelos para la medición de la latitud.	McKnight's Physical Geography	Página 27
Figura 2.3	Representación gráfica de los meridianos para la medición de la longitud.	McKnight's Physical Geography	Página 27
Figura 2.4	Representación gráfica de la gradícula terrestre.	McKnight's Physical Geography	Página 28
Figura 2.5	Comparación de tipos de mapas a) Aerofotografía b) Mapa topográfico c) Mapa geológico d) Mapa de Google.	McKnight's Physical Geography	Página 29
Figura 2.6	Comparación de tipos de proyecciones.	Elaboración propia	Página 30
Figura 2.8	Cobertura de la Provincia de Córdoba según cartas IGN (distintas escalas).	Hídricos de la Prov. De Córdoba, 2011	Página 33
Figura 2.9	Esquema de mosaico adoptado para la cobertura raster con cartas IGN del área de estudio.	Elaboración propia	Página 33
Figura 2.10	Cursos de Agua	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 34
Figura 2.11	Cuerpos de Agua	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 34
Figura 2.12	Departamentos	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 35
Figura 2.13	Red Vial	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 35
Figura 2.14	Red Ferroviaria	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 36
Figura 2.15	Centros Poblados	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 36
Figura 2.16	Cobertura del Suelo	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 37
Figura 2.17	Ejidos Urbanos	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 37
Figura 2.18	Límites Provinciales	Instituto Geográfico Nacional www.ign.gob.ar	Página 38
Figura 2.19	Clip de Cursos de Agua	Elaboración propia	Página 40
Figura 2.20	Clip de Cuerpos de Agua	Elaboración propia	Página 40
Figura 2.21	Clip de Red Vial	Elaboración propia	Página 41
Figura 2.22	Clip de Red Ferroviaria	Elaboración propia	Página 41
Figura 2.23	Clip de Centros Poblados	Elaboración propia	Página 42
Figura 2.24	Clip de Cobertura del Suelo	Elaboración propia	Página 42
Figura 2.25	Clip de Ejidos Urbanos	Elaboración propia	Página 43
Figura 2.26	Clip de Límites Provinciales	Elaboración propia	Página 43

PARTE 3 - RELEVAMIENTO EN GABINETE | RELEVAMIENTO DE CAMPO

Figura 3.1	Trayecto recorrido durante el relevamiento.	Elaboración propia	Página 54
Figura 3.2	Superposición de todas las capas temáticas relevadas en campo y en gabinete.	Elaboración propia	Página 55
Figura 3.3	Análisis del crecimiento de la mancha urbana por sobre terreno agrícola.	Elaboración propia	Página 56
Figura 3.4	Análisis de ubicación de baldíos y parcelas de uso rústico.	Elaboración propia	Página 59
Figura 3.5	Distribución de reservorios en el área de estudio.	Elaboración propia	Página 59
Figura 3.6	Impacto de la extracción de suelo para fabricación de ladrillos y para fines constructivos. Visto cronológicamente entre los años 2000 y 2012	Elaboración propia	Página 63

PARTE 4 -ENTREVISTAS A REFERENTES DEL CVN

Figura 4.1	Ubicación y coordenadas del consorcio de regantes del Cintrúon Verde Norte.	Elaboración propia	Página 81
Figura 4.2	Detalle de compuerta de cierre de sistema de riego	Elaboración propia	Página 83
Figura 4.3	Cierre con candado en compuertas.	Elaboración propia	Página 83
Figura 4.4	Presencia de fauna ictícola en los canales. Signos de buena calidad del agua.	Elaboración propia	Página 85
Figura 4.5	Ubicación y coordenadas del mercado de abasto. Detalle de naves de productores del CVN	Elaboración propia	Página 88
Figura 4.6	Crecimiento de malezas entre los cultivos.	Elaboración propia	Página 92
Figura 4.7	Antiguos canales terminales de riego, actualmente en desuso.	Elaboración propia	Página 93
Figura 4.8	Equipamiento de bombeo para distribución interna del sistema de goteo.	Elaboración propia	Página 93
Figura 4.9	Diagrama de la quinta visitada, plasmado sobre una imagen satelital obtenida de Google Earth.	Elaboración propia	Página 98
Figura 4.10	Tanques australianos (reservorios) comunitarios	Elaboración propia	Página 98
Figura 4.11	Vistas aéreas de los 4 pozos comunitarios con el detalle de las respectivas coordenadas	Elaboración propia	Página 99
Figura 4.12	Posible recorrido propuesto para el “Camino de las Quintas”	Elaboración propia	Página 99

PARTE 5 -ENCUESTA A PRODUCTORES DEL CINTURÓN VERDE NORTE

Figura 5.1	Mercado de abasto central de Cordoba	Archivo - La Voz del Inteior	Página 103
Figura 5.2	Juego de carpetas con contenidos, usados durante la encuesta	Elaboración propia	Página 103
Figura 5.3	Planilla original (vacía) para realización de la encuesta. Hoja 1 (tamaño original A4)	Elaboración propia	Página 104
Figura 5.4	Planilla original (vacía) para realización de la encuesta. Hoja 2 (tamaño original A4)	Elaboración propia	Página 105
Figura 5.5	Planilla original (vacía) para realización de la encuesta. Hoja 3 (tamaño original A4)	Elaboración propia	Página 106
Figura 5.6	Planilla original (vacía) para realización de la encuesta. Hoja 4 (tamaño original A4)	Elaboración propia	Página 107
Figura 5.7	Mapa de referencia para ubicar las quintas de los productores encuestados (tamaño original A3)	Elaboración propia	Página 108
Figura 5.8	Vista gráfica de capa vectorial de puntos de georeferenciamiento de encuesta	Elaboración propia	Página 124

PARTE 6 -CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO | MUESTRAS DE AGUA

Figura 6.1	Ubicación de los puntos elegidos para muestreo.	Elaboración propia	Página 131
Figura 6.2	Vista de compuerta de derivación para canal de riego en el Dique Mal Paso.	Elaboración propia	Página 131
Figura 6.3	Toma de muestra A en canal inmediatamente aguas debajo de compuerta de derivación.	Elaboración propia	Página 131
Figura 6.4	Toma de muestra B en canal maestro altura B°Guiñazú.	Elaboración propia	Página 132

LISTADO DE TABLAS Y GRÁFICOS – CONTENIDOS

PARTE 0 - PRÓLOGO

PARTE 1 - INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA DEL CINTURÓN VERDE NORTE | BASES TEÓRICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

Tabla 1.1	Balance global del recurso hídrico para el gran Córdoba.	[Reyna, 2006]	Página 13
Tabla 1.2	Evolución de la superficie explotada de los cinturones verdes norte y sur de Córdoba.	[Moya, 2004]	Página 14
Gráfico 1.1	Evolución de la superficie explotada de los cinturones verdes norte y sur de Córdoba.	[Moya, 2004]	Página 15
Tabla 1.3	Caudales medios mensuales en m ³ /s para riego en la zona norte.	[Moya, 2004]	Página 15
Tabla 1.4	Comparación entre capas vectoriales y capas raster.	Cartoteca Rafael Mas - UAM	Página 23

PARTE 2 - CARTOGRAFÍA BÁSICA | ANTECEDENTES CARTOGRÁFICOS DEL CINTURÓN VERDE NORTE (CVN)

PARTE 3 - RELEVAMIENTO EN GABINETE | RELEVAMIENTO DE CAMPO

Tabla 3.1	Listado de Barrios con sus respectivas áreas relevadas.	Elaboración Propia	Página 56
Tabla 3.2	Área total relevada de terreno con destino de usos agrícolas.	Elaboración Propia	Página 58
Tabla 3.3	Área total relevada de terreno con destino de uso rústico y/o baldíos.	Elaboración Propia	Página 59
Gráfico 3.1	Área superficial de los reservorios relevados.	Elaboración Propia	Página 60
Tabla 3.4	Área superficial de los reservorios relevados.	Elaboración Propia	Página 60
Tabla 3.5	Volumen estimado de los reservorios relevados.	Elaboración Propia	Página 60
Tabla 3.6	Clasificación por rubro de los grandes establecimientos presentes en el área de estudio, ordenado por cantidad de aparición en el muestreo.	Elaboración Propia	Página 61
Tabla 3.7	Clasificación por rubro de los grandes establecimientos presentes en el área de estudio, ordenado por área total de cobertura.	Elaboración Propia	Página 62
Tabla 3.8	Listado completo del contenido identificado de la capa vectorial "Industrias y Grandes establecimientos".	Elaboración Propia	Página 64
Tabla 3.9	Contenido de los puntos de la capa vectorial "Hitos y Referencias".	Elaboración Propia	Página 74

PARTE 4 - ENTREVISTAS A REFERENTES DEL CVN

Gráfico 4.1	Tipos de encuestas	[Ruiz Garzón, 2007]	Página 77
--------------------	--------------------	---------------------	-----------

PARTE 5 - ENCUESTA A PRODUCTORES DEL CINTURÓN VERDE NORTE

Tabla 5.1	Resultados de la encuesta "Datos de la persona y del establecimiento" y "Datos de la explotación y riego".	Elaboración Propia	Página 110
Tabla 5.2	Resultados de la encuesta "Datos de gestión del riego".	Elaboración Propia	Página 111
Tabla 5.3	Resultados de la encuesta "Datos de producción y manejo (parte 1)".	Elaboración Propia	Página 112
Tabla 5.4	Resultados de la encuesta "Datos de producción y manejo (parte 2)".	Elaboración Propia	Página 113
Tabla 5.5	Resultados de la encuesta "Datos sociales".	Elaboración Propia	Página 113
Tabla 5.6	Estadísticas de "Datos de la persona y establecimiento".	Elaboración Propia	Página 115
Tabla 5.7	Estadísticas de "Datos de la explotación y riego".	Elaboración Propia	Página 116
Tabla 5.8	Estadísticas de "Datos de la gestión del riego".	Elaboración Propia	Página 118
Tabla 5.9	Estadísticas de "Datos de producción y manejo".	Elaboración Propia	Página 119
Tabla 5.10	Estadísticas de "Datos sociales".	Elaboración Propia	Página 123

PARTE 6 - CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO | MUESTRAS DE AGUA

Tabla 6.1	Diretrizes para evaluar los problemas de salinidad en el agua de riego.	[Ayers y Westcot, 1985]	Página 127
Tabla 6.2	Restricciones de uso de agua para riego en función del índice RAS.	[Fuentes Yagüe, 1999]	Página 128
Gráfico 6.1	Restricciones de uso de agua para riego en función del índice RAS.	[Fuentes Yagüe, 1999]	Página 129
Tabla 6.3	Valores normales de análisis de agua para riego según FAO.	[Ayers y Westcot, 1985]	Página 129
Tabla 6.4	Resultados de análisis de muestras de agua A y B.	CEQUIMAP	Página 134
Tabla 6.5	Tabla de conversión de miligramos a miliequivalentes.	[Fuentes Yagüe, 1999]	Página 135
Tabla 6.6	Comparación entre valores normales preestablecidos por la FAO con los valores obtenidos de los análisis.	Elaboración propia	Página 138
Tabla 6.7	Comparación porcentual entre los valores de análisis de muestras A y B	Elaboración propia	Página 139

PARTE 7 - CONCLUSIONES

PRÓLOGO

0. PRÓLOGO

0.1- PRÁCTICA FINAL: CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

La práctica profesional supervisada es la última instancia que se atraviesa para recibirse de ingeniero en la Universidad Nacional De Córdoba. En este caso, de Ingeniero Civil. La PS (práctica supervisada), es un proceso en el cual el alumno se ve inmerso en un entorno profesional y lleva adelante tareas propias de la carrera. Una vez realizadas las tareas previamente pautadas y en el tiempo estipulado, el alumno elabora un informe que detalla lo hecho además de contener, reflexiones y un cierto contenido teórico del cual se haya hecho uso.

0.2- PROYECTO COROADO

Me encontraba cursando mis últimas tres materias de grado cuando surgió una oportunidad laboral de la mano de la Escuela de IV Nivel de la FCEfyN (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales) que luego devendría en mi PS. La Escuela de IV Nivel es el órgano académico encargado de nuclear y organizar todo lo que académicamente respecta a posgrados como maestrías, especializaciones y doctorados de nuestra facultad. Si bien el ámbito de dicho órgano es para posgrados y mi presente práctica es de orden de grado, fue a través de un llamado para becas buscando alumnos de grado que se forjó el vínculo. La Escuela de IV Nivel mantiene activamente relaciones con otras entidades afines tanto nacionales como extranjeras promoviendo el conocimiento en común y compartiendo experiencias con otras universidades con el fin de un enriquecimiento mutuo a través de proyectos, actividades e intercambios. El proyecto en el cual entré como becario fue el proyecto Coroado, un proyecto de la Unión Europea que junta a 13 universidades y centros de investigación de Europa y América Latina con el propósito de estudiar y promover el reúso de aguas tratadas para ser recicladas en distintos usos y así mitigar el impacto del consumo de agua y proteger el recurso hídrico. El proyecto Coroado aún sigue activo con fecha de cierre en el año 2015 y hasta el día de la fecha personalmente también sigo participando y colaborando. Fue la AUA (Universidad de Agricultura de Atenas) quien impulsara en el año 2012 dicho proyecto. La lista completa de participantes es:



FIGURA 0.1: Logo de Coroado

FUENTE: [www.coroado-project.edu]

0.2.1- MIEMBROS PARTICIPANTES DEL PROYECTO COROADO



- AUA (Universidad de Agricultura de Atenas) - Grecia
www.aua.gr
-



- -NTUA (Universidad Tecnológica Nacional de Atenas) - Grecia
www.ntua.gr
-



- ALTERRA (Universidad de Wageningen) - Holanda
www.wageningenur.nl
-



- CSIC (Consejo superior de investigaciones científicas) - España
www.csic.es
-



- Geomatic (Tecnologías de Geomática) - Chipre
www.geomatic.com.cy
-



- UPORTO (Universidad de Porto) - Portugal
www.up.pt
-



- USP (Universidad de San Pablo) - Brasil
www5.usp.br
-



- PUC (Pontificia Universidad Católica de Chile) - Chile
www.uc.cl



- BIOFORSK - Noruega
www.bioforsk.no



- FHNW (Universidad de Ciencias Aplicadas)
www.fhnw.ch



- TDC (Tecnologías de Calidad) - México
www.tdc.com.mx



- UNC (Universidad Nacional de Córdoba) - Argentina
www.unc.edu.ar



- SEA (Sistemas especializados para Agua) - México
www.seah20treatment.com

FIGURA 0.2: Miembros participantes del proyecto Coroado.

FUENTE: (www.coroado-project.edu)

0.2.2- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto es considerablemente extenso y cubre varias ramas de ciencias como la hidráulica, la ingeniería sanitaria, el riego y la agricultura, la biología y la geografía como así también ciencias sociales y economía que valúan el impacto en la sociedad del acceso a agua fresca y el uso de aguas recicladas. Como esquema general, Coroado propone 4 áreas de estudio en donde estudiar las tecnologías posibles y destinos viables para el agua de reúso. Las 4 áreas de estudio, que en efecto son 4 cuencas, se encuentran en América Latina. Son las cuencas de los Ríos Tieté (Brasil), Río Bravo (México), Río Copiapó (Chile) y el Río Suquía en Córdoba, Argentina.

La dinámica se basa en la distribución de trabajos en los llamados WP “work packages” o paquetes de trabajo en español. Los WP abordan cada uno una temática distinta y es coordinado por alguna de las entidades anteriores. Las entidades correspondientes a los puntos de estudio no coordinan WP alguno pero están a cargo del manejo de la información que se compile para el proyecto. Manejar la información consiste básicamente en una constante y dinámica ida y vuelta de material que debe llevar tanto el contenido y el formato que los coordinadores de los WP proponen. Formatos como ensayos, tablas de indicadores en Excel, cuestionarios, modelos hechos con macros, etc. Agregado a esto, anualmente se realiza un meeting de todos los miembros de Coroado. El lugar cambia año a año y afortunadamente la última reunión se realizó en Córdoba con lo cual se tuvo que trabajar mucho en la organización del evento. Se hace mención de esto ya que se realizaron muchas actividades en un marco de total profesionalidad y dedicación para se cuente con todo lo que un evento de esa índole requiere. Personalmente me encargué de conseguir reservas de hospedaje, salones para las conferencias, traductores, sonido y proyecciones, excursiones y los incontables detalles que hacen a la organización de un evento. Se diseñaron carpetas y material de difusión gráfica como folletos y posters y durante la semana entera que duró el encuentro, se estuvo en vela de las necesidades de los otros miembros quienes depositaron en nuestras manos la confianza para poder disfrutar de la visita a Córdoba y poder sacar provecho de las reuniones que definirían el desarrollo de todo el año entrante en Coroado.

En el escrito de ésta práctica se eligió profundizar en una porción de lo trabajado con Coroado para que el informe tenga congruencia y solidez y evitar que se difumine en un intento de abarcar la totalidad del proyecto Coroado. Además, al enfocar en un punto preciso la investigación, se conseguiría más información que después se usaría efectivamente para Coroado. Es decir que este documento se espera que tenga una proyección internacional en la validez de su contenido.

En el estudio de las posibilidades del reúso del agua, surgió la gran incógnita de en dónde aplicar propiamente el reúso. Evaluando la distribución de la infraestructura sanitaria en Córdoba además de los destinos del agua y las necesidades de las partes demandantes en el balance hídrico de la ciudad, surge como opción de cabecera el Cinturón Verde Norte (CVN) como destino para las aguas recicladas. El CVN atraviesa una etapa de aguda crisis por una falta de agua para el riego y pérdida de terreno frente al avance urbano que será descrito en el capítulo siguiente de este informe. La aplicación de tecnologías de reúso podría resucitar al convaleciente CVN y cambiar el futuro del recurso hídrico y recurso verde de la Ciudad de Córdoba. Considerando este análisis de potencialidades sumado a mi personal atracción por la botánica propuse centrar mi atención en la producción hortícola en el CVN para redactar este informe. Desde el primer inicio de mis tareas con Coroado y en esta PS fue la falta de antecedentes sistematizados lo que prevaleció. Razón por la cual se propuso en este informe la generación de una base de datos fiel y actualizada del CVN como alma máter. A continuación y a gusto del lector, el informe.

PARTE 1

INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA DEL CINTURON VERDE NORTE
BASES TEÓRICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

1. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA DEL CINTURÓN VERDE NORTE Y BASES TEÓRICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

1.1. PRESERVACIÓN DEL RECURSO

A veces llamados ambientalistas, ecologistas, hippies e incluso principistas, yo prefiero llamarles lúcidos. Estos susodichos lúcidos son un creciente grupo de personas del mundo entero que han elegido hacer un cambio. Cada cual en su ámbito de idoneidad y de manera interdependiente han entrado en razón que el mundo está atravesando un proceso de agotamiento voraz a raíz de nuestra negligencia para con el equilibrio natural de las cosas. Hace falta el cambio y el cambio ya ha comenzado. Está en cada uno elegir volver a equilibrar la balanza. Esta práctica intenta sumar otra pizca de esfuerzo en el camino de quienes defienden los recursos ambientales y naturales de nuestro mundo. Un aporte de lo más ínfimo y humilde en proyección de la inmensidad de las cosas y sobre todo la inmensidad de los que “hay que hacer”. Sin embargo de a pequeños pasos se caminan grandes distancias.

Entre la gran selección de rubros posibles en los que estamos en deuda con el planeta, en esta ocasión se aborda el recurso hídrico y recurso verde de la Ciudad de Córdoba. Afortunadamente quienes fueron mis tutores y guías en el desarrollo de ésta práctica, los Dres. Santiago y Teresa Reyna, son eruditos en el tema con trayectoria y reconocimiento mundial. Por ende he elegido a continuación unas palabras extraídas de un plan general de regulación del recurso hídrico en Córdoba confeccionado por ellos mismos para caracterizar la necesidad y el concepto de preservar el recurso. Agregado a esto, de éste mismo plan general de recursos hídricos para la Ciudad de Córdoba, se ha podido extraer cuantiosa información valiosa para enmarcar la situación actual del Cinturón Verde Norte (CVN) que es el área de estudio elegida.



“Tal como en tantos otros lugares del mundo, en la provincia de Córdoba, las demandas del recurso hídrico vinculadas al desarrollo económico y social, exigen la óptima utilización de las fuentes superficiales y subterráneas, así como la protección y conservación de la calidad de dichas fuentes que se ven afectadas en mayor o menor grado por este mismo desarrollo. Por consiguiente su empleo debe ser objeto de una juiciosa planificación, que tome en cuenta los aspectos más variados del suministro y de la disponibilidad en volumen y calidad.

La escasa reserva de agua en el mundo, sometida a una presión sin precedentes debido al crecimiento demográfico, a la evolución del estilo de vida y a los progresos de la industrialización, representa una preocupación alarmante por el agotamiento de las napas freáticas, desecamiento de lagos y ríos, contaminación y desertificación crecientes. Esta realidad genera enfermedades, éxodo rural y superpoblación urbana, entre otros flagelos.”

“El agua, junto con el suelo y con la atmósfera, se presenta como un elemento fundamental para la supervivencia humana y para el desarrollo de todo organismo viviente. La preocupación de los pueblos por el vital elemento ha llevado a establecer principios y normas referentes a su gobierno, destinadas a reglar su uso y aprovechamiento. El agua no reconoce fronteras. Es así que un curso de agua debe servir racional y equitativamente a todas las regiones que atraviesa y cada una de ellas tiene derecho a una participación razonable en los beneficios del uso del agua, dentro de un esquema de desarrollo integral de la cuenca hídrica.”

(PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA – Reyna 2006)

1.2. DESCRIPCIÓN DE SITIO - CÓRDOBA Y DEL CVN

El sistema de riego del Cinturón Verde Norte (CVN) se encuentra emplazado en la cuenca del Río Suquía (antiguamente Río Primero), por lo cual es de importancia hacer una breve reseña de la situación hidrológica así como la morfología y la geografía de la cuenca misma.

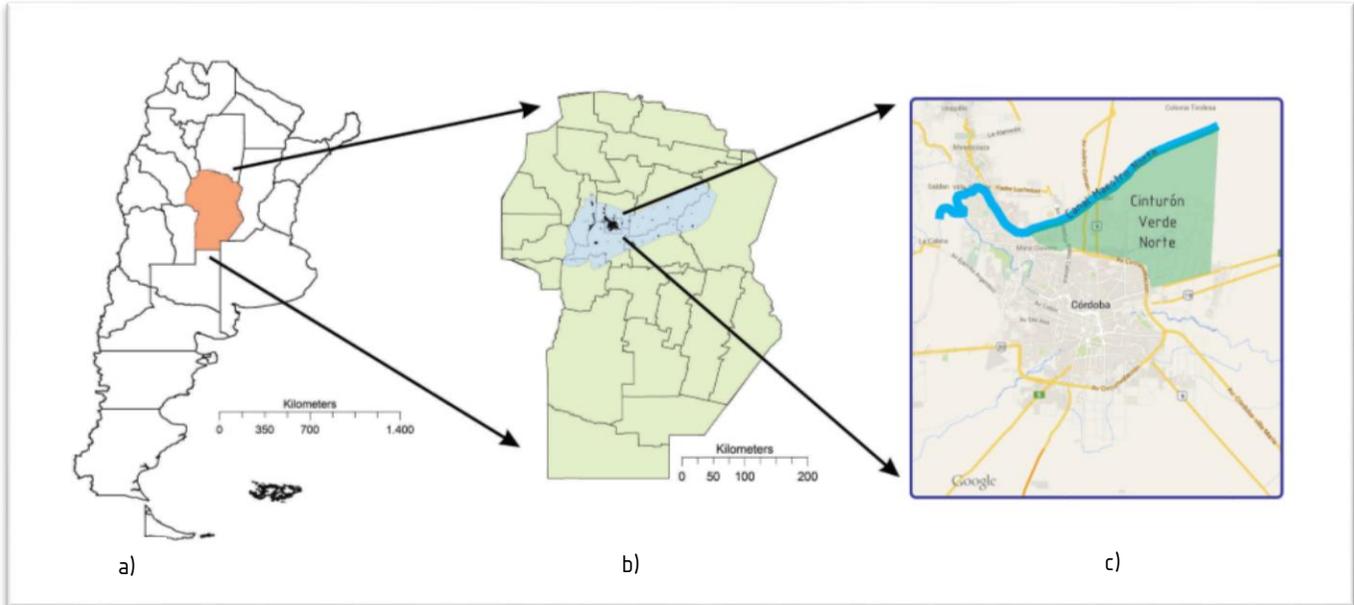


FIGURA 1.1: "Zoom-out" de ubicación del CVN y la ciudad de Córdoba. a) República argentina b) Pcia. de Córdoba y delimitación de cuencas de ríos Suquía y Xanaes. c) Ejido urbano de Córdoba y canal maestro norte y área del CVN.

FUENTE: (Elaboración propia con programa QGIS 2.0)

La variación intercensal se encuentra en retroceso, pero aun así se evidencian grandes crecimientos poblacionales del orden del 3.5% entre décadas. Este crecimiento demográfico se desarrolla en dos ejes. En dirección sur hacia la zona de Alta Gracia y hacia el Noroeste en el sentido de Villa Allende.

La Provincia de Córdoba está sometida a fuertes variaciones en sus ciclos hidrológicos. Esto se da por las especiales características hidrológicas presentes en la provincia con coexistencia de sequías e inundaciones.

Las variaciones estacionales están definidas por la abundancia de aguas en el período octubre - marzo, con un coeficiente de caudal por arriba del módulo y un pico en diciembre. Las aguas bajas corresponden al invierno. Las variaciones de caudal se adaptan fielmente a las variaciones de las precipitaciones en la cuenca: frecuencia veraniega y escasez invernal.

1.3. SISTEMA DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA PARA EL GRAN CÓRDOBA

El actual sistema de aprovisionamiento de agua para la Ciudad de Córdoba y el Gran Córdoba es abastecido por dos fuentes distintas que son las altas cuencas de los ríos Suquía y Los Molinos. Estas cuencas se encuentran actualmente reguladas por los diques San Roque y Los Molinos respectivamente. La ciudad de Córdoba per sé se encuentra circunscripta dentro de la cuenca del río Suquía, pero mediante un canal de trasvase, el agua de Los Molinos es llevada a Córdoba para su uso y consumo.

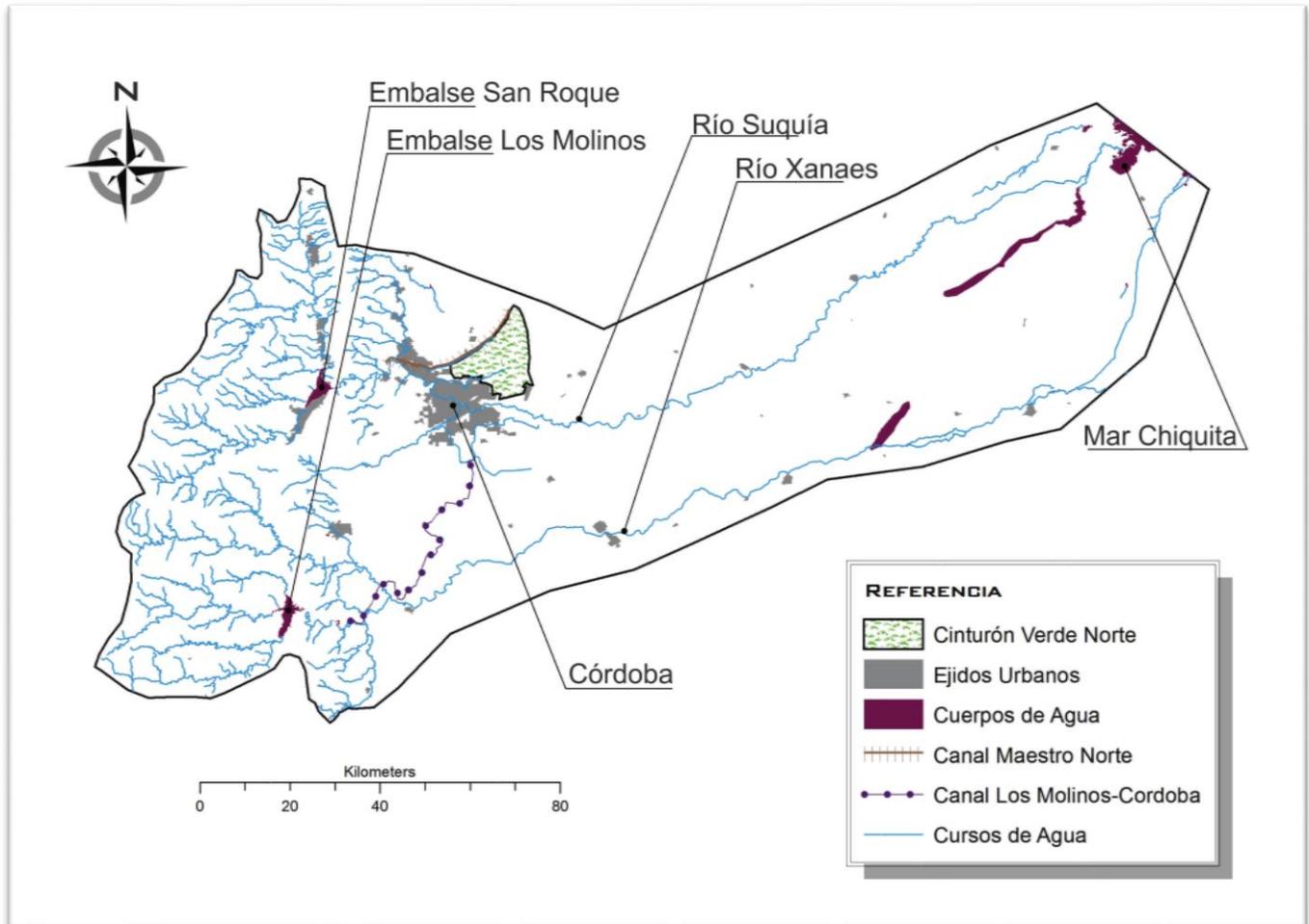


FIGURA 1.2: Detalle de la delimitación de cuencas intervinientes y ubicación de los canales de riego Maestro Norte y de aprovisionamiento de agua cruda Los Molinos-Córdoba.

FUENTE: (Elaboración propia con programa QGIS 2.0)

Por medio de distintos canales y conductos de considerable envergadura, el agua cruda es recolectada de cada embalse y es llevada a dos plantas potabilizadoras. Planta Suquía y Planta Los Molinos respectivamente. Cada planta potabilizadora abastece de agua a un sector de la ciudad. El agua producida en la planta Suquía alimenta la zona norte del río Suquía y el oeste de la Cañada con una capacidad de abastecimiento de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ mientras que la planta Los Molinos abastece al sector sureste de la ciudad con una capacidad de $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

El sistema de riego norte del CVN es también abastecido por el caudal del Río Suquía mediante una derivación a la altura del Dique Mal Paso (-31.322168, -64.330770). Tanto el agua cruda para potabilizar, como el agua para riego provienen de la misma fuente con lo cual las demandas para agua de riego y agua potable entran en conflicto cuando no existe suficiente oferta de agua cruda en el sistema. Agregado a esto, ciertas localidades del Departamento Colón (al norte de la ciudad de Córdoba) también se abastecen del sistema Suquía para el agua de consumo y se debe considerar un cierto volumen de caudal ecológico que debe mantenerse fluyendo en el río por razones obvias de conservación del ecosistema.



FIGURA 1.3: Fotografías de toma de derivación en Dique Mal Paso. a) Compuerta de derivación vista desde aguas arriba. b y c) Detalle mecanismo de apertura y cierre d) Vista superior de canal de conducción inmediatamente aguas debajo de la toma.



FUENTE: *(Elaboración propia)*

Para poder armar un balance hídrico del sistema primero se debe conocer la cantidad de agua que ofrece el Río Suquía. Luego se calculan las demandas por cada sector y se elabora el balance (ó déficit). Como se apreciará posteriormente, el módulo medio del Río Suquía no es suficiente o visto de una manera inversa y mucho más racional, la demanda que como sociedad le ejercemos al río es mayor al que éste nos puede ofrecer.

1.3.1. CAUDALES APORTADOS AL EMBALSE SAN ROQUE

El Embalse San Roque ejerce los fines de regulación de caudales aguas arriba en donde nace el Río Suquía como tal. Por ende para poder determinar el módulo del Río Suquía se estudian los caudales aportados por los afluentes. Los caudales aportados a dicho embalse son originados por la confluencia de los ríos Cosquín, San Antonio, Los Chorrillos y el arroyo Las Mojarras.

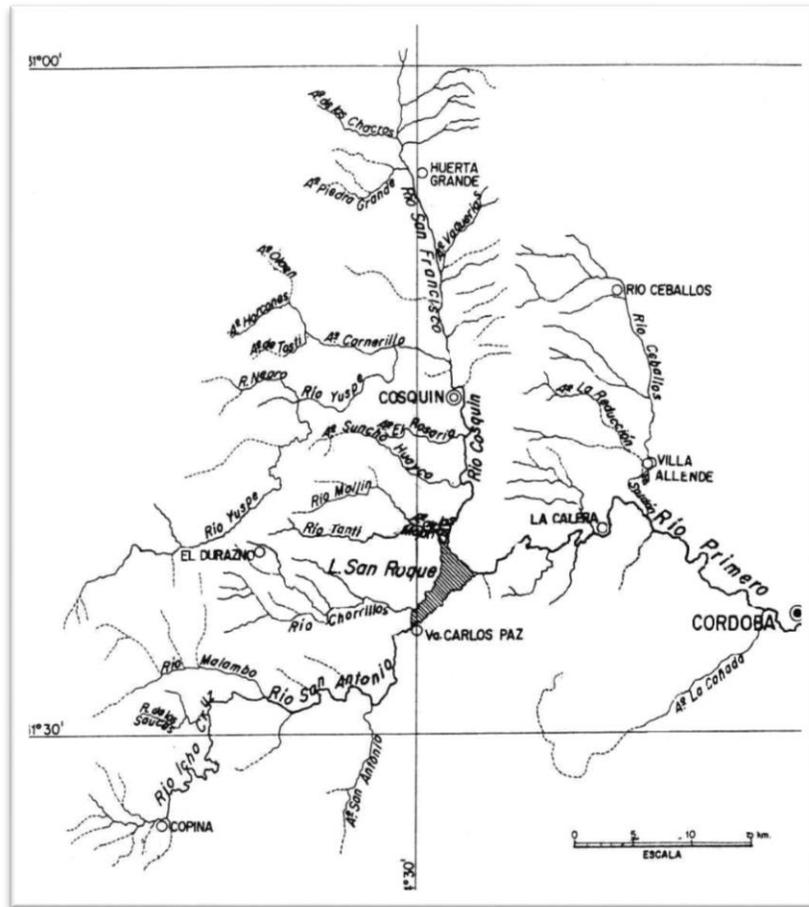


FIGURA 1.4: Cuenca hidrográfica activa del río Suquia
FUENTE: (Plan general para la gestión de los Recursos Hídricos de la Prov. De Córdoba, 2011)

El registro suministrado tiene una longitud de 44 años (desde 1926 a 1951, y desde 1961 a 1980). Del análisis de la serie se desprende que el caudal promedio de los años de registro para el embalse San Roque es de $9,46 \text{ m}^3/\text{s}$, y su valor mínimo es de $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ y el valor máximo corresponde a $75,76 \text{ m}^3/\text{s}$ registrado en marzo de 1976. (Planificación de la provisión de agua cruda para el Gran Córdoba, 2011)

Teniendo en cuenta el módulo promedio ofrecido por el Río Suquia de $9.46 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\approx 9.50 \text{ m}^3/\text{s}$) y conociendo la demanda de cada parte del sistema se puede confeccionar la siguiente tabla ilustrativa.

1.3.2. BALANCE GLOBAL ACTUAL DEL USO DEL RECURSO HÍDRICO CUENCA SUQUÍA:

TABLA 1.1: Balance global del recurso hídrico para el gran Córdoba.
FUENTE: (Planificación de la provisión de agua cruda para el Gran Cba, 2006)

CAUDALES		(m³/s)
Módulo del Río Suquía (OFERTA)		9,5
DEMANDAS	Demanda de riego	2,5
	Caudal ecológico	1,0
	Agua potable localidades Dpto Colón	1,5
	Agua potable ciudad de Córdoba	5,0
Saldo disponible (DÉFICIT)		-0,5

En el cuadro anterior se observa que la demanda de agua sobre este sistema se encuentra en déficit aún en sus valores medios; existiendo una demanda actual insatisfecha de 0,5 m³/s. Este déficit se hace más acentuado en los años pobres de agua en donde el volumen de agua disponible se encuentra por debajo del valor promedio. Esto es un primer indicio del grado de vulnerabilidad actual del sistema.

1.4. AGUA PARA RIEGO

Los conflictos entre el agua para riego y para uso doméstico se han agudizado en todo el mundo y se han empezado a mostrar en Córdoba. En los lugares donde ambas actividades se abastecen de la misma fuente es en donde aparecen especialmente dichos conflictos. Actualmente las exigencias de los habitantes de las ciudades, de la industria y de las infraestructuras aumentan a ritmo constante compitiendo por el recurso con la agricultura, que históricamente dispuso de mayor consumo.

La cantidad de agua de riego es uno de los factores que más afectan a la producción fruti-hortícola en el Cinturón Verde de Córdoba, debiendo competir casi en forma permanente con los requerimientos de agua potable de la población de la ciudad. En ciertos momentos cuando el Suquía por bondades del clima trae más agua que el módulo promedio, el caudal es suficiente para abastecer las partes; pero en todo momento donde no se cuente con ese "extra" de volumen, es el agua para riego la que se interviene a fin de salir del déficit hídrico. Es decir que el caudal para consumo y el ecológico tienen prioridad por sobre el agua de riego. En un esquema general tiene

lógica esta maniobra, pero entonces cabe pensar que se debe remediar este defecto en el sistema para que no se pierda la capacidad productiva de las quintas albergadas en el CVN.

Se le agrega a esta insuficiencia general del balance, el hecho de que el sistema de distribución es antiguo, rozando lo arcaico lo que lo hace muy ineficiente a la hora de transportar la poca agua disponible. Los canales solo están revestidos en contados tramos lo cual se pierde agua por infiltración. Como si esto no fuera poco, al atravesar la ciudad, los canales se cargan de basura y cuerpos ajenos que se depositan en el fondo y en los codos bloqueando el fluir del agua. En rasgos generales la eficiencia se estima en un 20%.

El tercer reto que sufre el agua para el riego, es la presencia de la ciudad en los márgenes de los canales. Tanto por la extracción ilegal del agua que corre así como la contaminación de la misma por volcamientos no controlados. La ciudad no solo atenta contra la calidad y cantidad del agua, sino que también ha ido creciendo sobre la tierra misma del CVN en un proceso descontrolado de urbanización fagocitante.

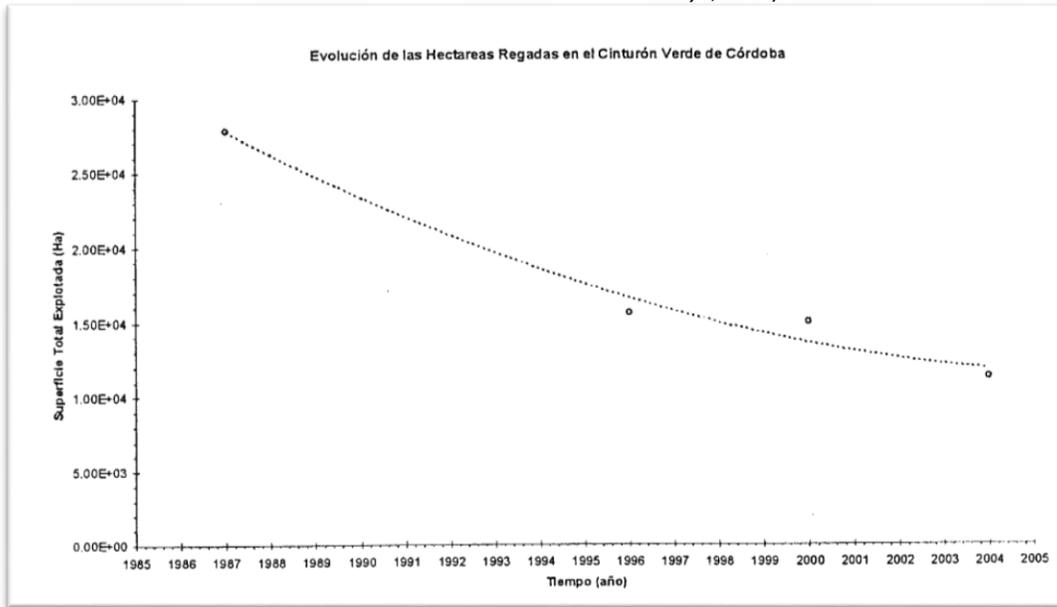
Como resultado de la conjunción de las características hídricas la región, el ineficiente uso de los limitados recursos hídricos disponibles, el impacto urbanístico de la ciudad en búsqueda de nuevas extensiones, y la inexistencia de una política gubernamental destinada a consolidar una región de valiosas características socio-económicas y ambientales para la ciudad, ha hecho que la zona de riego haya disminuido considerablemente su extensión llegando a límites que ponen en duda la continuidad del Cinturón Verde de Córdoba.

En la siguiente tabla se presenta la evolución de las superficies explotadas en el Cinturón Verde de Córdoba.

TABLA 1.2: Evolución de la superficie explotada de los cinturones verdes norte y sur de Córdoba.
FUENTE: (Moya, 2004)

Año	Población CBA	Superficie Explotada			% Red
		CVN	CVS	Total	
	Hab.	Ha	Ha	Ha	%
1987	1095013	17030	10841	27871	0.0%
1996	1216338			15600	44.0%
2000	1260439	8406	6618	15024	46.1%
2004	1304540	5923	5384	11307	59.4%

GRÁFICO 1.1: Evolución de la superficie explotada de los cinturones verdes norte y sur de Córdoba. FUENTE: (Moya, 2004)



Moya (2004) determinó una serie de caudales medios mensuales para cada uno de los canales maestros. Las series recabadas brindaron información de los caudales medios mensuales de consumo, abarcando los períodos comprendido entre Jul-1979 a Jun-1984 y Ago-1986 a Sep-1997. Reconociendo que las demandas de agua para riego dependen fundamentalmente del comportamiento del año hidrológico (precipitación, clima, tipo de cultivo, etc.), y debido a la falta de registros actualizados sobre el sector, lo cual permitiría estimar una evolución de consumos, se adoptó la hipótesis de que el comportamiento de la demanda de agua se mantendrá constante e igual a la media histórica de los caudales requeridos.

TABLA 1.3: Caudales medios mensuales en m³/s para riego en la zona norte. FUENTE: (Moya, 2004)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979							1.00	3.17	3.13	2.62	3.34	1.42
1980	2.73	2.21	2.32	0.69	0.93	0.00	2.46	1.89	3.17	2.13	1.52	0.11
1981	0.00	0.95	1.42	0.12	0.66	0.00	3.05	2.32	2.46	3.05	1.09	1.18
1982	1.75	2.13	1.34	1.12	1.72	0.00	5.98	1.52	3.30	3.30	3.72	1.65
1983	5.14	2.17	2.35	1.95	1.75	0.00	3.17	3.17	3.17	2.89	1.68	3.09
1984	2.13	2.43	2.39	1.89	2.77	0.00	2.27	2.35	2.61	2.60	1.98	1.82
1985	1.76	1.64	2.24	2.46	1.94	0.05						
1986								0.87	1.21	1.52	3.37	1.07
1987	2.18	2.29	2.63	2.75	1.92	0.00	1.56	2.60	3.54	3.07	1.69	1.98
1988	0.41	1.53	1.33	2.05	1.83	0.00	1.50	2.63	2.84	2.96	0.63	0.84
1989			2.05	2.46	0.41	0.00	3.26	1.74	1.66	1.80	1.23	
1990						0.00			2.60	3.02	2.31	2.79
1991						0.00				3.29	2.19	1.62
1992	2.89	1.82	2.05	2.12	1.76	0.00	3.36	3.00				
1993						0.00						
1994	1.22	1.83	2.34	2.80	2.51	0.05	0.76	2.17	2.85	2.26	2.19	2.41
1995	2.40	0.61	2.94	2.68	2.15			1.44	2.52		0.90	1.50
1996	1.76	1.46	2.31	2.33	3.00	0.15	3.17	3.34	2.81	2.85	3.34	2.39
1997	1.47	1.95						3.38	3.43			

1.4.1. PROBLEMÁTICA y RECOMENDACIONES

Como se describió anteriormente, el CVN se encuentra en jaque. A raíz de más de un factor negativamente sinérgicos entre sí este polo productivo tiene en duda su persistencia. Perder el cinturón verde implicaría que la dieta de los cordobeses se deba suplir de otro cinturón verde lo que implica perder jerarquía económica y además implica que los alimentos tengan que ser transportados desde otras regiones más alejadas generando una huella ecológica mayor por el gasto en combustibles para su distribución. Es menester proteger el recurso verde del CVN y para poder proteger el recurso verde se debe repensar cómo se usa el recurso hídrico en la zona. Evidentemente la situación es insostenible en el CVN y debe hacerse un cambio. Pero aquí surge una gran incógnita que es ¿Hacia dónde virar con el cambio? Y para poder responder esta incógnita primero se debe saber la situación actual. Conocer el punto de partida.

Cualquier acción que se decida tomar afectará el balance hídrico de la cuenca y no se puede pensar en realizar ninguna acción sobre el sistema de la cuenca si no se dispone de la información básica necesaria.

Por lo dicho es que se propone como primera acción:

a) El estudio previo necesario para programar un relevamiento completo de toda la información necesaria para “conocer” el sistema y eventualmente, si así lo indicaran las circunstancias, programar las acciones pertinentes.

Este estudio previo indicará qué tipos de datos hay que relevar, qué plazo se da para esta etapa y el costo de la misma. Una vez aprobada la inversión, este relevamiento o censo podrá ser realizado por el personal de la Di.P.A.S., por empresas privadas o por otros entes con conocimiento del tema (U.N.C., C.I.H.R.S.A., etc.).

b) Una vez conocidos los datos básicos y la información procesada en base a ellos se debe analizar si es conveniente o no el mejoramiento de estos sistemas.

(PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA – Reyna 2006)

Teniendo en cuenta la importancia del recurso hídrico aplicado al riego y considerando las recomendaciones citadas supra, se prosigue a la elaboración de una base de datos actualizada del CVN para promover el buen uso de este recurso. La motivación de esta práctica es realizar una recopilación de antecedentes y datos preexistentes así como la generación de nuevos datos en el tema de calidad. Los datos deben ser confiables para que se pueda continuar trabajando en el tema posteriormente y que algún profesional o estudiante que lo desee, acceda a esta información y siga contribuyendo.

1.4.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL CVN

El sistema de riego del cinturón verde de Córdoba se construyó entre los años 1884 y 1890. Este sistema se abastece del Río Suquía y se proyectó para regar 34 000 Ha dotando $6500 \text{ m}^3\text{año}^{-1}\text{Ha}^{-1}$ con un caudal total del sistema de 7.08 m³/s.

La toma de agua se realizó en el Dique Mal Paso ubicado en la localidad de Dumesnil. El tipo de obra de captación es un azud derivador construido en mampostería de piedra y cal hidráulica a lo largo de una cresta de 88,00 m, derivando en dos sistemas de conducción, uno norte y uno sur.

1.4.3. CANAL MAESTRO NORTE

Cuenta con una longitud de 22 km. Los primeros 7 kms desde el punto de toma se encuentran revestidos con mampostería. El resto del canal se encuentra sin revestir salvo en puntos excepcionales donde se encuentra revestido en hormigón en cortos tramos puntuales.

La capacidad de este canal es de 5.20 m³/s y originalmente suministraba agua a una superficie de 16.500 Has con una red de 29 canales secundarios. Desarrollando en total una longitud de 312 km.

Tanto para el cinturón norte y sur, las zonas bajo riego se destinan fundamentalmente a la Horticultura y a la Fruticultura.

El Canal Maestro Norte cuenta en la actualidad con un caudal disponible máximo de 2,00 m³/s aunque este caudal pico teórico se ve condicionado con la demanda de agua potable. Y la superficie regada se estima en 4000 Has. (Toselli, 2013)

El cinturón verde norte se caracteriza por producir en su mayoría hortalizas livianas (hortalizas de hoja, crucíferas, puerro, cebolla de verdeo, etc.)

Los establecimientos productivos son de una superficie promedio de 10 Has para los que producen hortalizas livianas y del orden de 50 a 100 Has para aquellos que producen hortalizas pesadas como la papa, la batata y el zapallo.

Existen serios problemas generados por los crecientes intervalos entre riegos. Estos intervalos crecientes alejan los turnos de riego entre sí dejando marcas en la producción por la escasez del recurso hídrico. Esto dificulta la producción de cultivos que requieren una alta frecuencia en el riego como lo son la mayoría de las hortalizas livianas. En muy pocos casos, los establecimientos cuentan con perforaciones propias para disponer de agua de riego.

Varias de las zonas abastecidas por el canal Maestro Norte en su recorrido atraviesan zonas densamente urbanizadas con lo cual por un lado recibe aportes de basura y por otro lado los desagües pluviales de muchas

calles van a dar al canal resultando en un aporte considerable de arenas lo que genera embancamiento. Tanto la basura como el embancamiento limitan seriamente la capacidad de transporte del canal. (Di Giusto, 2011)

La provincia de Córdoba ocupa el tercer lugar en volumen de producción hortícola del país. El CVN de Córdoba como los demás cinturones verdes, adquiere importancia por conformar una zona donde se lleva a cabo la agricultura urbana del Gran Córdoba. Este tipo de agricultura depende fuertemente de la cercanía los mercados y de los recursos urbanos, primordialmente la distribución del agua.

Desde el punto de vista social, genera puestos de trabajo directa e indirectamente para alrededor de 20 000 personas en todas sus etapas productivas y de distribución. Se estima hoy que aproximadamente unas 11000 Has se encuentran bajo riego (contando tanto el CV Norte como el CV Sur).

Conjuntamente existe una disminución en el área producida y un aumento en los rindes obtenidos por la aplicación de tecnologías. Tal es el caso sucedido en el año 2001, donde una devaluación de la moneda del 200% implicó profundos cambios en la economía y en este cambio de escenario, los productores hortícolas se encontraron en un mercado en recesión que ofrecía insumos en dólares que demandaba productos a bajo precio y con una financiación ausente. Esta devaluación cambió las reglas del juego aumentando los costos de producción, pero al modificarse también los precios de comercialización y rendimientos los resultados finales se vieron favorecidos mostrando un incremento en los márgenes brutos y una mejora en la rentabilidad. La aceleración obligada en la incorporación de nuevas tecnologías requirió de un mayor uso de insumos como fertilizantes, semillas mejoradas, plantines, sistemas de riego, etc. Esto hizo que se expandiera el horizonte de mercado dando lugar a una economía regional con diversos participantes. El rendimiento aumentó en casi todos los cultivos considerados frutihortícolas. (Sayago et al, 2009).

Ésta auto superación significó la única alternativa para afrontar la crisis económica de la década pasada. En la actualidad existen además otras amenazas sobre el sistema productivo del CVN. Y parecería ser que continuar con el camino de la aplicación de tecnología sea la única vía para hacer frente a las vicisitudes.

1.4.4. CONCLUSIONES E HIPÓTESIS

Las 3 mayores problemáticas que afronta el CVN son las siguientes

- Falta de agua en épocas de sequía → Déficit hídrico
- Crecimiento de la ciudad por sobre zonas productivas → Urbanización
- Falta de mantenimiento y pérdida de eficiencia en el sistema de riego. → Falta de eficiencia

Estas tres situaciones llevan a que se pierda el interés por parte de las nuevas generaciones de productores quienes heredan las tierras. Esta falta de interés hace que la tierra se destine a otros usos menos comprometidos. Por otro lado, los viejos productores del cinturón verde son más reacios a la aplicación de nuevas técnicas que los productores jóvenes con menos arraigo a viejas técnicas. Con lo cual la falta de interés de la porción “motivable” de la población de productores genera un círculo vicioso de abandono y pérdida del horizonte verde productivo.

Se plantea como hipótesis el verificar el área efectiva actual destinada a la explotación agrícola en el CVN y retratar con datos cualitativos y cuantitativos la realidad de los productores del CVN a fin de incentivar la implementación de tecnologías de cultivo. Se considera la implementación de tecnologías de horticultura y la conciencia general el único camino viable y a corto plazo para evitar la desaparición del CVN.

Todo dato nuevo generado deberá ser sistematizado para que pueda ser usado interdependientemente con datos anteriores y datos futuros que puedan surgir. Para lo cual se hará empleo de herramientas propias de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) los cuales se describen a continuación.

1.5. CONCEPTO A APLICAR: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

1.5.1. INTRODUCCIÓN A LOS SIG

¿Qué es el SIG también conocido por sus siglas en inglés GIS (Geographical Information Systems) que actualmente está revolucionando el mercado de la ingeniería así como de otras ramas del conocimiento?

Para empezar a contextualizar a los SIG cabe resaltar que todo lo que se pueda experimentar a diario sucede en algún lugar en un espacio geográfico. Todo tiene un dónde. Como resultado, se puede representar el mundo y lo que sucede en él mediante mapas. También puede usarse para analizar con criterio un lugar, elegir planes de avance para proyectos, estudiar recursos de una zona y un sinfín de aplicaciones más.

Podríamos virtualmente que potencialmente todo está en una plataforma digital hoy en día. Las computadoras permiten almacenar enormes cantidades de información y acceder con agilidad a la misma con varios interfaces de usuario. Este conjunto general de toda la información digital, digitalizada o en vías de ser digitalizada así como las herramientas para digitalizar y el hardware y el software para manipular la información se conoce como un SIG. Un sistema de información geográfica.

Pero no son únicamente los planos tradicionales los que componen una base de datos, también lo son tablas de información que hagan referencia a algún suceso como censos y encuestas, fotografías, muestreos con una referencia geográfica y otros.

Algunas de las cosas que permiten los SIG:

- Recuperar selectivamente porciones de información de uno o más mapas
- Contar, agrupar, clasificar, aislar y cuantificar atributos y los patrones que estos describen al distribuirse.
- Medir distancias, grosores, alturas y volúmenes
- Superponer mapas de naturalezas distintas para comparar y poder crear otros mapas.
- Visualizar e interpolar (predecir valores ausentes), hacer cortes y vistas de las superficies.
- Encontrar caminos más cortos o más eficientes.
- Realizar varios análisis topográficos como lo son el escurrimiento de aguas, flujos superficiales, acumulaciones, visibilidad en trayectorias, etc.

Recapitulando, un SIG es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones. (Cartoteca Rafael Mas – UAM)

1.5.2. CAPAS

El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla otorgando la posibilidad de relacionar la información existente de fuentes variadas para generar nuevas capas o mapas a partir de éstas.

Existen dos formas de almacenar los datos en un SIG: formato ráster y vectorial.

1.5.2.1. FORMATO RÁSTER

Cualquier tipo de imagen digital que se represente por una malla o grilla de píxeles. La idea fundamental de los archivos ráster o a base de píxeles es la de dividir el espacio en celdas regulares donde cada una de ellas representa un único valor dentro del plano. Partiendo entonces de algún extremo de la imagen se adjudica el valor (0,0) es decir el origen de los valores y el resto de los píxeles que componen la imagen tienen un valor único en los ejes cartesianos que los identifica. Agregado a esto, cada pixel tiene la capacidad de almacenar un valor propio con lo cual se le puede asignar información que se representará como una variación en la gama de algún color. Esto es especialmente útil para almacenar valores de información continua como la elevación de cada punto en donde un valor más oscuro pueda representar puntos elevados y valores más claros representen puntos bajos o incluso depresiones. Además pueden almacenar categorías como podría ser tipos de vegetación que cubren el suelo y entonces representar las posibilidades con una variación de colores o como se verá a continuación en este informe donde se eligió un patrón de colores acorde al uso del suelo del CVN.

Cuanto mayor sea la dimensión de cada pixel en la grilla que represente una determinada área, mayor será la definición de la misma y entonces se podrá almacenar mayor información y de mejor calidad. Obviamente esto conlleva un gasto computacional de procesamiento y memoria de almacenamiento mayor.

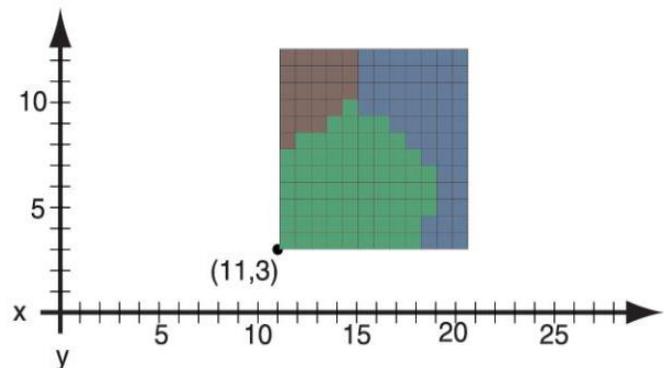


FIGURA 1.5: Representación de archivo ráster en una grilla.
FUENTE: (Cartoteca Rafael Mas – UAM, 2011)

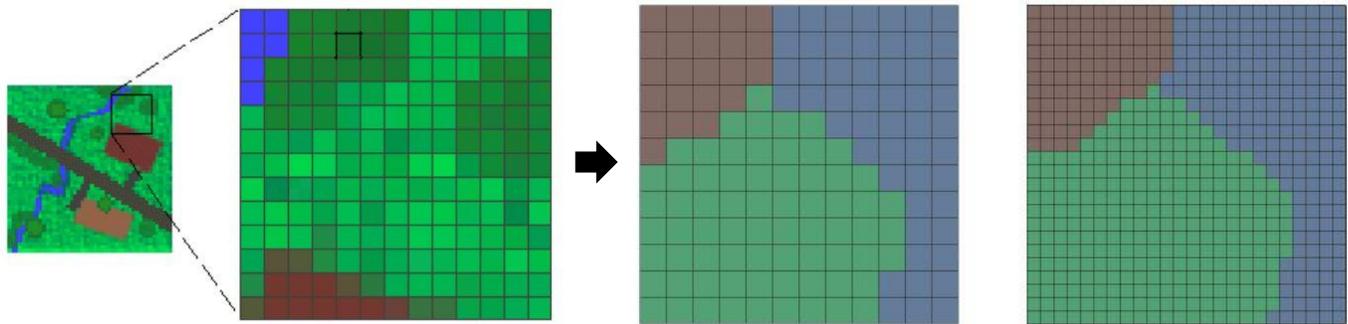


FIGURA 1.6: Densidad de grilla de un archivo ráster.
FUENTE: (Cartoteca Rafael Mas – UAM, 2011)

1.5.2.2. FORMATO VECTORIAL

Otro tipo de manera de representar fenómenos geográficos es con puntos, líneas y polígonos. Este tipo de representación vectorial es particularmente útil para atributos discretos y concretos como lo son parcelas catastrales, rutas, fronteras, etc.

Puntos: Son pares de coordenadas (x,y) o ternas (x, y, z). Son entidades cero dimensionales. En la realidad, todo objeto ocupa un espacio en la realidad sin embargo se puede usar puntos para representar características concretas en los mapas. Se puede pensar en eventos como una ciudad, una construcción o una intersección de calles como un punto a fin de mostrar su ubicación o etiquetar un punto de muestreo. El punto es una convención inexistente en la realidad que resulta ser de suma utilidad en los SIG.

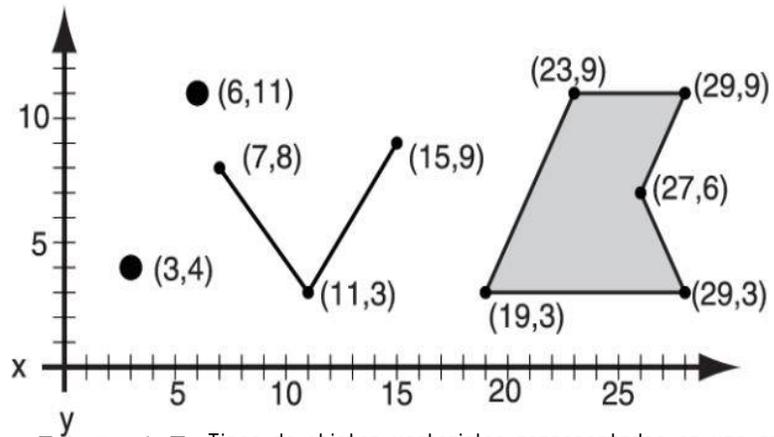


FIGURA 1.7: Tipos de objetos vectoriales representados en una grilla.
FUENTE: (ArcGIS resource center - ESRI, 2010)

Línea: Entidades unidimensionales o entidades que tienen una longitud. La gran mayoría de las líneas en la realidad tienen un grosor dado como una ruta, un río o un conjunto de vías férreas. Sin embargo las líneas vectoriales se las considera carentes de grosor como lo son en la realidad las líneas divisorias de jurisdicciones o las fronteras nacionales ya que estas últimas también son convenciones.

Polígonos: También conocidos como "áreas". Se puede definir en estas entidades dos dimensiones que son longitud y área. Son de suma utilidad para medir perímetros, áreas y describir la forma de las cosas.

1.5.3. VENTAJAS Y COMPARACIONES ENTRE FORMATOS

Cada tipo de formato usado tiene sus bondades a la hora de procesar información que lo hace preferible por sobre el otro tipo de data. Y es propio de la experiencia en el uso el optar entre un tipo u otro. A continuación se presenta una tabla ilustrativa del tema:

VENTAJAS RASTER	VENTAJAS VECTORIAL
-Estructura de datos muy simple	Elevada precisión
-Facilidad para la representación de entidades espaciales continuas.	Facilidad de integración con CAD vectoriales
- Elevada capacidad para la superposición y combinación de capas	Mapas de elevada calidad
- Capacidad para la realización de análisis geostatísticos	Capacidad para realizar análisis de redes
- Capacidad para integrar datos de satélite	Estructuras de datos con topología
- Capacidad de incorporación de imágenes	Ficheros de poco tamaño

TABLA 1.4: Comparación entre capas vectoriales y capas ráster.
FUENTE: (Cartoteca Rafael Mas - UAM)

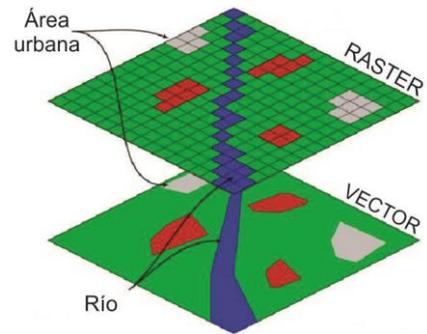


FIGURA 1.8: Comparación entre capas vectoriales y capas ráster.
FUENTE: (ArcGIS resource center - ESRI, 2010)

Sin embargo, estos formatos no son excluyentes o contrapuestos. Por lo contrario, la riqueza de los archivos SIG es que se puede dar uso de lo beneficioso de cada tipo de formato en simultáneo. Además existen utilidades dentro del software para pasar de un tipo de formato a otro.



FIGURA 1.9: Esquema de capas para proyectos SIG
FUENTE: (Cartoteca Rafael Mas – UAM, 2011)

PARTE 2

MAPAS y CARTOGRAFÍA BÁSICA
ANTECEDENTES CARTOGRÁFICOS DEL CVN

2. CARTOGRAFÍA BÁSICA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRAFICA DEL CINTURON VERDE NORTE

2.1. GLOBO TERRÁQUEO: Coordenadas polares

Para poder iniciar a hablar de cartografía aunque sea en este somero marco teórico que se propone para inmiscuir al lector en el tema, se debe antes que todo afirmar la siguiente declaración

“La tierra no es esférica y mucho que menos es plana.”

De dicha expresión surgen dos conceptos. Primero y principal la tierra no es esférica, sino que es una elipsoide. Una bastante cercana a ser esférica, pero con diferencias del orden de decenas de kilómetros en sus semiejes y la superficie no es lisa sino que es rugosa.

En segunda instancia, no es plana con lo cual los mapas planos que conocemos no son representaciones perfectas de la tierra.

2.1.1. ELECCIÓN DE UN SISTEMA DE REFERENCIA

Se requiere un sistema de ejes emplazados en nuestra tierra o región de estudio para poder dar origen a un sistema de coordenadas. Con un sistema de coordenadas se puede identificar un punto unívocamente.

La definición de un Sistema de Referencia se basa en la adopción de convenciones. Las convenciones adoptadas para definir un Sistema de Referencia Geocéntrico (en el cual su terna de coordenadas tiene su origen en el centro de masas de la Tierra) son las siguientes:

- Posición del origen del geocentro (centro de masa de la Tierra) teniendo en cuenta la carga oceánica y atmosférica.
- Ubicación del eje Z, que será paralelo al eje de rotación de la tierra para una época determinada.
- Ubicación del eje X, que surge de la intersección del plano meridiano de Greenwich con el plano ecuatorial para una época determinada.
- Ubicación del eje Y, situado en el plano ecuatorial y perpendicular al plano XZ.

IGN (Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina) - <http://www.ign.gob.ar>

Si la tierra fuese perfectamente esférica no cabría dudas que para plantear un sistema de referencias en donde implantar nuestro sistema de coordenadas, se elegiría convenientemente el centro de la tierra como origen de los ejes. Pero como la tierra no es esférica, se debe determinar algún punto de origen arbitrario.

Se usa como centro no el geométrico de la tierra sino el centro másico por lo cual la distribución de los accidentes geográficos y las masas oceánicas influirán en la determinación del centro de ejes de referencia.

Por otro lado, antes de la existencia de tecnologías como la de posicionamiento por satélite se hacía prácticamente imposible la utilización de un sistema geocéntrico global de coordenadas. En su lugar se usaban (y aún se usan en ciertos usos) sistemas coordenados locales cuyos elipsoides asociados se ajustaban mejor a la forma real de la tierra en una acotada región.

Considerando que pueden existir diversos elipsoides y sistemas de coordenada posibles, se introduce el concepto de “datum” para continuar con esta introducción a la cartografía.

2.1.2. DATUMS

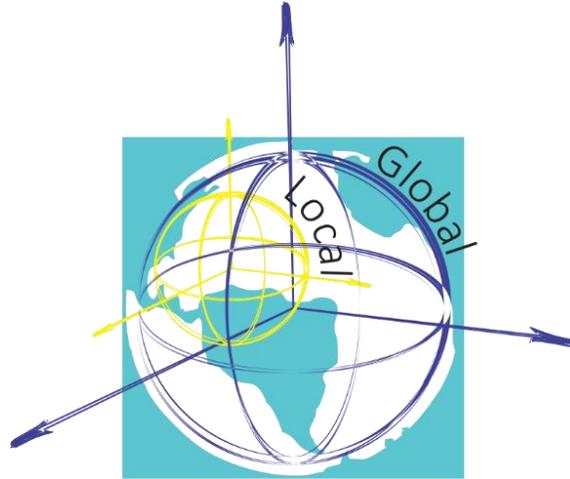


FIGURA 2.1: Comparación entre datum local y datum global.

FUENTE: (Elaboración propia con CorelDraw X6)

2.1.2.1. DATUMS GEOCÉNTRICOS:

Se usa el centro de masas de la tierra como origen de ejes coordenados. Dado a que la masa terrestre y la distribución de esta masa se mide indirectamente y de maneras distintas. Las experiencias han arrojado valores distintos y existen muchos datums globales distintos. Hoy en día el más comúnmente usado es el Sistema Geodésico Mundial de 1984 o bien WGS 84 (*World Geodetic System of 1984*).

2.1.2.2. DATUMS LOCALES:

En la Argentina, el Datum utilizado tradicionalmente en la cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar se denomina Campo Inchauspe 69. En este Datum, el elipsoide de referencia es el de Hayford, y posee como punto fundamental de tangencia al paraje de Campo Inchauspe.

Nuestro planeta es casi esférico, pero en realidad es una masa con una superficie rugosa cuyo diámetro es variable dependiendo en donde nos paremos. No hay ningún valor único que sirva para representar su radio natural a rajatabla. Hay varias distancias desde los puntos de la superficie hasta el centro de la Tierra en un rango que va desde el radio polar de 6357 kilómetros, al radio ecuatorial de 6378 kilómetros. Se acostumbra entonces a usar un radio medio de 6371 km.

2.1.3. LATITUD: Familia de Paralelos

Para ubicar un punto en la superficie terrestre se requiere un sistema de precisión. El eje norte-sur en torno al cual la tierra gira es un punto de referencia que ha facilitado el desarrollo de nuestro actual sistema de coordenadas (latitud y longitud). Una familia de círculos paralelos entre sí que surgen de la intersección de planos normales al

eje de rotación con la superficie terrestre comprende lo que conocemos como latitud terrestre. Convenientemente se denominan “Paralelos” y se identifican en correspondencia con el ángulo que forman con el plano medio (plano ecuatorial) y con el vértice del ángulo en el centro de la tierra.

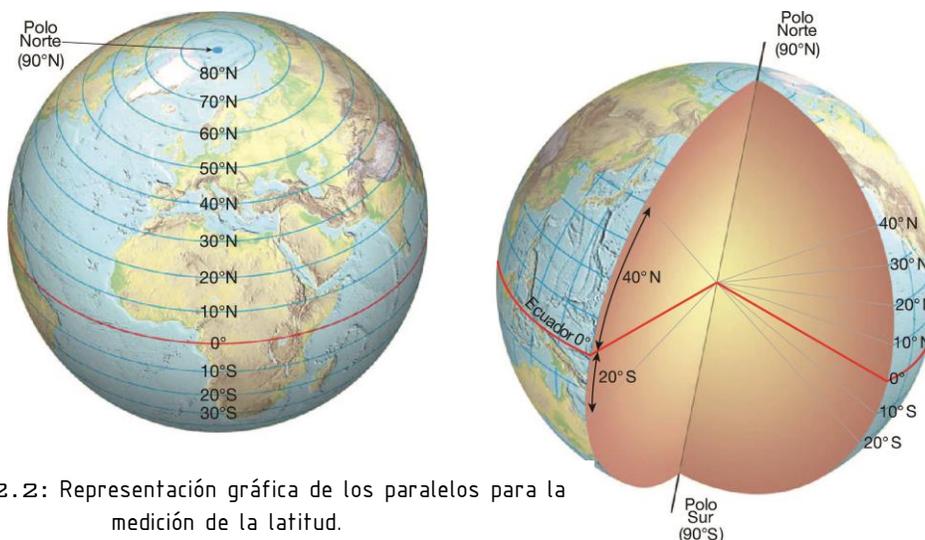


FIGURA 2.2: Representación gráfica de los paralelos para la medición de la latitud.

FUENTE: *(McKnight's Physical Geography)*

2.1.4. LONGITUD: Familia de Meridianos

Éstas se llaman meridianos y se conocen como longitud terrestre. Son una familia de líneas también circulares y en torno a la superficie terrestre pero que se extienden de sur a norte. Las líneas de longitud se intersectan en los polos. Para poder identificar a los meridianos se ha elegido a modo de convención el meridiano que pasa por la localidad inglesa de Greenwich como punto base y se miden consecuentemente en sentido este y oeste desde éste.

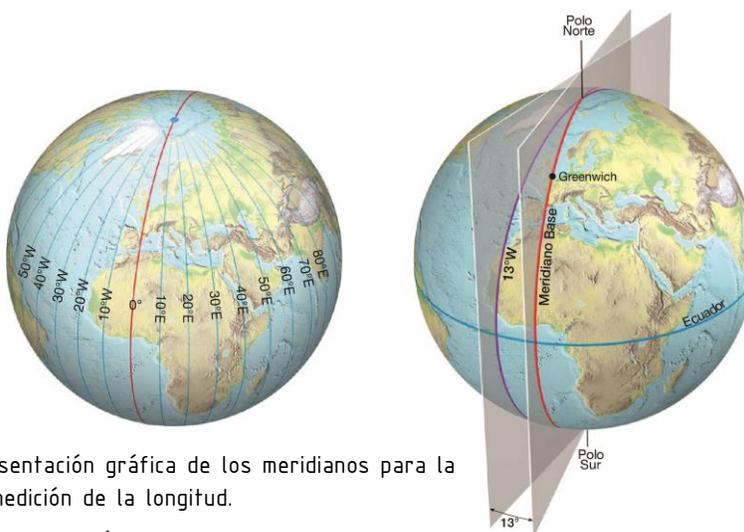


FIGURA 2.3: Representación gráfica de los meridianos para la medición de la longitud.

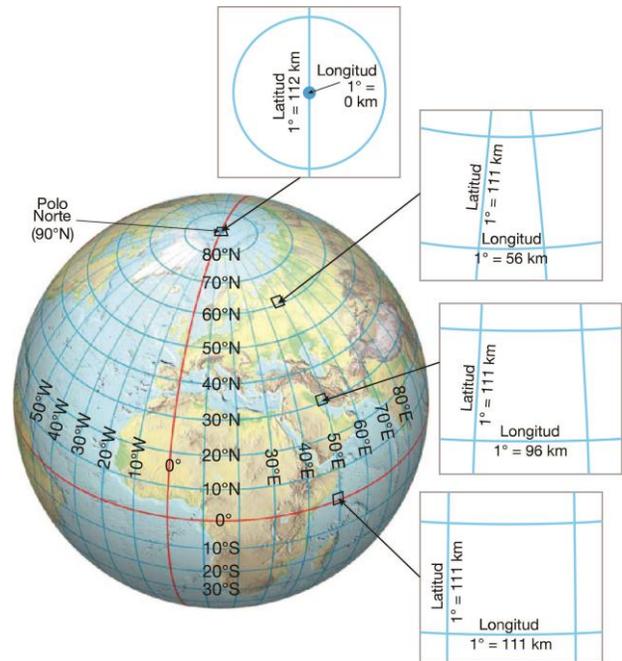
FUENTE: *(McKnight's Physical Geography)*

Para identificarlos se acude al ángulo que forman con respecto al meridiano base (el de Greenwich) y se le antecede el sufijo 'E' (este) y 'W' (oeste) en función al sentido de paneo del que se trate. Los ángulos tienen un valor de rango desde 0° que es el punto base común para ambos sentidos E y O; hasta el valor de °180 que también es un punto común para E y W. Así resulta que se puede usar indistintamente °180E y 180°W siendo un valor particular en el que usualmente se prescinde de sufijo.

2.1.5. GRADÍCULA

Los paralelos y los meridianos presentan la similitud de que ambos se identifican con una coordenada que expresa un ángulo. Y ambos son un conjunto de líneas circunferenciales en torno a la superficie terrestre.

Sin embargo también tienen sus notorias diferencias. Los paralelos como su nombre indican son paralelos entre sí mientras que los meridianos al converger en los polos no son paralelos. Entonces una distancia entre dos latitudes (paralelos) será constante y de 111 km entre cada unidad de grado. En contrapartida, la distancia entre los meridianos varía en función de que uno se desplace en sentido N-S, siendo máxima en el ecuador (separación = 111 km) y achicándose conforme uno avanza hacia los polos haciéndose finalmente nula (punto de intersección) en los polos mismos.



▲ **Figura X-X:** GRADÍCULA: La grilla del sistema longitud/latitud completa. Como los meridianos convergen en los polos la distancia correspondiente

FIGURA 2.4: Representación gráfica de la gradícula terrestre.

FUENTE: (McKnight's Physical Geography)

2.2. MAPAS

Al comienzo de esta introducción a la cartografía se manifestó que los mapas (en el sentido ambiguo de mapas y globos como substitutos de la realidad) no eran perfectos. Los globos terráqueos siguen siendo los más fieles en relación a forma, proporción y formas, sin embargo, tienen sus limitaciones.

Casi todos los globos son construidos a una escala muy pequeña, lo que significa que no pueden mostrar mucho detalle: Por ejemplo; el área de estudio de esta práctica, el cinturón verde, mide unos aproximados 30 x 20 km, para poder verla en un tamaño de 30x20 cm (que es muy cercano al tamaño de una hoja A4) el globo que lo contenga debería medir 63.71 m ≈ 64 m de diámetro. Esto lo haría bastante impráctico, y ni hablar de anti-económico.

Los mapas en los términos más simples de la palabra son una representación plana de la tierra en tamaño reducido y mostrando ciertos rasgos o atributos seleccionados. El mapa sirve como un sustituto de cualquier superficie que se desea retratar o estudiar. Y se hace la salvedad de la tierra por ser el cuasi absoluto planeta de estudio, por el momento. También se pueden hacer mapas de cualquier otro planeta, planetoide, luna, asteroide, etc. Incluso hoy en día con el programa *Google Earth*® se puede acceder a un modelo gráfico de imágenes satelitales de la Luna y de Marte. Y se puede navegar su superficie usando cualquier computadora personal. Probablemente en los próximos años se intensificará el mapeo y la cartografía del espacio exterior (Ver Anexo A.2.1)

Volviendo a lo terrenal; el atributo básico de los mapas es su habilidad de mostrar distancias, direcciones, tamaños, formas y relaciones espaciales en un marco bidimensional plano. Cada mapa tiene un propósito especial que suele ser la de mostrar la distribución de uno o más fenómenos. Entonces podemos afirmar que los mapas son temáticos y se labran acorde al tema que se quiere retratar.

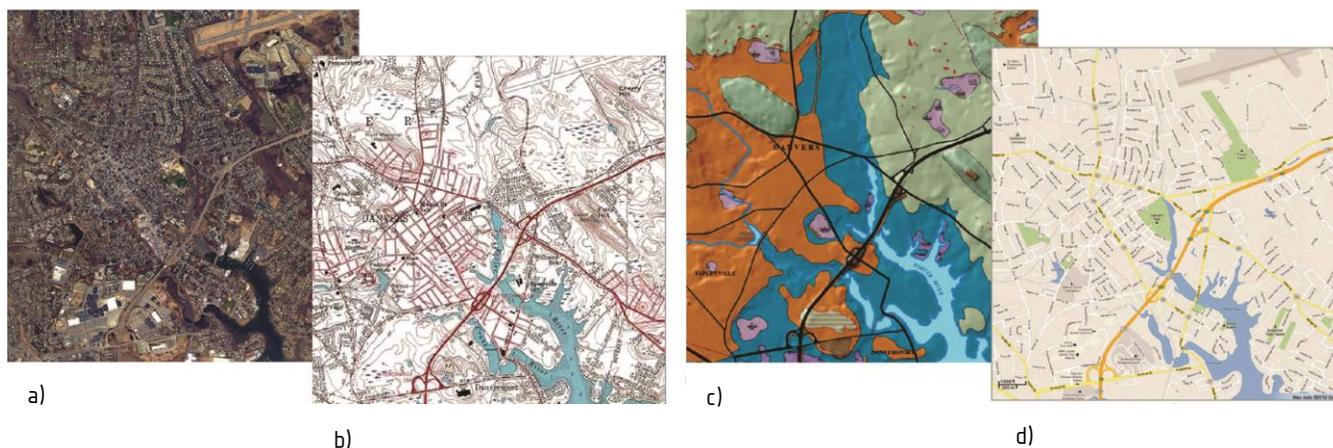


FIGURA 2.5: Comparación de tipos de mapas. a) Aerofotografía b) mapa topográfico c) mapa Geológico d) mapa de google
FUENTE: (Manual de sistemas de información geográfica y cartografía digital (ONU))

Si es que en efecto ningún mapa puede ser perfectamente preciso ya que es imposible retratar la curvatura de un objeto en un plano sin que exista distorsión ¿De cuánta distorsión se está hablando? Ésta distorsión aparejada tendrá mayor influencia en nuestro mapa acorde a cuánta porción de nuestro original esferoide queramos mostrar, es decir en la escala. Para extensiones del orden del CVN cuya superficie es similar al de toda la Ciudad de Córdoba, no se aprecian grandes distorsiones en la forma o aspecto. Sin embargo para extensiones grandes como del orden provincial, nacional o de accidentes geográficos masivos como mares e islas pueden presentarse variaciones considerables.

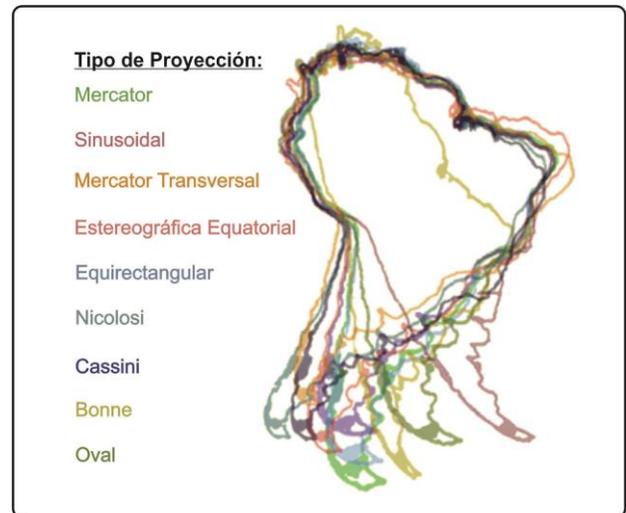


FIGURA 2.6: Comparación de tipos de proyecciones

FUENTE: *(Elaboración propia)*

2.2.1. PROYECCIONES DE MAPAS Y SUS PROPIEDADES

Para hacer el cambio a plano, se debe proyectar el esferoide terrestre. Dependiendo de cómo se haga dicha proyección el resultado arrojado será distinto. El desafío en este proceso de “aplanar” la realidad es tratar de combinar la exactitud geométrica del globo con la practicidad de un mapa plano. Conforme se ha desarrollado con el tiempo la cartografía y las tecnologías al servicio de la misma, se han propuesto numerosas maneras de proyectar la tierra.

No se debe perder de vista la idea de que una gran virtud de los mapas es el traspaso de información entre partes y la comunicación que la homogeneidad de los mismos ofrece. Entonces esta inmensidad de posibilidad de proyecciones debe acotarse para ser de utilidad. Ciertas proyecciones son de uso mucho más extendido que otras. Probablemente la más difundida es la Proyección Transversa de Mercator que se identifica con sus siglas en inglés UTM (Universal Transverse Mercator) – (ver Anexo: UTM).

2.2.2. PROPIEDADES DE LOS MAPAS

Cuando se proyecta, se obtiene una imagen plana para gozar de sus practicidades pero sabiendo que se ha transformado la figura y en ciertos aspectos ha perdido su validez. Sea su tamaño o su forma, cabe preguntarse cuáles y cuánto también.

Conociendo a fondo las cualidades de las proyecciones, especialistas en el tema pueden elegir una proyección en particular que sea más fiel en aquello que le interese reflejar en el mapa. Por ejemplo la proyección Mercator (cilíndrica) es totalmente fiel en forma y relación de áreas y ángulos a niveles del ecuador pero grandes distorsiones de tamaño y forma alejándose a los polos. Este es el claro ejemplo del planisferio escolar clásico que suelen estar

proyectados según la proyección Mercator Ecuatorial (o simplemente Mercator) en donde la isla de Groenlandia suele verse de un tamaño exageradamente grande parecido al tamaño de africa, siendo que en realidad es mucho menor que la misma.

La precisión o cualidad del mapa se caracteriza por:

- 2.2.2.1. **EQUIVALENCIA** → Las proyecciones equivalentes conservan el área de las entidades mostradas. Para ello, se distorsionan las demás propiedades: forma, ángulo y escala. En las proyecciones equivalentes, es posible que los meridianos y los paralelos no se intersequen en ángulos rectos. En algunas ocasiones, sobre todo en mapas de áreas pequeñas, la distorsión de las formas no es obvia y resulta difícil distinguir una proyección de áreas equivalentes de una proyección conforme, a menos que se haya documentado o medido.
- 2.2.2.2. **CONFORMALIDAD** → Las proyecciones conformes conservan la forma local. Para conservar cada uno de los ángulos que describen las relaciones espaciales, una proyección conforme debe mostrar las líneas perpendiculares de la cuadrícula con intersecciones en ángulos de 90 grados en el mapa. Para que una proyección cartográfica consiga hacer esto, debe mantener todos los ángulos. La desventaja es que el área delimitada por una serie de arcos puede distorsionarse mucho en el proceso. Ninguna proyección cartográfica puede conservar las formas de áreas mayores.
- 2.2.2.3. **EQUIDISTANCIA** → Los Mapas Equidistantes conservan las distancias entre ciertos puntos. Ninguna proyección mantiene correctamente la escala en un mapa completo. Sin embargo, en la mayoría de los casos hay una o varias líneas en el mapa a lo largo de las cuales la escala se mantiene correctamente. La mayoría de las proyecciones equidistantes tienen una o varias líneas en las que la longitud de la línea en un mapa tiene la misma longitud (a la escala del mapa) que la misma línea en el globo, sin tener en cuenta si se trata de un círculo grande o pequeño, o si es una línea recta o curva. Se dice que tales distancias son reales.

Al descargar un polígono de un contorno dibujado en el Google Earth; éste tendrá en su codificación interna los vértices y lados georreferenciados y en coordenadas geográficas según WGS 84 en formato decimal (ej: Plaza San Martín de Córdoba: -31.416793, -64.183565). Mientras que un escaneo de alta calidad de un plano de la Argentina expedido por el IGN podría estar proyectado en un sistema UTM / 20J : 6522872, 327663 y tener su valor de coordenadas en distancias con lo cual serían incompatibles.

2.3. BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES CARTOGRÁFICOS

En todo proyecto que involucre un área de estudio y en donde se intenta generar nuevos datos confiables, es imprescindible realizar una pesquisa de antecedentes en el tema. Para esta práctica enfocada al CVN y con la idea rectora de elaborar un SIG, al hablar de antecedentes nos referimos a todo material cartográfico o ítems con correlatividad a un sistema de referencia cartográfico.

Luego de una búsqueda preliminar, se recaudaron archivos de distinta naturaleza para comenzar a armar el SIG. Como en toda práctica de relevamiento de antecedentes, los mismos se encuentran en formatos muy diversos entre sí. Por un lado se recolectó información en formato Ráster (píxeles) y por otro se recolectó información en formato Vectorial.

Los mapas o capas Ráster debieron ser georreferenciados para que estén correlacionados en un marco cartográfico viable. En el apartado correspondiente se describe el proceso de georeferenciamiento.

Las capas vectoriales en cambio, ya se encontraban georreferenciadas a algún sistema de referencia con lo cual el proceso de sistematizar estas capas, constó en elegir un sistema de coordenadas o proyección en común para todas. Agregado a esto, las capas eran de coberturas de distintas escalas, habiendo algunas de cobertura nacional y otras provinciales o regionales con lo cual se eligió un molde de corte para tomar la misma porción geográfica de cada capa y así compararlas con facilidad. Se describe el proceso en el apartado correspondiente.

2.3.1. MATERIAL RÁSTER

En formato ráster, es decir hecho a base de una grilla de píxeles, se consiguió acudiendo a la base de datos del proyecto Coroado la cobertura completa de la provincia en cartas del IGN en escala 1: 50 000.

Para la mayor parte del territorio argentino se disponen de cartas topográficas a distintas escalas. La Provincia de Córdoba se desarrolla dentro de 8 cartas en escala 1:500 000. Dentro de cada una de éstas se encuentran 4 cartas a escala 1:250 000. A su vez, para cada una de éstas, se disponen de 9 cartas en escala 1:100 000. Finalmente, a escala 1:50 000, se encuentran 4 cartas por cada una de las cartas de 1:100 000.

Dentro de este grupo de cartas, aquellas que están publicadas por el Instituto Geográfico Nacional y cubren la provincia de Córdoba son las que se describen en la tabla siguiente.

En la figura siguiente se presenta la distribución de las cartas a distintas escalas, para toda la provincia de Córdoba.

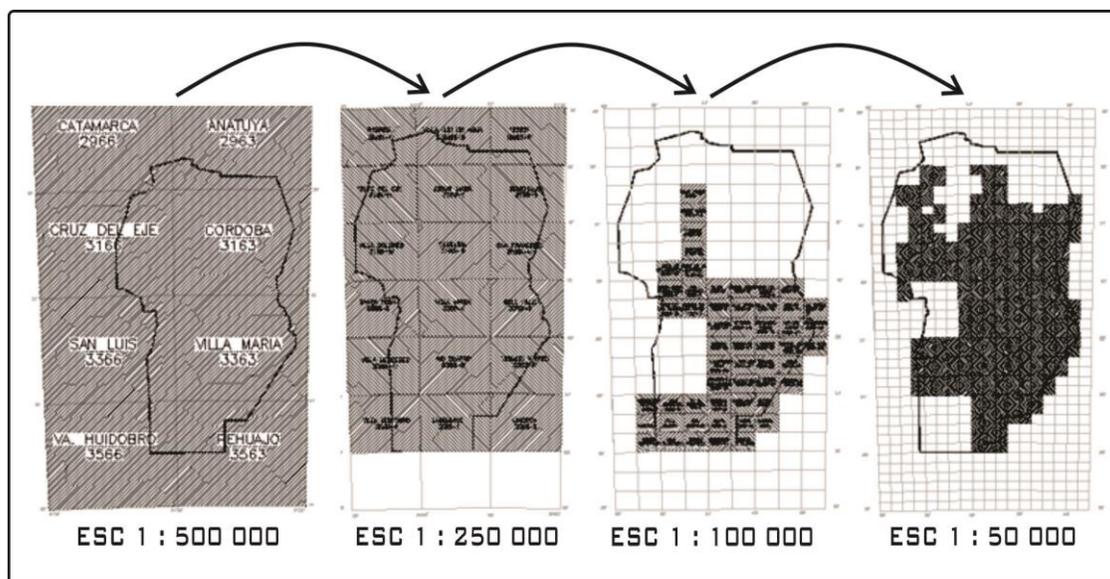


FIGURA 2.8: Cobertura de la provincia de Córdoba según cartas IGN (distintas escalas)

FUENTE: *(Plan de gestión de los recursos hídricos de la provincia de Córdoba)*

Considerando esta cobertura de cartas del IGN, se agregó a la base de datos las dos cartas que corresponden al área de estudio:

Hoja 3163-19-4 → Nombre: “Aeropuerto de Córdoba”

Hoja 3163-25-2 → Nombre: “Córdoba”

Como la coberturas por cartas de la superficie se encuentra dividida en distintas cartas, el primer paso que se realizó fue la de generar una sola imagen resultado del mosaico de ambas cartas. Esto se realizó en el Corel Draw X6 haciendo coincidir las cuadrículas y el contenido de borde de ambas cartas. Así se consiguió llevar ambas cartas a un solo archivo JPG resultante. Se eligió exportar la imagen obtenida en máxima calidad y densidad de píxeles para no perder resolución lo cual sería de utilidad posteriormente



FIGURA 2.9: Esquema de mosaico adoptado para la cobertura ráster con cartas IGN del área de estudio.

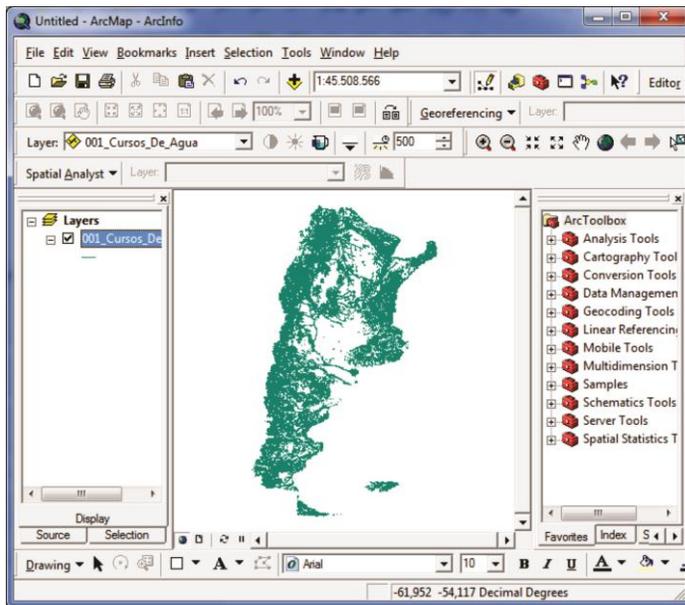
FUENTE: *(Elaboración propia)*

Para que este archivo ráster tenga coherencia geoespacial necesita ser referenciado. Sin estar referenciado el archivo tiene una utilidad limitada. Para que en este marco SIG adquiera la potencialidad total que podría ofrecer, se debe con certeza enmarcar la grilla de píxeles en un marco de referencia en común con las otras layers.

2.3.2. MATERIAL VECTORIAL

2.3.2.1. Cursos de Agua – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial líneas compuesta por 96 975 elementos. Muestra los distintos cursos de agua que cubren el país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



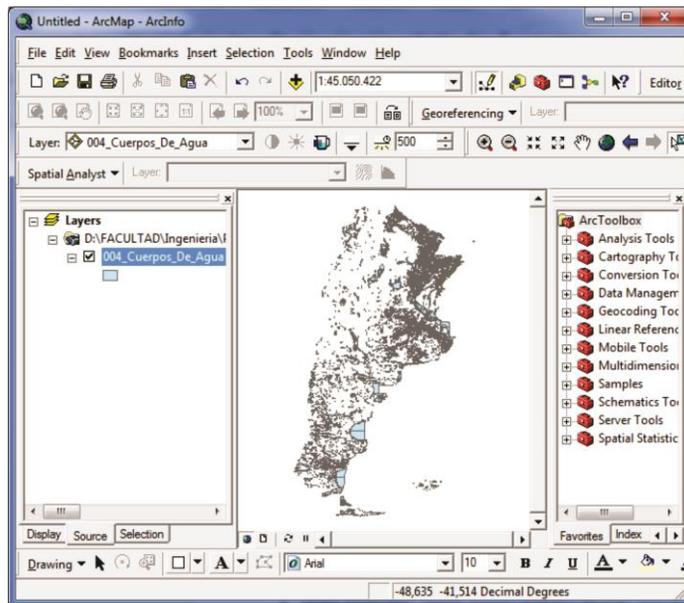
- Nombre
- Régimen (permanente / impermanente)
- Navegabilidad
- Provincia
- País
- Observaciones
- Hoja (Nº de carta IGN esc. 1:250 000 que lo contiene)

FIGURA 2.10: Capa vectorial "Cursos de Agua" visto en programa ArcGis

FUENTE: (Elaboración propia)

2.3.2.2. Cuerpos de Agua – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial poligonal compuesta por 29 320 elementos. Muestra los distintos cuerpos de agua que cubren el país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



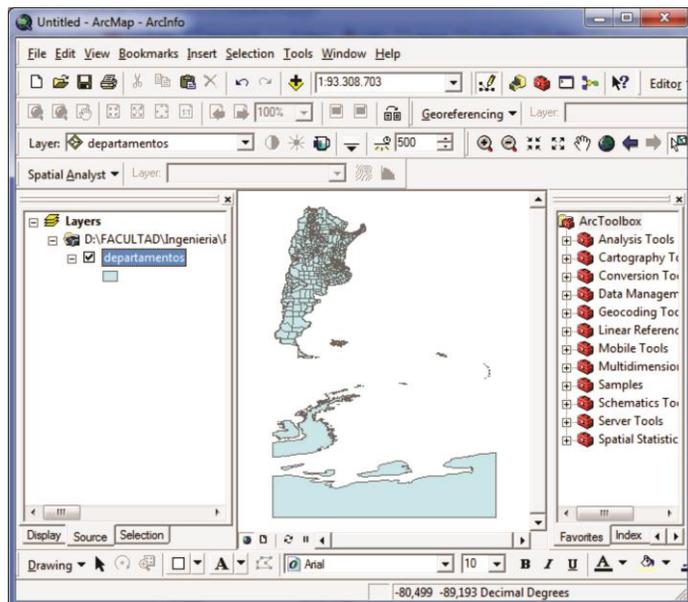
- Nombre
- Régimen (permanente / impermanente)
- Navegabilidad
- Provincia
- País
- Observaciones
- Hoja (Nº de carta IGN esc. 1:250 000 que lo contiene)

FIGURA 2.11: Capa vectorial "Cuerpos de Agua" visto en programa ArcGis

FUENTE: (Elaboración propia)

2.3.2.3. Departamentos – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial poligonal compuesta por 527 elementos. Muestra los distintos cuerpos de agua que cubren el país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



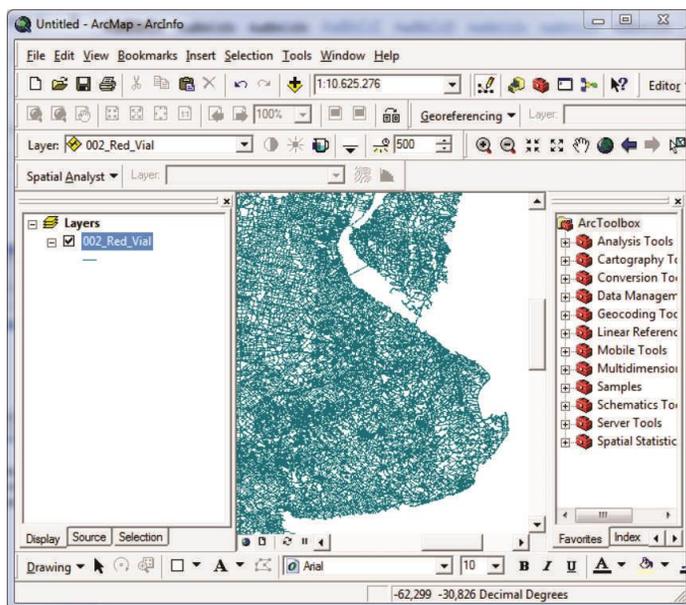
- Nombre de departamento
- Cabecera correspondiente
- Provincia
- Fuente
- Fecha de actualización

FIGURA 2.12: Capa vectorial “Departamentos” visto en programa ArcGis

FUENTE: (Elaboración propia)

2.3.2.4. Red Vial – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial de líneas compuesta por 155 271 elementos. Muestra los distintos caminos viales que cubren el país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



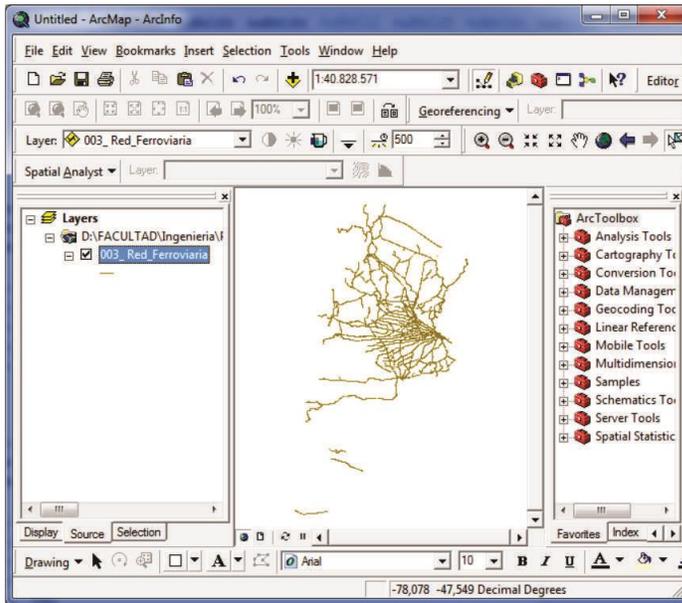
- Nombre
- Jurisdicción
- Clase
- Transitabilidad
- Provincia

FIGURA 2.13: Capa vectorial “Red Vial” visto en programa ArcGis

FUENTE: (Elaboración propia)

2.3.2.5. Red Ferroviaria – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial de líneas compuesta por 1 438 elementos. Muestra las distintas trazas de v que cubren el país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



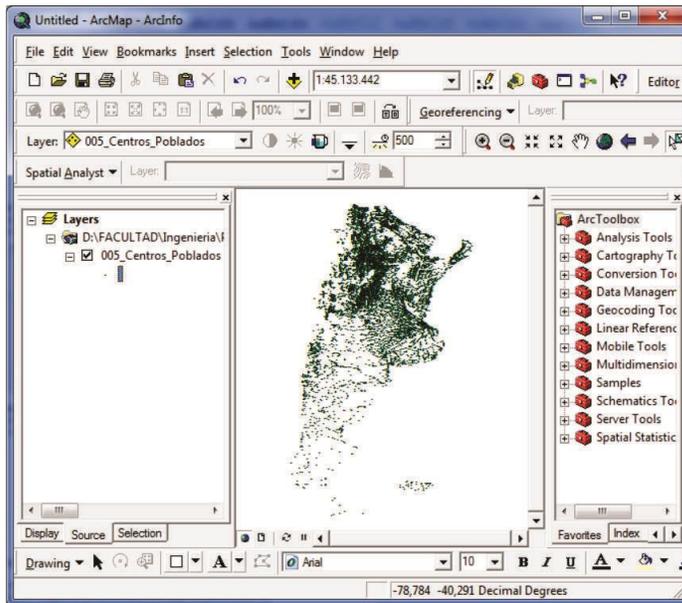
- Nombre
- Trocha (ancho de vía)
- Concesión
- Provincia
- País

FIGURA 2.14: Capa vectorial “Red Ferroviaria” visto en programa ArcGis

FUENTE: (Elaboración propia)

2.3.2.6. Centros Poblados – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial de puntos compuesta por 10 805 elementos. Muestra los distintos puntos poblados dentro del país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



- Nombre
- Tipo
- Provincia
- Departamento
- País
- Observación
- N° de carta IGN esc. 1:250 000

FIGURA 2.15: Capa vectorial “Centros Poblados” visto en programa ArcGis

FUENTE: (Elaboración propia)

2.3.2.7. Cobertura del Suelo – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gob.ar)

Capa vectorial de polígonos compuesta por 7 783 elementos. Muestra las distintas coberturas de tipos de suelo que cubren el país. La tabla de datos de la capa incluye información de:

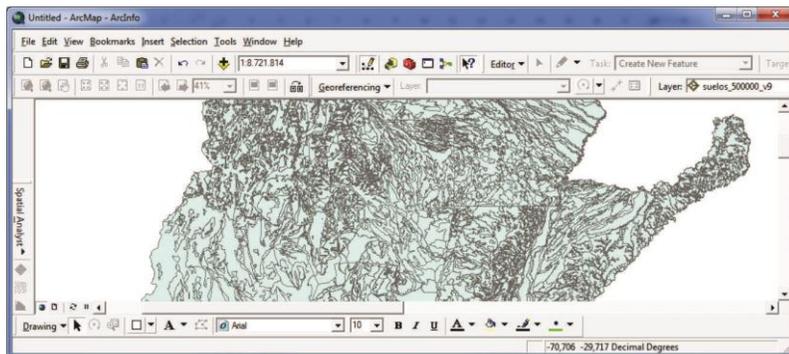


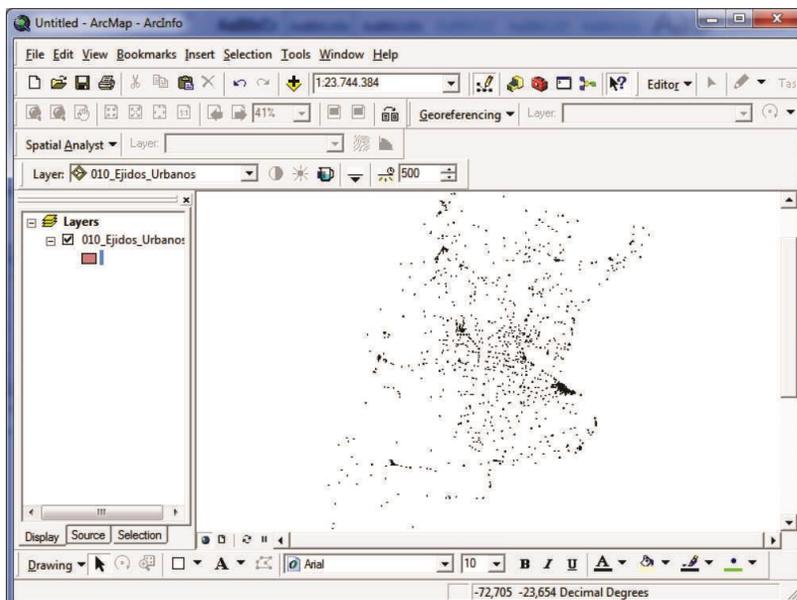
FIGURA 2.16: Capa vectorial “Coberturas de Suelo” visto en programa ArcGis

FUENTE: *(Elaboración propia)*

- Provincia
- Tipo
- Limitaciones para fines agrícolas
- Limitaciones secundarias
- Limite terciario
- Índice productivo
- Porción de suelo 1 (%)
- Orden de suelo 1
- Grupo general suelo 1
- Sub grupo suelo1
- Textura suelo 1
- Drenaje suelo 1
- Alcalinidad suelo 1
- Porción de suelo 2 (%)
- Orden de suelo 2
- Grupo general suelo 2
- Sub grupo suelo 2
- Textura suelo 2
- Porción de suelo 3 (%)
- Orden de suelo 3
- Grupo general suelo 3
- Sub grupo suelo 3

2.3.2.8. Ejidos Urbanos – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gob.ar)

Capa vectorial de polígonos compuesta por 2 386 elementos. Muestra los distintos ejidos urbanos del país. La tabla de datos de la capa incluye información de:



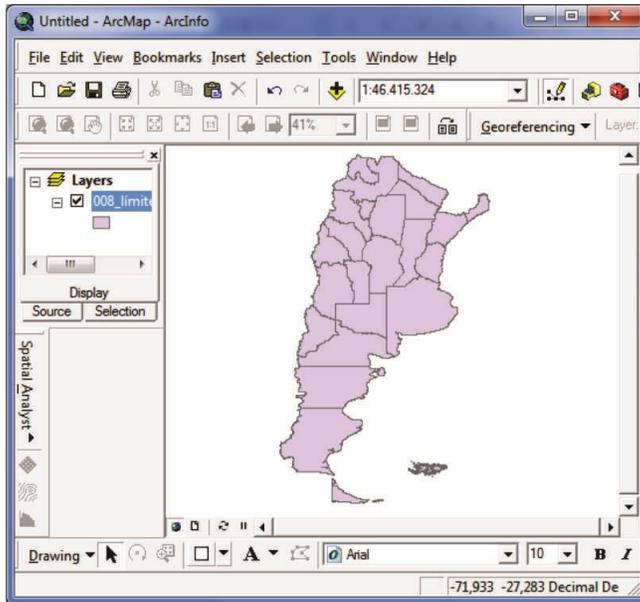
- Nombre
- Departamento
- Provincia
- Tipo
- Habitantes (N° personas)
- Observaciones
- N° de carta IGN esc. 1:250 000

FIGURA 2.17: Capa vectorial “Ejidos Urbanos” visto en programa ArcGis

FUENTE: *(Elaboración propia)*

2.3.2.9. Límites Provinciales – (fuente: Instituto Geográfico Nacional - www.ign.gov.ar)

Capa vectorial de polígonos compuesta por 24 elementos. Muestra la división política de las provincias en la Argentina. La tabla de datos de la capa incluye información de:



- Jurisdicción (nombre)
- Capital
- Fuente (IGN)

FIGURA 2.1 B: Capa vectorial "Límites Provinciales" visto en programa ArcGIS

FUENTE: (Elaboración propia)

[Las imágenes en miniatura anteriores son capturas de pantalla de la ventana del programa ArcGIS 9.0]

2.3.3. SOFTWARE PARA MANIPULAR LA BASE DE DATOS

ArcGIS es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Producido y comercializado por ESRI. Bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.

Si bien los antecedentes que se enlistaron anteriormente son capas vectoriales que pueden ser manipuladas con los programas para proyectos SIG y así generar nuevos mapas que podrían resultar más estéticos que las capturas de pantalla, las imágenes de muestra se han elegido adrede para mostrar la plataforma en donde se trabaja. Existe gran cantidad de software de procesamiento de datos que no cuenta con un GUI (Guided User Interface) que quiere decir interfaz guiada para el usuario. El GUI es aquello que se expresa como programa con una ventana con iconos y herramientas y menús para que el usuario use interactivamente en procesos como carga de datos, elección de formatos, etc.



Existen softwares que funcionan únicamente como líneas de comando sin manifestación gráfica. Usualmente estos softwares se alojan como plug-ins o aditamentos para otros programas mayores que nuclean el trabajo. Tal es el caso de ArcGIS el programa más ampliamente difundido para proyectos SIG. Pero existen también otros programas recomendados como el *QGIS* desarrollado por *Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)*. El *QGIS* es mucho más amigable e intuitivo para usar que el *ArcGIS*, aunque no cuenta con ciertas funciones de precisión.

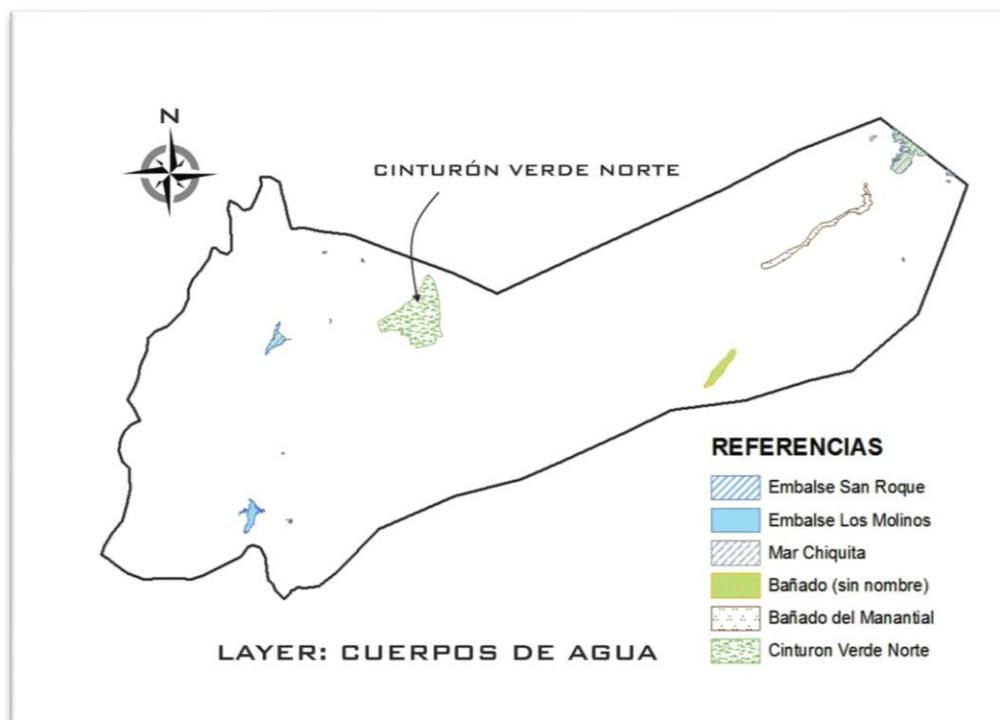
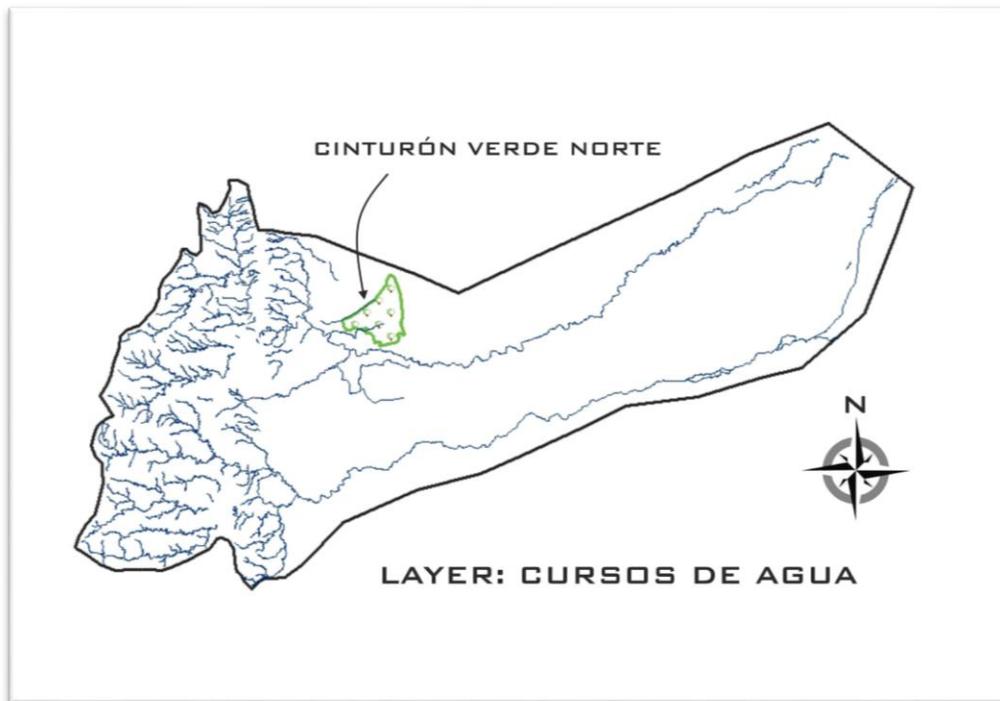
2.3.4. ADECUACIÓN DEL MATERIAL RECOLECTADO: 'CLIPPING'

Afortunadamente esta primera etapa de relevamiento de información para comenzar a armar la base de datos resultó ser muy rica en lo obtenido. A esta altura, había empezado a tomar forma el objetivo final de esta práctica profesional que era el de armar una base de información geográfica sistematizada. Pero como bien indica la premisa de la práctica, la información recolectada debía estar procesada para ser de utilidad.

Los layers (o capas indistintamente) anteriores eran de cobertura nacional lo cual sirve para poder enmarcar el CVN en la totalidad del país y entonces poder estudiar cómo se relaciona interdependientemente con el resto. Pero estas son layers de gran porte con mucha información en exceso que genera un gasto computacional muy grande tanto en memoria ROM para albergar las capas como en memoria RAM cuando se ejecutan las capas. Además la superabundancia de información suele hacer las tareas más engorrosas en vez de sumar en el proceso. Por eso se eligió hacer recortes a medida de un molde predeterminado (en inglés *clip*) para acotar el tamaño y la información que se muestra. Se eligió un molde que coincida con la silueta conjunta de las cuencas de los Ríos Suquía y Xanaes que son las cuencas que alberga al sistema de aprovisionamiento de agua potable para el área metropolitana de Córdoba y consecuentemente al CVN. Para este fin se delineó la divisoria de aguas que delimita a una cuenca a partir de un DEM (Modelo de elevación digital) descargado de la página del proyecto Reverb | Echo [reverb.echo.nasa.gov]. En el Capítulo 4 – “Rasters, DEM y Cuencas” Se detalla este procedimiento.

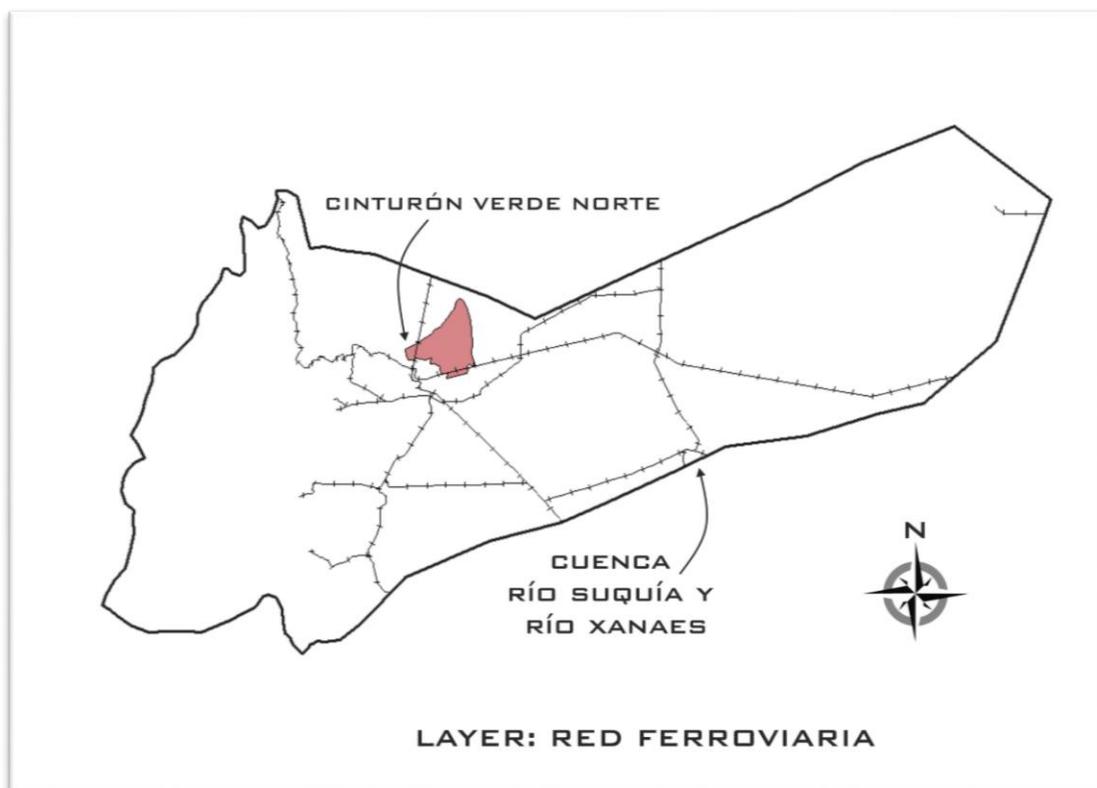
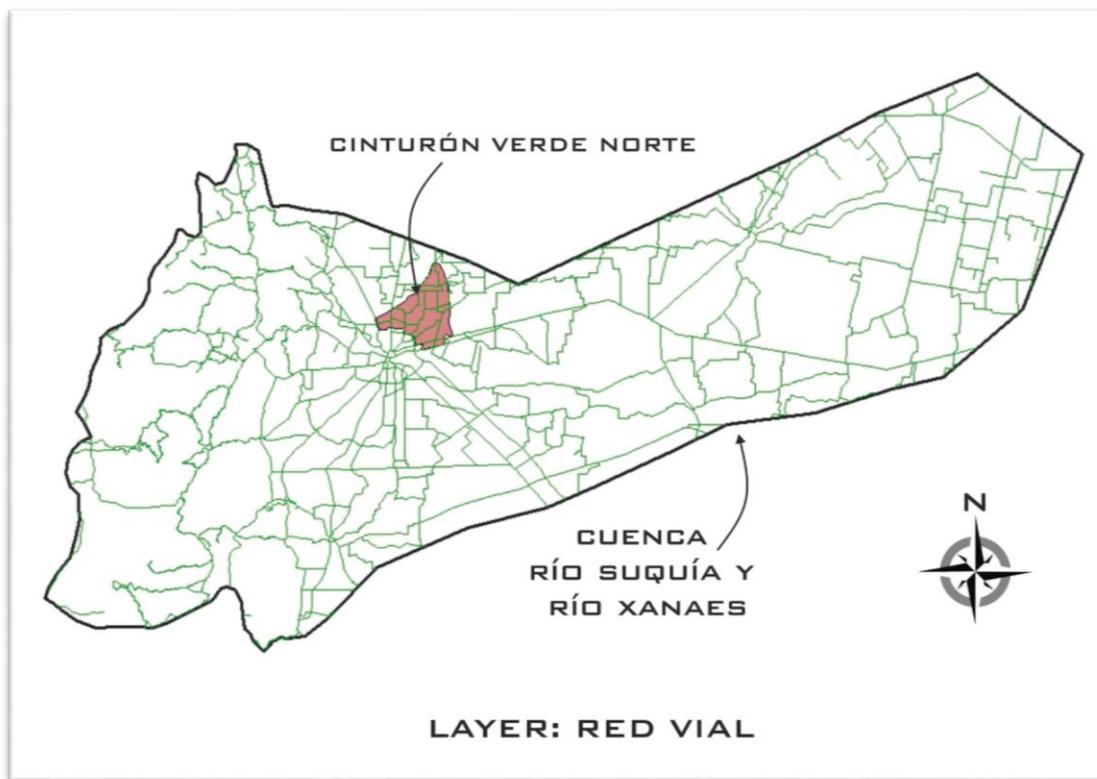
Contando con un molde para realizar los clips se prosiguió a recortar los layers enlistados y se armó una carpeta accesoria con los resultados. A los mapas se les agregó además un polígono que representa la ubicación y aparente extensión del área del CVN. Esta área del CVN al momento de recolección de antecedentes no se encontraba verificada que sea efectivamente toda área destinada a producción de cultivos por ende se la denomina aparente. En pasos posteriores de la práctica se relevó el uso actual de la tierra y se pudo determinar un polígono del área productiva del CV pero a los fines de retratar y ubicar el área de estudio en esta etapa preliminar sirve el polígono usado. Los recortes se exportaron del ArcGIS en un formato JPEG y luego se post procesaron en Corel Draw X6 para agregarle referencias, nombres e indicaciones.

2.3.4.1. CLIPS OBTENIDOS



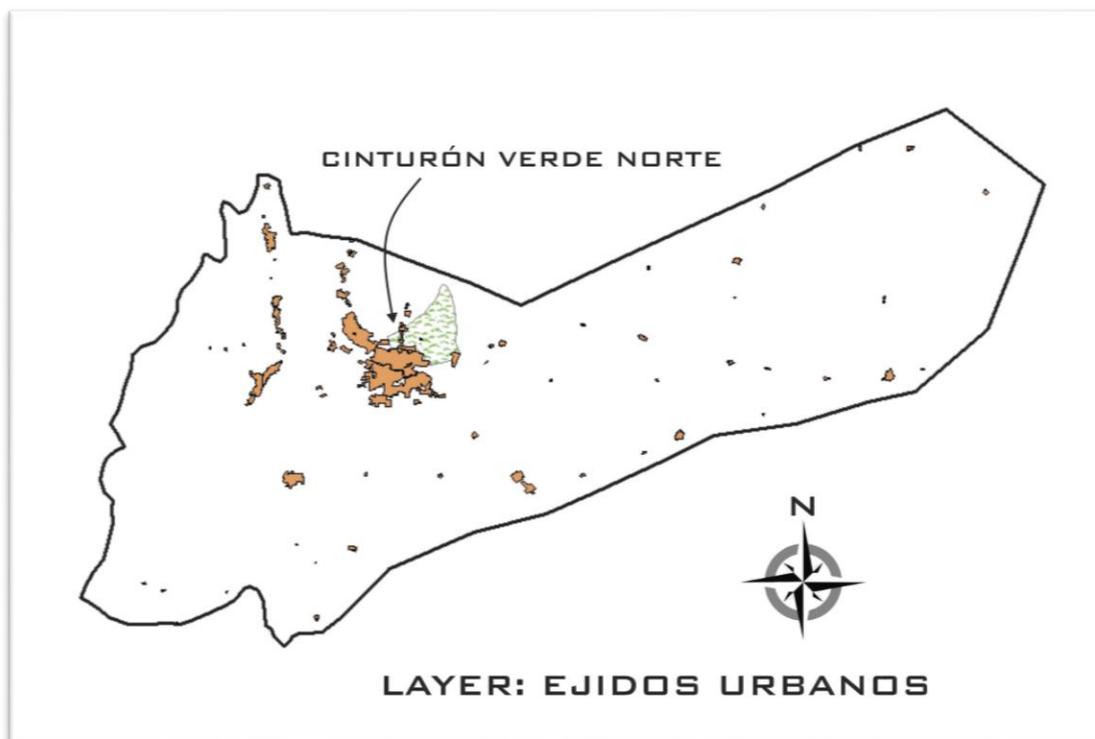
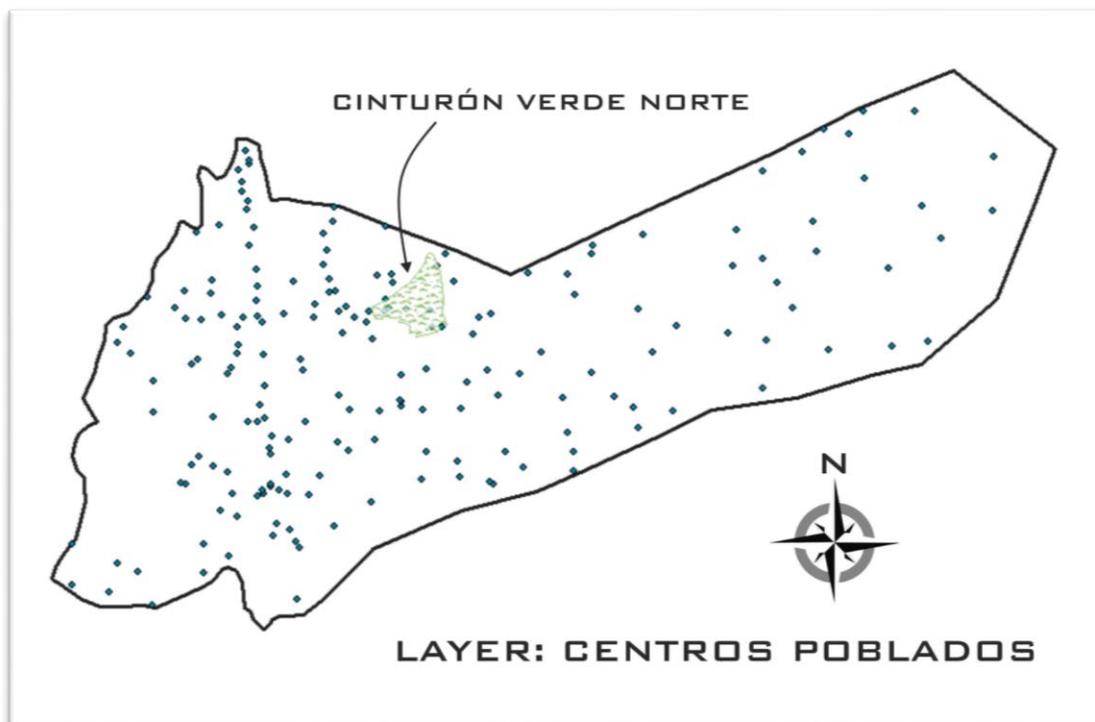
FIGURAS 2.19 Y 2.20: Clips de silueta de Cuenca de Suquia de capas vectoriales "Cursos de Agua" y "Cuerpos de Agua" respectivamente.

FUENTE: *(Elaboración propia)*



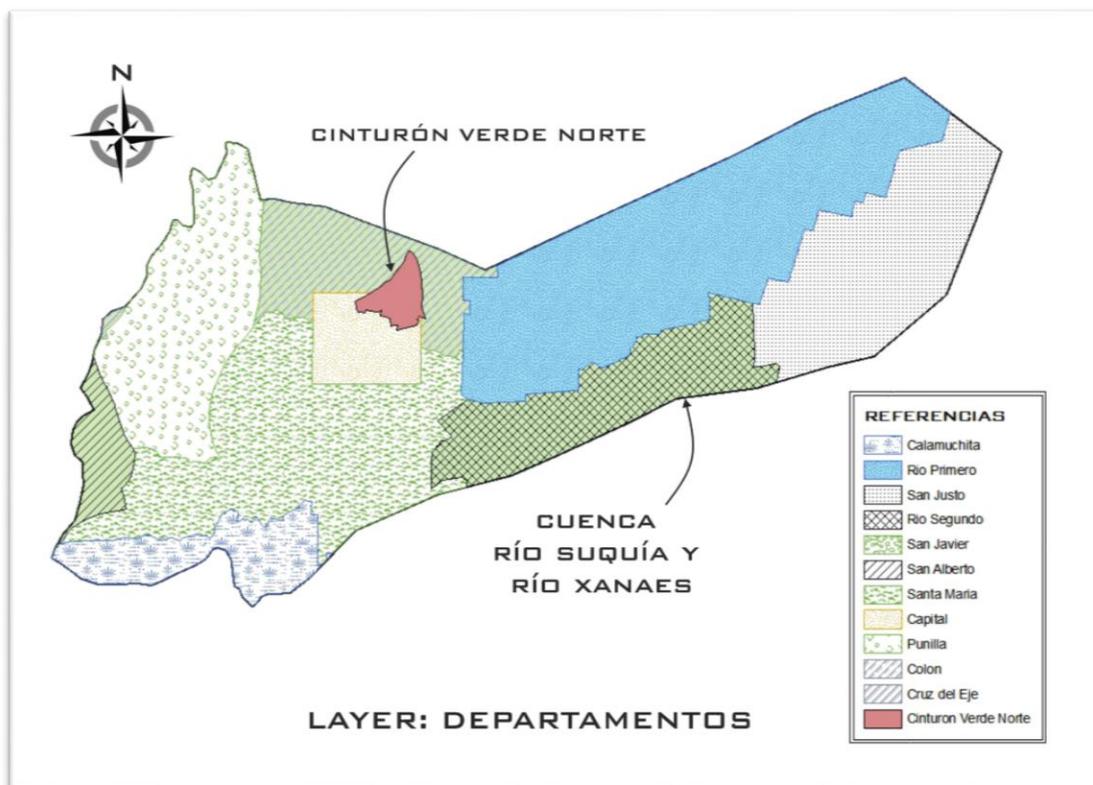
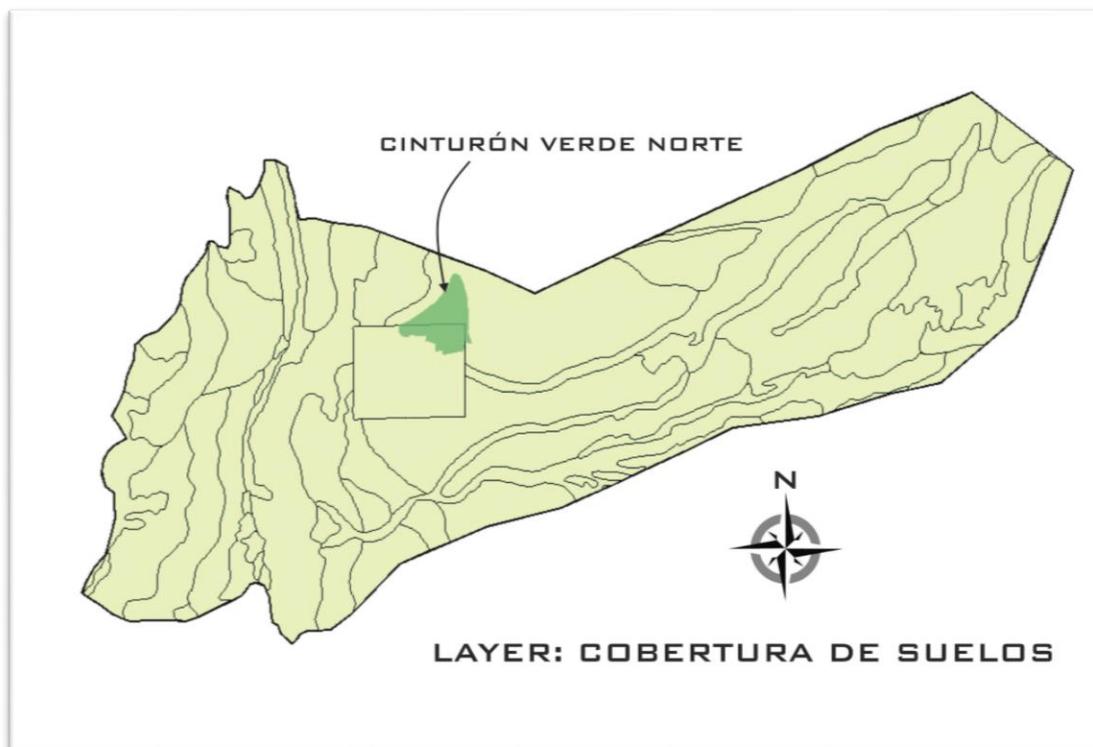
FIGURAS 2.21 Y 2.22: Clips de silueta de Cuenca de Suquía de capas vectoriales "Red Vial" y "Red Ferroviaria" respectivamente.

FUENTE: *(Elaboración propia)*



FIGURAS 2.23 Y 2.24: Clips de silueta de Cuenca de Suquía de capas vectoriales "Centros Poblados" y "Ejidos Urbanos" respectivamente.

FUENTE: *(Elaboración propia)*



FIGURAS 2.25 Y 2.26: Clips de silueta de Cuenca de Suquía de capas vectoriales "Coberturas de suelo" y "Departamentos" respectivamente.

FUENTE: *(Elaboración propia)*

2.4. CONCLUSIONES:

Es importante manejar ciertos conceptos básicos de la cartografía como son las coordenadas polares y las proyecciones de los mapas para poder usar la información disponible con el software ad hoc.

Se consiguió ordenar una base de datos inicial para dar punto de partida a la confección de una base mayor. Se eligió mantener los layers en un sistema de coordenadas polares referenciadas al WGS 84. No se proyectaron las mismas, pero podrían haber sido proyectadas con el uso del software indicado previamente.

Se resalta la importancia de mantener los layers íntegros y accesoriamente generar recortes de los mismos para poder trabajar más eficientemente y no generar más gasto computacional del debido y necesario.

PARTE 3

RELEVAMIENTO EN GABINETE

RELEVAMIENTO DE CAMPO

3. RELEVAMIENTO EN GABINETE | RELEVAMIENTO DE CAMPO

3.1. RELEVAMIENTO EN GABINETE DEL CVN

Se relevó el CVN con el uso del paquete de software que se describe a continuación. Por relevamiento se refiere a la parcelación e identificación dentro de lo posible de toda parcela objetivamente seleccionada según un uso común de ese suelo. Además se pretende sistematizar esta información en forma de tablas lo cual es importante para poder conectar los datos entre lo que tiene una forma cartográfica y lo que no es expresable mediante forma como por ejemplo el concepto de rubro, dirección y contacto, fecha, etc.

3.1.1. SOFTWARE APLICADO

3.1.1.1. GOOGLE MAPS

Google Maps es una plataforma o simplemente una página web para acceso a mapas e imágenes satelitales online. A través de cualquier navegador web (*Chrome, Explorer, Safari, Opera, Firefox, etc.*) se accede a esta página que cuenta con una base online de imágenes satelitales y capas vectoriales trazado vial, ferroviario, de cursos de agua principales y otros accidentes de gran escala. El usuario sirviéndose de un controlador en la misma página web puede recorrer una superficie virtual que emula la superficie de la tierra. La superficie virtual está conformada por una combinación selectiva en simultáneo de imágenes satelitales que componen un mosaico y por una red vectorial de la traza vial de una región

Google Maps no es el único portal que ofrece este servicio. Existen también portales nacionales como el provisto por el IGN (Instituto Geográfico Nacional: sig.ign.gob.ar) u otros internacionales como *Wikimapia* (www.wikimapia.org) que es una comunidad o red social online con contribución de los usuarios. También existen otros de fines académicos como el provisto por Servicio Geológico de los Estados Unidos 'USGS' (glovis.usgs.gov). Este último tiene particular importancia por tener acceso a la base de imágenes de diversos satélites con fines de investigación y permitir la libre descarga para uso académico de archivos de suma utilidad como modelos digitales de elevación (DEM) e imágenes raster que se desarrollarán en el capítulo próximo.

Usando *Google Maps* uno puede ágilmente recorrer una región, obtener imágenes mediante la función 'captura de pantalla' con la computadora. O también consultar direcciones a modo de nomenclador cartográfico y calcular distancias (siempre y cuando sean tramos a lo largo de una arteria de circulación existente en su red vectorial de caminos). Usualmente todo tramo de calle o arteria pública está en la base de datos de *Google Maps*. Sin embargo caminos rurales internos o pasajes no tan transitados pueden no estar presentes.

3.1.1.2. GOOGLE EARTH

Por otro lado existe el programa *Google Earth*. El mismo es un programa propiamente dicho ya que requiere ser descargado desde la página web oficial (earth.google.com) y ser instalado en la computadora para usarse. Trabaja en conexión vía internet con el servidor de google y actualiza en tiempo real las imágenes de la interfaz gráfica a medida que uno navega por la superficie terrestre con el programa.

Google Earth no contiene mapas per sé, sino que cuenta con un mosaico de imágenes satelitales que cubren la superficie virtual de la tierra. Es decir, las imágenes no están proyectadas ya que las coordenadas de los puntos son expresadas en ángulos. En particular son coordenadas referenciadas según el datum del esferoide global WGS-84.

En el marco inferior derecho del programa se puede observar un recuadro con una proyección cilíndrica ecuatorial con un cursor que indica la posición del mundo que muestra la pantalla actual. Sin embargo, al reducir el zoom y alejarse de la imagen; en algún momento se evidencia la curvatura terrestre y en el punto de alejamiento máximo la tierra se ve como una esfera que hacemos girar acariciándola con el cursor. Esto demuestra que no se encuentra proyectado a un estado plano.

3.1.1.3. FUNCIONES ÚTILES DEL GOOGLE EARTH

Habiendo hecho referencia de lo anterior, se enlista a continuación un conjunto de herramientas que se usaron en el *Google Earth* para confeccionar un relevamiento en gabinete del CVN:

GENERAR INFORMACIÓN VECTORIAL (EN FORMATO KML): El programa permite delinear polígonos, trazar rectas y marcar puntos en donde se desee sobre la superficie virtual de la tierra. De esta manera usando como base las imágenes satelitales uno puede confeccionar estructuras compuestas de puntos, líneas y superficies. Esto resulta de suma practicidad ya que cada punto marcado contendrá la posición de referencia satelital (coordenadas con su respectivo datum). A estas entidades vectoriales referenciadas puede uno también cargarle la información que se desee como pueden ser textos, imágenes asociadas o enlaces web. Tanto los puntos como la información se pueden modificar posteriormente en caso de ser necesario.

El programa guarda estos componentes vectoriales bajo el formato KML o KMZ, siendo el segundo la versión comprimida del primero. KML (del acrónimo en inglés Keyhole Markup Language) es un lenguaje de marcado basado en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones. Es el lenguaje informático con el que trabaja toda la red de programas y aplicaciones de Google. Dada la importancia que tiene la compañía en el medio, otros programas se han escrito para poder leer el kml o para convertirlos a otro formato como puede ser un .shp

(shapefile) o archivo .dwg para Autocad. Así es que toda esta información que se crea usando el *Google Earth* puede ser descargada para usarse en otros programas o en combinación de otra información de otra naturaleza.

CARGAR INFORMACIÓN VECTORIAL Y RASTER: No sólo puede usarse para generar información vectorial como se describe anteriormente, sino que también admite cargar información vectorial generado en otros programas mientras se encuentre en el formato kml. Además permite cargar imágenes raster (jpg, tiff, png, etc) y acomodarlas en la superficie para hacer un análisis comparativo o de contraste.

ACCEDER A REGISTRO HISTÓRICO DE IMÁGENES: El programa cuenta con una base de datos cronológica de imágenes satelitales que alguna vez han sido usadas para armar los mosaicos de la superficie.

Para ser de utilidad, la resolución de la imagen debe contar con un mínimo de detalle. El programa cuenta con un algoritmo interno que selecciona automáticamente las imágenes que tengan una resolución básica mínima y descarta colecciones de imágenes que no lo cumplen para evitar una plusvalía de información inútil para un zoom dado. Cuanto mayor es el zoom (más cercano) al que requerimos ver, más rica deberá ser la resolución de la imagen con lo cual hay menor cantidad de archivos cronológicos para ver.

En el área de estudio la colección histórica disponible era una serie de 14 fechas espaciadas azarosamente desde el 12/5/2000 hasta el 4/11/2013 con una marcada tendencia de acumulación de series en los últimos 5 años. Esto se condice con el auge de la información geográfica satelital disponible al público de la última década. Por defecto el programa arroja la serie histórica que pondere la mayor resolución y sea relativamente actual. Al activar la función de registros históricos se puede alternar entre las series cronológicas de imágenes para un mismo punto y de esta manera apreciar como los lugares y los sucesos geográficos varían conforme avanza el tiempo y con el accionar del hombre.

IMPRESIÓN DE IMÁGENES: Permite cómodamente imprimir en pdf o en jpg la imagen que se encuentra en pantalla. En caso de descargar y autorizar la versión *Google Earth Pro* se puede hacer impresión de imágenes en alta resolución. Con el programa regular las impresiones se hacen al mismo nivel de resolución que el de la pantalla de la computadora.

FICHERO DE INFORMACIÓN: El programa cuenta con un simple pero cómodo panel lateral en donde el usuario puede organizar la información tanto vectorial como raster que se encuentre en uso o almacenada. La ventana muestra un árbol de ficheros con carpetas desplegadas y colapsables para dar orden a nuestra data.

MEDICIÓN DE DISTANCIAS Y ÁREAS: La versión regular del *Google Earth* está equipado con una función para medir distancias entre dos puntos marcados. La distancia puede ser medida en línea recta entre dos puntos o a través de la red vial de la zona y los resultados pueden expresarse en distintas unidades (sistema métrico / sistema inglés) como en distintas ordenes de magnitud (mm/cm/m/km).

CONEXIÓN DIRECTA CON GOOGLE MAPS: Tomando como dato la coordenada del punto central que muestra la pantalla de la computadora en el *Google Earth*, se puede automáticamente abrir una pestaña del navegador web en la página de *Google Maps*, mostrando el lugar en forma de mapa.

3.1.2. METODOLOGÍA

Considerando el potencial de estas herramientas a disposición libre para esta práctica. Se relevó la totalidad de la extensión del CVN en gabinete. Si bien, se contaba con layers en los antecedentes recolectados previo al relevamiento, los mismos carecían del detalle deseado ya que habían sido concebidos para una cobertura nacional, una escala totalmente distinta. Agregado a esto, la actualidad de los layers recuperados como antecedentes no era satisfactoria para poder caracterizar el CVN con la requerida vigencia.

El relevamiento consistió en clasificar la tierra acorde al destino que cumple y la naturaleza actual de su uso. Se eligió un criterio de selección visual que contemplaba los siguientes grupos:

3.1.2.1. GRUPOS DE CLASIFICACIÓN PARA RELEVAMIENTO:

- ZONAS URBANIZADAS: zonas en donde se ve un fuerte desarrollo urbano o cúmulos puntuales de al menos un par de casas.
- ZONAS DE USO AGRARIO: parcelas en donde se evidencie un destino rural para cultivos tanto extensivos como intensivos.
- ZONAS RÚSTICAS: parcelas de tierra en estado rústico o salvaje así como parcelas en claro abandono sin explotación evidenciable mediante observación y baldíos.
- RESERVORIOS: Reservorios o “represas” como coloquialmente se denominan. Representan el pulmón de recurso hídrico de los productores y son fácilmente distinguibles en un escaneo visual de la superficie.
- INDUSTRIAS Y GRANDES ESTABLECIMIENTOS: Toda parcela industrial o de otros usos pero que represente un tamaño considerable como lo son los liceos militares, predios deportivos y cortaderos de ladrillos.
- HITOS Y REFERENCIAS: A lo largo de este informe se hace mención de puntos de referencia que en el texto se indican las coordenadas de los mismos. Estos puntos también fueron relevados.

A cada subgrupo se le asignó un color con el cual se fue subdividiendo la tierra resultando en un colorido e intrincado mosaico de usos. Al final de este relevamiento ya empezaba a notarse una clara tendencia de retroceso de los cultivos y de avance urbano como se comentó previamente en este informe.

3.1.3. CRUZAR INFORMACIÓN DE OTRAS FUENTES

Si bien, ciertas actividades industriales y humanas son notoriamente diferenciables a simple vista, el relevamiento visual en gabinete con el *Google Earth* imposibilita conocer ciertos detalles de lo que se releva. Por ejemplo el nombre de las industrias y lo que producen. Por ende, en esta primera etapa de relevamiento en gabinete simultáneamente al uso del *Google Earth* se realizó un fuerte apoyo con el portal *Wikimapia* (www.wikimapia.org). Este portal de acceso libre es una comunidad web en donde los usuarios trazan y dibujan polígonos y etiquetan los mismos. Lamentablemente, esta base de datos vectorial no es posible descargarla con lo cual se transcribió

manualmente uno a uno todo polígono que se encontrara dentro del área de estudio desde la *Wikimapia* al *Google Earth* donde se estaba trabajando.

En este paso de transcripción de datos se obtuvieron varios nombres de los establecimientos con lo cual se agregó una columna más con el nombre del establecimiento a la información que hasta el momento sólo era una descripción visual cualitativa de los polígonos. Teniendo el nombre de aquellos establecimientos, se pudo entrar a internet para adquirir más datos como son los números telefónicos de contacto, casillas de correo electrónico, rubro y razón social. Para buscar referencias de los establecimientos que carecían de páginas web propias se usaron los buscadores comerciales:

- <http://trade.nosis.com>
- micordobavirtual.com.ar

De esta manera acabada esta etapa que implicó cuantiosas horas de trabajo con la computadora se obtuvo una serie de conjuntos de polígonos que representaban usos de tierra afines entre sí. Estos polígonos se encontraban georreferenciados y representaban áreas efectivas y actuales.

3.2. RELEVAMIENTO DE CAMPO

Una vez finalizado este primer relevamiento en gabinete que involucró distintos software y plataformas online para adquirir y almacenar información, se prosiguió a profundizar en el área de estudio llevando a cabo un relevamiento en campo. Los polígonos obtenidos en la primer etapa eran de utilidad pero la intención era densificar esta información y a su vez verificarla con observaciones.

Inspirándose en los *Google Streetview Car* se programó y diseño un relevamiento en campo usando simples herramientas como un automóvil, una cámara filmadora de mano, un bloc para tomar notas y dos tripulantes de cabina.

Los google streetview cars son una flota de automóviles que recorren las calles de numerosas ciudades del mundo con un juego de cámaras de lentes panorámicos montados en el techo. El objetivo de esta rutina es el de escanear las redes viales para ser luego cargadas al previamente descripto *Google Maps*. Haciendo esto, se permite al usuario de la plataforma *Google* elegir algún punto de la red vial relevada y obtener en pantalla las vistas panorámicas de ese punto y poder desplazarse virtualmente a lo largo y ancho de las calles haciendo las veces de un peaton.

En el caso de esta práctica no se contaba con aparatología tan refinada y el proceso de relevamiento fue considerablemente más rústico, sin embargo mantenía la esencia de hacer circular un automóvil por las calles a modo de un escaneo analógico de la realidad y luego determinar parcela por parcela la naturaleza de los establecimientos. El procedimiento general de relevamiento que se propuso fue circular a una velocidad lo suficientemente lenta (respetando la mínima velocidad permitida en calles) en un sentido de circulación y luego el contrario; para que el acompañante de a bordo (copiloto) pudiera tomar nota una a una las edificaciones y clasificarlas para luego ser añadidos manualmente a la trama de polígonos que previamente se había relevado en gabinete. La cámara filmadora se usó a modo de copia fiel del recorrido para poder corroborar ante dudas en la data que podrían surgir posteriormente y para poder llenar espacios y vacíos propios del error del método que habrían de surgir durante el relevamiento.

3.2.1. CONSIDERACIONES

Cuando se ideó este relevamiento se debió considerar una serie de ítems que pondrían en jaque el proceso si no se tomaban en cuenta.

3.2.1.1. SELECCIÓN DE RECORRIDO

Primero se debía tener en cuenta que el CVN es una zona de estudio de una superficie considerable como para ser recorrida íntegramente con un vehículo particular. No sólo insumiría un gasto cuantioso en combustible por el recorrido fino que debía hacerse, sino que también un gasto aún mayor en tiempo tanto en el relevamiento mismo como en el post procesamiento de los datos al cargarlos a la red de polígonos. Agregado a esto, la red secundaria o terciaria vial del CVN no se encuentra disponible en los mapas carreteros impresos o digitales ya que se tratan de

caminos vecinales no pavimentados rurales de poco uso. Fue así que se eligió relevar las seis avenidas principales que constituyen la red vial primaria del CVN. Se recorrió un total de 42,9 km comprendido por los siguiente tramos:

- Av. Monseñor Pablo Cabrera (Av. La Voz del interior)



2,6 km sentido Norte + 2,6 km sentido Sur = 5,2 km

- Ruta Nacional 9 Norte (RN9)



4,5 km sentido Norte + 4,5 km sentido Sur = 9,0 km

- Av. Juan B Justo



5,6 km sentido Norte + 5,6 km sentido Sur = 11,2 km

- Av. Japón (tramo pavimentado)



6,0 km sentido Oeste + 6,0 km sentido Este = 12 km

■ Av. De Circunvalación



5,5 km sentido Oeste = 5,5 km

FIGURA 3.1 : Trayecto recorrido durante los relevamientos

FUENTE: *(Elaboración propia)*

3.2.1.2. **SELECCIÓN DEL DÍA:** En segundo lugar surgió el inconveniente de alguna posible inseguridad vial que este proceso implicaría. El flujo de tránsito usual no congenia con un vehículo que lentamente recorre las calles por la mano derecha. Además, la presencia de camiones y otros autos podrían bloquear la visual complicando de esta manera la tarea. Por esta serie de inconvenientes se eligió un Domingo por la mañana como momento más apto para relevar ya que el flujo de tránsito sería mínimo al ser jornada no laboral.

3.2.1.3. **ADOPTAR UN CÓDIGO:** También se debía prepaular un código de relevamiento para que no exista confusión en la notación de la información en el proceso de procesamiento. Para esto se ideó hacer dos planillas para cada arteria relevada, una para un sentido de circulación y otra para el sentido contrario. La planilla llevaría un título con el nombre de la calle en cuestión seguido del sentido de circulación (Norte/Sur o Este/Oeste según corresponda). Luego se anotarían en cada fila o renglón el contenido de cada parcela a medida que se avanzara. Se asentó un código base de la letra C para las casas y la letra L para locales pequeños. Los grandes establecimientos e industrias se anotarían con el nombre que acusaran en su cartelería así como información extra que se recolectara como números de teléfono de contacto, casillas de email, rubro u otras indicaciones que ayuden para ser luego apareados con su correspondiente polígono de la imagen satelital. Los terrenos baldíos y cultivos se anotarían con la palabra misma y aquellas industrias que no pudiera determinarse su naturaleza a simple vista se anotarían con una breve descripción de su apariencia. Para poder enmarcar con facilidad estas listas de establecimientos en las vistas satelitales, las calles se marcarían con una doble línea paralela seguida del nombre de la calle siempre y cuando existiera el cartel con el nombre.

3.3. RESULTADOS DEL RELEVAMIENTO (CAMPO + GABINETE):

Al transcribir la información relevada tanto en campo como en gabinete, los trabajos se amalgaman en un solo resultado que es el material vectorial detallado y actualizado del CVN.

Como se describió anteriormente, los polígonos relevados con el uso del *Google Earth* se encontraban en formato kml. Resultó ser que el ArcGIS no reconoce el formato kml, con lo cual se tuvo que cargar los archivos al programa QGIS en donde los mismos fueron convertidos a un formato .shp (shapefile) el cual si era compatible con el ArcGIS. La suma de todos los polígonos simultáneamente proyectados en coordenadas geográficas UTM faja 19S (según datum WGS1984) permite un análisis cualitativo de la situación actual del CVN. La impronta gráfica es la siguiente: Conviene analizar a modo de despiece, una capa por vez y sacar conclusiones de las mismas:

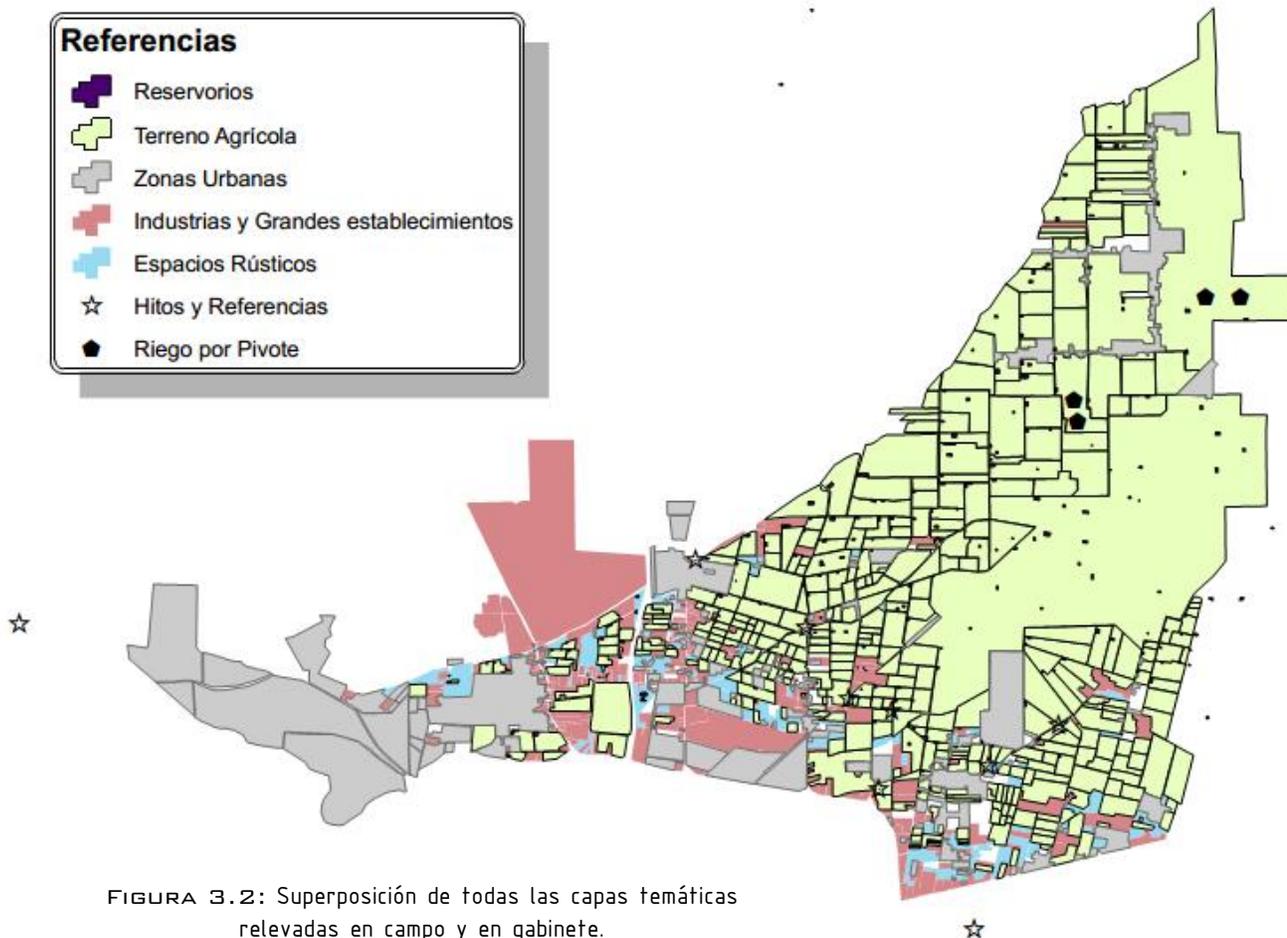


FIGURA 3.2: Superposición de todas las capas temáticas relevadas en campo y en gabinete.

FUENTE: *(Elaboración propia)*

3.3.1. ZONAS URBANIZADAS:

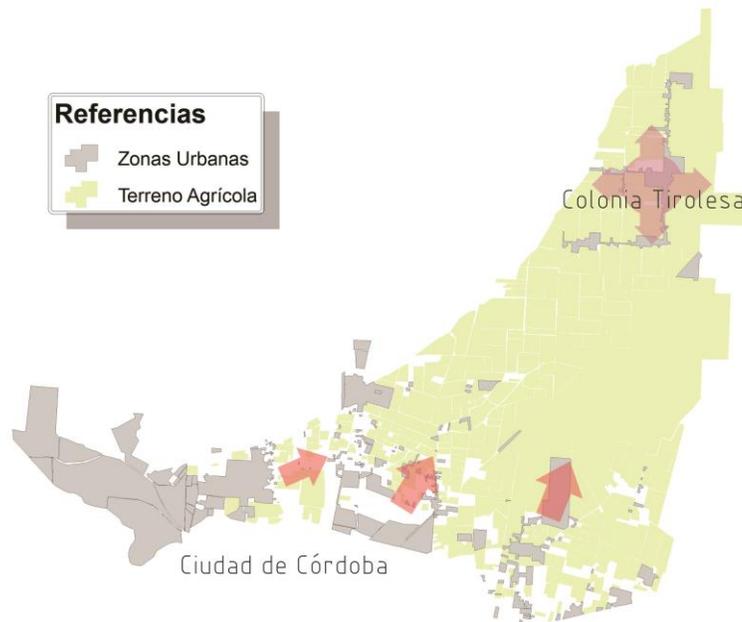


FIGURA 3.3: Análisis del crecimiento de la mancha urbana por sobre terreno agrícola

FUENTE: (Elab. propia)

El resultado final de esta capa fue el relevamiento de 162 objetos vectoriales, específicamente todos polígonos. Algunos polígonos correspondieron a barrios enteros, los cuales fueron debidamente identificados, sin embargo también hubieron casas azarosamente dispersas por la zona. Las mismas se agruparon en pequeños clusters y se las identificó con el nombre de “casas” a secas.

Se hace notar como la mancha urbana tiene a crecer sobre terreno agrícola en dirección noroeste y en un segundo foco de urbanización centrado en torno a Colonia Tirollesa.

El área total urbanizada se detalla en la siguiente tabla de atributos extraída de la capa:

TABLA 3.1: Listado de Barrios con sus respectivas áreas relevadas. FUENTE: (Elaboración propia)

TIPO	N° de ID	NOMBRE	ÁREA [m2]	ÁREA [Ha]
Polígono	156	Villa El Chaparral	21755,37	2,18
Polígono	7	B° Arco I	31346,74	3,13
Polígono	4	B° 1 de Julio	33894,10	3,39
Polígono	15	B° Cooperativa 22 de Mayo	35850,99	3,59
Polígono	40	B° Villa las Cortaderas	45513,57	4,55
Polígono	27	B° Palmas de Claret	49267,39	4,93
Polígono	25	B° Los Manantiales	51233,10	5,12
Polígono	23	B° Lill Benitez Quintas	56118,74	5,61
Polígono	155	Urbanizacion Villa Retiro	64377,17	6,44
Polígono	22	B° Liceo General Paz	66729,96	6,67
Polígono	157	Villa El Terraplen	68489,69	6,85
Polígono	3	B° La Dorotea	71584,42	7,16
Polígono	159	Villa Esquiú C	74801,48	7,48

Polígono	11	B° Brigadier San Martin	78536,97	7,85
Polígono	18	B° IPV Angel Ferreira	78751,03	7,88
Polígono	32	B° Pinares de Claret	81409,24	8,14
Polígono	162	Villa Pastora - Villa El Fachinal	104000,17	10,40
Polígono	5	B° AGECE II	127832,16	12,78
Polígono	14	B° Ciudad de Villa Retiro	137591,65	13,76
Polígono	19	B° Jeronimo Luis de Cabrera	154540,67	15,45
Polígono	26	B° Padre Claret	162485,77	16,25
Polígono	2	Barrio Villa Retiro	166688,19	16,67
Polígono	149	Loteo	198118,37	19,81
Polígono	6	B° Ampliacion la Dorotea	198192,82	19,82
Polígono	13	B° Ciudad de los Niños	198853,35	19,89
Polígono	161	Villa Esquiú F	212820,49	21,28
Polígono	21	B° La Tablada	229142,39	22,91
Polígono	31	B° Parque Norte (Juarez Celman)	234767,15	23,48
Polígono	39	B° Villa Claret	280271,80	28,03
Polígono	12	B° Ciudad de los Cuartetos	298950,72	29,90
Polígono	36	B° Silvano Funes	359181,00	35,92
Polígono	8	B° Arenales	361273,79	36,13
Polígono	160	Villa Esquiú D	364754,62	36,48
Polígono	34	B° Rincon Bonito	366834,01	36,68
Polígono	33	B° Remedios de Escalada	385813,31	38,58
Polígono	147	Estacion Colonia Tirolesa	420081,24	42,01
Polígono	16	B° El Chingolo (1/2/3/4)	432365,21	43,24
Polígono	28	B° Parque Liceo (1ra seccion)	471352,83	47,14
Polígono	20	B° Jorge Newbery	484398,24	48,44
Polígono	41	B° Villa Quisquisacate	813917,37	81,39
Polígono	158	Villa Esquiú A	833000,58	83,30
Polígono	30	B° Parque Liceo (3ra seccion)	853723,27	85,37
Polígono	29	B° Parque Liceo (2da seccion)	913507,14	91,35
Polígono	154	Santa Elena	967927,47	96,79
Polígono	17	B° Granja de Funes	1133947,76	113,39
Polígono	10	B° Arguello Norte	1152182,12	115,22
Polígono	148	Guiñazu (Urbana)	1488450,72	148,85
Polígono	146	Colonia Tirolesa	1838457,85	183,85
Polígono	35	B° San Ramon	1991098,02	199,11
Polígono	42	B° Villa Rivera Indarte	2922894,62	292,29
Polígono	24	B° Los Boulevares	3085650,22	308,57
Polígono	38	B° Villa Belgrano	3274486,10	327,45
Polígono	9	B° Arguello	4674142,11	467,41
		Total Barrios Identificados	33203355,26	3320,34
Polígono	Varios	Casas (sin identificar Barrio)	3040388,84	304,04
		TOTAL ÁREA URBANIZADA	36243744,10	3624,37

3.3.2. ZONAS DE USO AGRARIO:

Cuando se hizo el relevamiento, resultó imposible determinar las divisiones de las parcelas en una interpretación visual. A su vez, con la técnica empleada no se pudo discretizar entre aquellos terrenos con destino de cultivo extensivo y aquellos de cultivo intensivo. Con lo cual el área total relevada y clasificada como de uso agrario no evidencia el terreno propiamente usado para cultivos hortícolas (intensivos) bajo superficie de riego gravitacional. El tamaño promedio de las quintas productivas habría de determinarse en un paso posterior de la práctica con una encuesta a los productores.

A los fines de mostrar los resultados de este relevamiento a continuación se detalla lo obtenido. Habiendo delimitado 415 objetos, exclusivamente polígonos, se determinó un área total de tierras sembradas tanto extensivas como intensivas

TABLA 3.2: Área total relevada de terreno con destino de usos agrícolas FUENTE: *(Elaboración propia)*

Tipo	Cantidad	Clasificación	Total	
			[m2]	[Has]
Polígonos	415	Terreno Agrícola	128509138,46	12850,91

De esta área sondeada, gran parte se corresponde a destinos extensivos de cultivos de cereales y oleaginosas como la soja. Agregado a esto, este cambio de cultivos intensivos por los extensivos es una marcada tendencia que se ha visto impulsado por el auge de los precios de los commodities en los últimos diez años. Se recomienda a futuro realizar una discriminación entre los cultivos extensivos e intensivos a fin de determinar qué proporción del terreno agrícola corresponde a cada parte.

3.3.3. ZONAS RÚSTICAS

Los terrenos de uso rústico o simplemente baldíos no explotados productivamente notablemente se encuentran en los bordes del frente de avance urbano/industrial por sobre el terreno agrícola. Parecería que el terreno baldío o el espacio rústico es un estadio intermedio en la conversión de uso de suelo. Ya que los mismos no se han visto ni en el medio del tejido urbano ni en las grandes extensiones agrarias.

Habiendo relevado un total de 80 polígonos, las áreas sumaron el siguiente total:

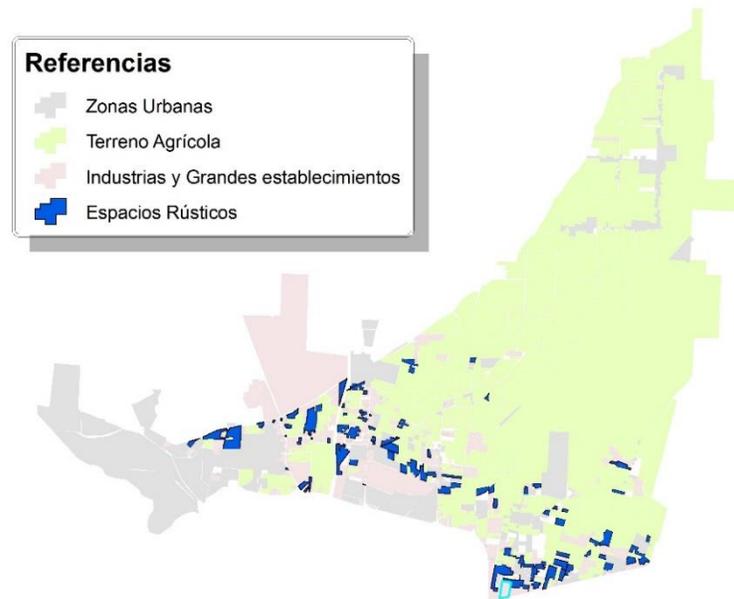


FIGURA 3.4: Análisis de ubicación de baldíos y parcelas de uso rústico.

FUENTE: (Elab. propia)

TABLA 3.3: Área total relevada de terreno con destino de uso rústico y/o baldíos. FUENTE: (Elab. propia)

Tipo	Cantidad	Clasificación	Total		Promedio	
			[m2]	[Has]	[m2]	[Has]
Polígonos	80	Rústicos, baldíos.	6975836,79	697,58	86121,44	8,61

3.3.4.RESERVORIOS

Los reservorios se vieron distribuidos en casi la totalidad del área agrícola. Se debe considerar que los reservorios son alimentados tanto por riego gravitacional como por perforaciones, con lo cual no es parámetro para determinar el alcance del sistema de riego.

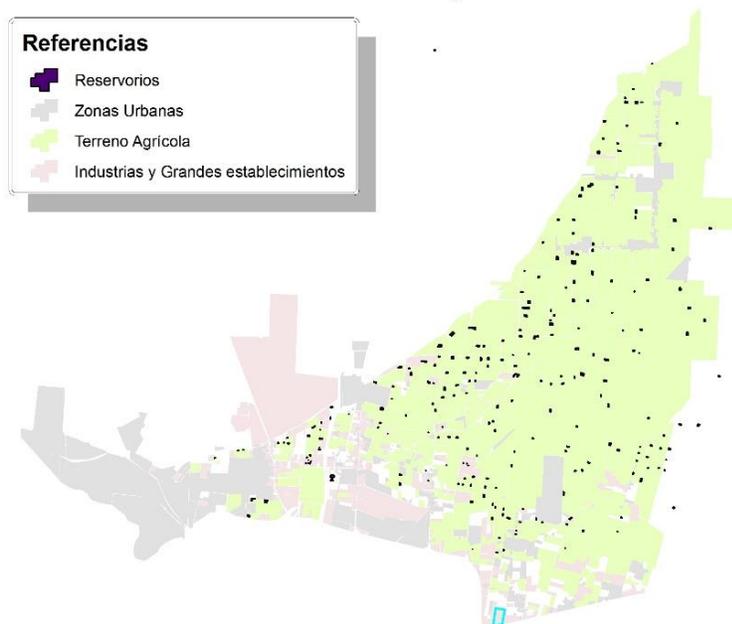


FIGURA 3.5: Distribución de reservorios en el área de estudio.

FUENTE: (Elab. propia)

Sin embargo, es útil esta información para calcular el volumen total general de almacenamiento del CVN. Este índice podría usarse para determinar la capacidad de afrontar sequías del sistema como un todo.

Habiendo proyectado los polígonos relevados se puede calcular el área superficial que éstos ocupan:

GRÁFICO 3.1: Área superficial de los reservorios relevados FUENTE: (Elab. Propia con ArcGis)

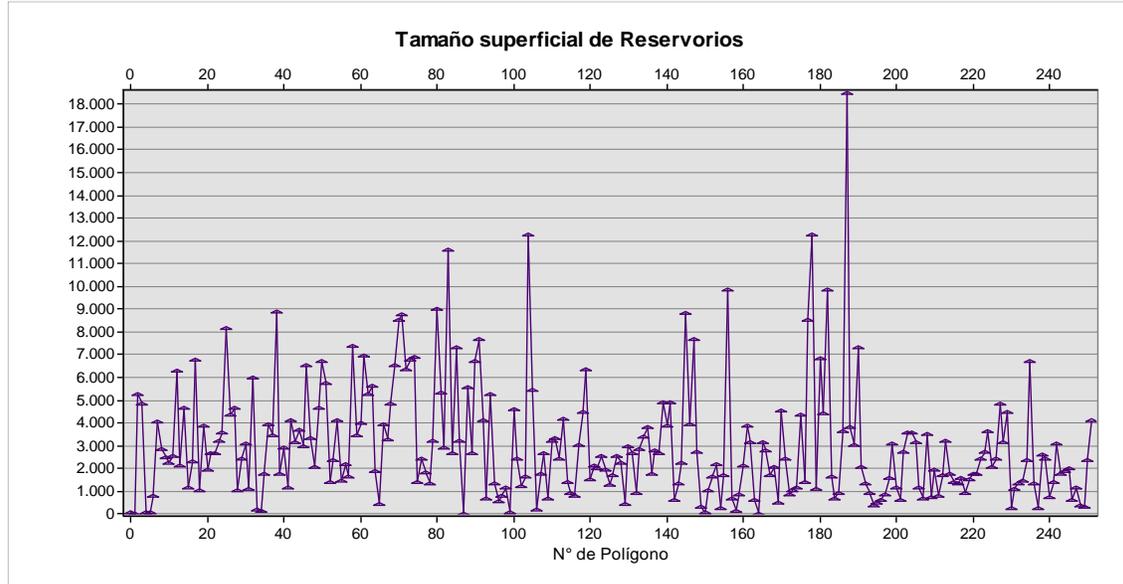


TABLA 3.4: Área superficial de los reservorios relevados FUENTE: (Elab. propia)

Tipo	Cantidad	Clasificación	Total	Promedio	Desvío	Max	Min
			[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]
Polígonos	251	Reservorios	761208,02	3020,67	2565,082	18506,48	17,96

Según lo observado en visitas de campo, podría considerarse una profundidad promedio de 1.5 m. Teniendo un valor de profundidad, se puede continuar a calcular los volúmenes resultantes.

TABLA 3.5: Volumen estimado de los reservorios relevados FUENTE: (Elab. propia)

Volúmenes de Reservorios	Total		Promedio	Desvío	Max	Min
	[m3]	[Hm3]	[m3]	[m3]	[m3]	[m3]
	1141812,03	1,14	4531,00	3847,62	27759,72	26,94

Se podría entonces estimar indirectamente un volumen total de reserva de agua para el cinturón verde norte de 1.14 Hm³.

3.3.5. INDUSTRIAS Y GRANDES ESTABLECIMIENTOS

Esta clasificación resultó ser un grupo muy heterogéneo tanto en la naturaleza de los establecimientos como por la superficie que cada establecimiento representó.

Junto con un gran número de establecimientos que se identificaron y se describió la naturaleza de los mismos, como se describió anteriormente, varios establecimientos no se pudieron determinar su rubro, pero se los identificó como galpones o naves industriales designados como "NN".

De un total de 2437,84 hectáreas relevados en 363 polígonos, el 88,52% de los mismos se determinó la naturaleza de los mismos (2158,01 Ha en 236 polígonos) mientras que el 11,48% restante no se pudo determinar el rubro.

Dentro del grupo de los determinados se pudo obtener la siguiente lista separada por rubros:

(En orden decreciente por cantidad de ingresados)

TABLA 3.6: Clasificación por rubro de los grandes establecimientos presentes en el área de estudio, ordenados por cantidad de aparición en el muestreo. FUENTE: *(Elaboración propia)*

RUBRO	n	Superficie de subgrupo [m2]	
Recreación y Deportes	28	1787695,74	
Logística	24	445813,46	
Automotriz	19	391219,75	
Viveros y Horticultura	18	431435,75	
Extracción de Áridos	16	2288860,28	
Alimentos	14	472085,36	
Maquinaria	13	340724,2	
Hotel	12	170530,37	
Materiales de Construcción	12	329088,43	
Deportes y recreación	8	591549,12	
Educación y Salud	8	2185297,2	
Maderera	8	73804,5	
Combustible	7	38909,89	
Metalurgia	6	103604,28	
Supermercados y Mayoristas	6	359442,91	
Aberturas	4	39962,43	
Piscinas	4	79128,3	
Plásticos y gomas	4	44061,48	
Telecomunicaciones	4	99583,48	
Agroindustria	3	418295,75	
Componentes Electrónicos	3	23984,97	
Imprenta	3	125554,66	
Basural	2	24720,09	
Muebles	2	4984,06	
Aeropuerto	1	9745486,04	
Banco	1	1936,03	
Cartón	1	21414,81	
Cementerio	1	116222,74	
Infraestructura Hidráulica	1	114978,32	
Ingeniería Civil / Constructora	1	504673,04	
Shopping	1	85744,07	
Espacio Verde	1	119265,94	
'n' Total	236	21580057,45	Total [m2]
		2158,01	Total [Ha]

Se puede notar que los establecimientos destinados para deporte y recreación como salón de eventos son aquellos con más aparición (n=28) seguidos por los puntos de distribución de logística (n=24) y los de la rama automotriz (n=19). Los establecimientos del rubro Vivero y Hortícola se ubicaron en el cuarto puesto (n=18) lo cual indica que aún existe un mercado latente en lo que la producción hortícola respecta.

Sin embargo esta lista no pondera la superficie que cada destino o rubro ocupa. A continuación la misma tabla pero jerarquizada en función de la superficie:

TABLA 3.7: Clasificación por rubro de los grandes establecimientos presentes en el área de estudio, ordenados por área total de cobertura. FUENTE: *(Elaboración propia)*

RUBRO	n	Superficie de subgrupo [m2]	
Aeropuerto	1	9745486,04	
Extracción de Áridos	16	2288860,28	
Educación y Salud	8	2185297,20	
Recreación y Deportes	28	1787695,74	
Deportes y recreación	8	591549,12	
Ingeniería Civil / Constructora	1	504673,04	
Alimentos	14	472085,36	
Logística	24	445813,46	
Viveros y Horticultura	18	431435,75	
Agroindustria	3	418295,75	
Automotriz	19	391219,75	
Supermercados y Mayoristas	6	359442,91	
Maquinaria	13	340724,20	
Materiales de Construcción	12	329088,43	
Hotel	12	170530,37	
Imprenta	3	125554,66	
Espacio Verde	1	119265,94	
Cementerio	1	116222,74	
Infraestructura Hidráulica	1	114978,32	
Metalurgia	6	103604,28	
Telecomunicaciones	4	99583,48	
Shopping	1	85744,07	
Piscinas	4	79128,30	
Maderera	8	73804,50	
Plásticos y gomas	4	44061,48	
Aberturas	4	39962,43	
Combustible	7	38909,89	
Basural	2	24720,09	
Componentes Electrónicos	3	23984,97	
Cartón	1	21414,81	
Muebles	2	4984,06	
Banco	1	1936,03	
n° Total	236	21580057,45	Total [m2]
		2158,01	Total [Ha]

Con este criterio de ordenar los rubros por el área que cubren, el Aeropuerto de Córdoba ocupa el primer puesto con una diferencia de 4,25 veces el área que ocupa el segundo. En el segundo puesto se encuentra una actividad muy nociva para la sustentabilidad del CVN, la extracción de áridos. Esto indica una alarmante situación en la cual se está extrayendo en exceso el recurso natural de la tierra. Quitando capa por capa este recurso no renovable que significa el sustento para la vida.

Usando la función cronología del *Google Earth* se puede evidenciar como se extrae el suelo capa por capa arruinando así el recurso.

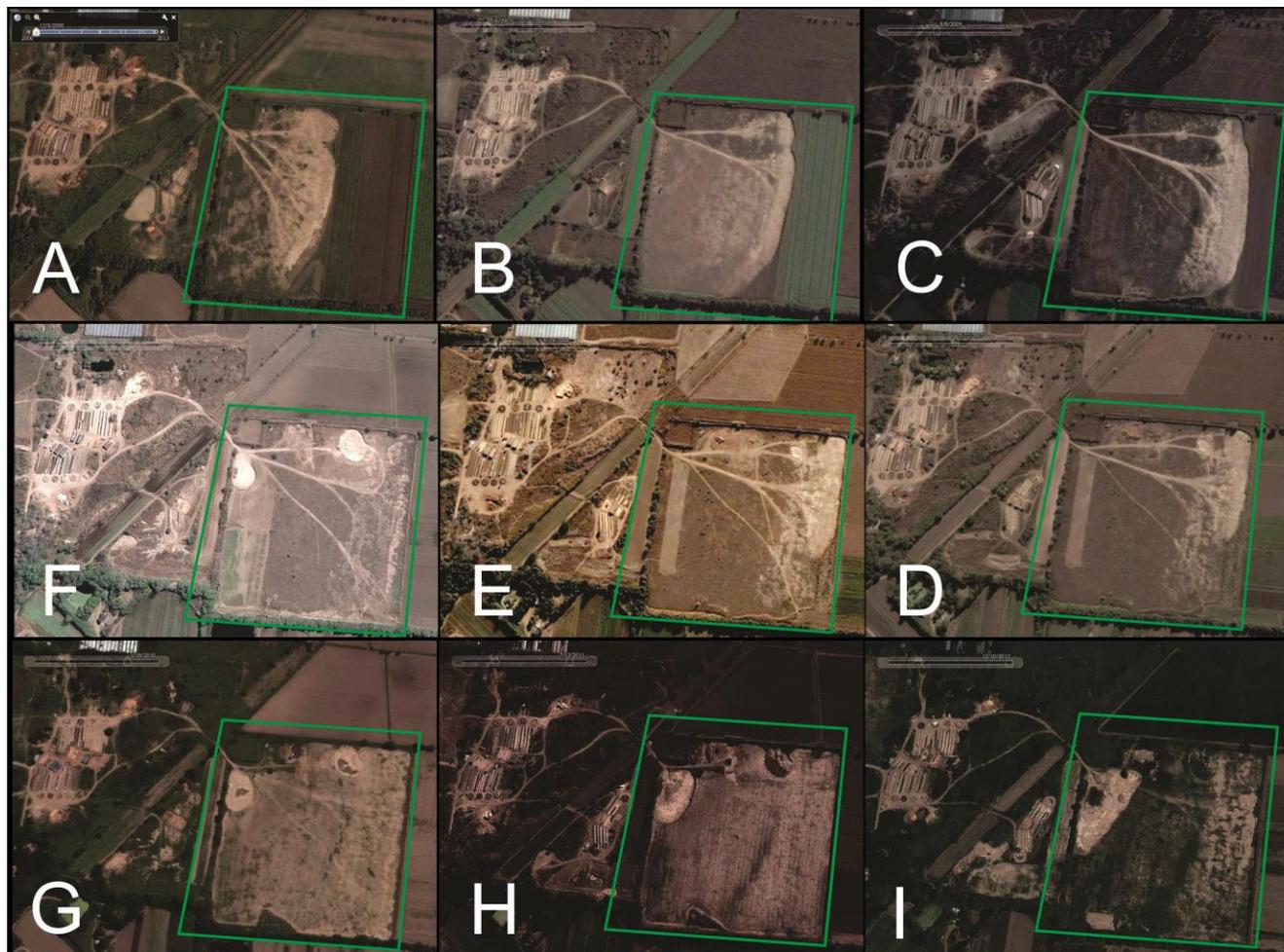


FIGURA 3.6: Impacto de la extracción de suelo para fabricación de ladrillos y para fines constructivos. Visto cronológicamente entre los años 2000 y 2012

FUENTE: *[Elab. propia]*

A continuación se adjunta la tabla completa de establecimientos de gran porte e industrias relevados tanto en gabinete como en campo presentes en el CVN.

TABLA 3.B: Listado completo del contenido identificado de la capa vectorial "Industrias y Grandes establecimientos".
FUENTE: (Elaboración propia)

	NOMBRE	INFORMACION	RUBRO	ÁREA [m2]
Aeropuerto	Aeropuerto - Ing. Taravella	www.aa2000.com.ar	Aeropuerto	9745486,04
	n=	1	Total [m2]	9745486,04
Aberturas	Anodal S.A.	Aberturas de aluminio Cerramientos Construcción Av Japón 550 - Córdoba (0351) 499-4449 / 4100 / 5870 (0351) 152 464918 servpostventa@anodal.com.ar info@anodal.com.ar www.anodal.com.ar	Aberturas	4526,91
	Inmecar SRL	Industria metalúrgica. Fábrica de aberturas Construcción Bº Jorge Newbery (X50019BHL) Córdoba, Argentina (0351) 499 4510 / 4511 / 4512 inmecar@inmecar.com.ar www.inmecarsrl.com.ar	Aberturas	8511,03
	Interalumina	Industria Abertura de Aluminio Construcción Av. Recta Martinolli 8679 (03543) 421 3078 www.interalumina.com.ar	Aberturas	5785,58
	Quality Windows	Elaboración de aberturas de madera Ventanas y puertas Construcción Av. Juan B. Justo 8424 - 5145 (351) 499 8288 /8290 windows@aberturasqualitywindows.com www.aberturasqualitywindows.com	Aberturas	21138,91
	n=	4	Total [m2]	39962,43
Agroindustria	Predio Agroindustrial	Predio Agroindustrial	Agroindustria	56399,11
	Predio Agroindustrial	Predio Agroindustrial	Agroindustria	358258,19
	Marketing Agrícola	Fabricación de plaguicidas Fabricación de productos químicos de uso agropecuario Suministros para granjas Agro 54 11 4676- 4391 / 4764391	Agroindustria	3638,45
	n=	3	Total [m2]	418295,75
Alimentos	Danica	Distribución de productos Gastronomía www.danica.com.ar	Alimentos	10833,04
	Bagley	www.arcor.com	Alimentos	36386,53
	Criadero de Pollos	Pollería	Alimentos	25512,18
	Criadero de Pollos	Pollería	Alimentos	35138,66
	Fecovita Cooperativa Ltda.	Produccion y envasado de vino Centro de distribución de Vino Toro Gastronomía (0351) 497 3400/5004 marketing@fecovita.com	Alimentos	8510,86
	Flykitchen	Catering Para servicios aereos Gastronomia Av. La Voz del Interior 7525 (351) 499 5349 www.flykitchen.com.ar	Alimentos	1723,67
	Glups Helados	Heladría Glups Produccion de helados Gastronomia El Chaco 167, Bº Alberdi X5000XLC Córdoba (0351) 488-9271 / 489-5581 ventas@heladosglups.com.ar	Alimentos	6498,59
	La Vieja Estación	Frigorífico Carnicería Restaurante Parrilla Gastronomia Av. Monseñor Pablo Cabrera 5500 - Córdoba (0351) 486 4361	Alimentos	10868,52
	Mar Argentino	Mar Argentino pescadería y mariscos Centro de distribución y Logística Gastronomia	Alimentos	1146,47
	Pepsi Co	ar.pepsimundo.com	Alimentos	145689,26
	Pollería	Pollería	Alimentos	9791,75
	Pollería	Pollería	Alimentos	36164,6
	Pollería	Criaderos de pollos Invernaderos Silos	Alimentos	76948,85
	Pritty S.A	www.pritty.com.ar	Alimentos	66872,38
n=	14	Total [m2]	472085,36	

TABLA 3.8: [Continuación]

Automotriz	Carlook	Carrocerías y pintura de autos Automotor	Automotriz	1676,97
	Chacarita	Chacarita Chatarra Automotor	Automotriz	83235,4
	Cor-Cam	Concesionaria de caiomnes VW	Automotriz	23004,85
	Denso Manufacturing S.A.	Automatización Autopartista www.globaldenso.com	Automotriz	63293,78
	FrancoLatina S.A.	Concesionaria camiones Renault	Automotriz	14040,8
	ITV	ITV: Inspección técnica vehicular Servicios de control automotor estatal	Automotriz	21500,22
	John Deere: Concesionaria	Concesionario Maquinaria y Tractores Agrícolas.	Automotriz	22391,86
	Keller Motos	Fábrica de Motocicletas - Autopartista Automotor Av. La Voz del Interior 6926 - cp 5008 (0351) 475 1775 info@motoskeller.com.ar www.motoskeller.com.ar	Automotriz	8744,38
	Michelin neumáticos	Venta y colocación de neumáticos Tren delantero Automotor	Automotriz	18716,42
	Nucleoencendido	Fabricación de núcleo encendidos Autopartista Automotor Av. La Voz del Interior 6760 - cp X5008HKZ (0351) 589 0300 Fax: (0351) 475 0929 www.nucleoencendido.com	Automotriz	8123,03
	Pintecord	Pinturas Automotor www.pintecord.com.ar	Automotriz	4951,82
	Prodismo	Matricería Auopartista Automotor Av. Japón 2230 – CP 5008 Córdoba – Argentina (0351) 499 5921 Fax 54 (0351) 499 5920 prodismo@prodismo.com www.prodismo.com	Automotriz	32100,57
	Red Supertruck	Pirelli neumáticos Venta de neumáticos Automotor	Automotriz	6332,19
	Taller Mecánico - NN	Taller Mecánico para camiones Automotor	Automotriz	1703,04
	Taller Mecánico - NN	Servicio Mecánicos Maquinaria Automotor	Automotriz	2453,35
	Taller Mecánico - NN	Taller de Chapa y Pintura Taller Mecánico Automotor	Automotriz	25440,11
	Toyota Team Argentina - TTA	Centro técnico y de concentración - Equipo de competición de TC2000 Deporte Automotor www.ttanet.com.ar	Automotriz	12044,97
	Valeo Argentina	Autopartista http://www.valeo-argentina.com.ar/	Automotriz	38846,62
	Volvo	Concesionario de camiones volvo Automotor	Automotriz	2619,37
	n=	19	Total [m2]	391219,75
Banco	Banco Credicoop	Banco www.bancocredicoop.com	Banco	1936,03
	n=	1	Total [m2]	1936,03
Basural	Basural	Basural	Basural	22796,12
	Basural	Basura	Basural	1923,97
	n=	2	Total [m2]	24720,09
Cartón	Corrugadora Centro S.A.	Industria Fábrica de Cartón corrugado Fábrica de Cajas www.corrugadoracentro.com.ar	Cartón	21414,81
	n=	1	Total [m2]	21414,81
Cementerio	Cementerio Parque Los Alamos	Cementerio	Cementerio	116222,74
	n=	1	Total [m2]	116222,74

TABLA 3.8: [Continuación]

Combustible	Estación de servicio	Estación de Servicio Combustible	Combustible	5333,1
	Estación de servicio Shell	Shell Estación de servicio	Combustible	4499,64
	Estación de Servicio YPF	Estación de servicio	Combustible	6330,55
	GNC - Santa María	Combustible GNC Estación de servicio	Combustible	7537,83
	Servicentro Aeropuerto	Combustible Estación de servicios	Combustible	1840,14
	Shell : Estación de servicio	Combustible Estación de servicios www.shell.com.ar	Combustible	6065,79
	YPF : estación de servicios	Estación de servicio Combustible www.ypf.com.ar	Combustible	7302,84
	n=	7	Total [m2]	38909,89
Componentes Electrónicos	Efacec	Industria Transformadores Piezas de conducción eléctrica Construcción	Componentes Electrónicos	9311,57
	EPEC	Estación transformadora	Componentes Electrónicos	9523,39
	Electro Córdoba S.A.	Fábrica y venta de materiales eléctricos (351) 499-8400 / 5930 / 5931 infofab@electroCordobasa.com.ar sergio@electroCordobasa.com.ar www.electroCordobasa.com.ar	Componentes Electrónicos	5150,01
	n=	3	Total [m2]	23984,97
Deportes y recreación	Campo deportivo Sindicato Luz y Fuerza	Campo de deportes Gremio Sindicato	Deportes y recreación	37216,77
	La Fortaleza Fútbol	Canchas de deportes	Deportes y recreación	10594,98
	Polígono sin título	Canchas deportivas Deportes recreación	Deportes y recreación	16760,84
	Predio Club Atlético Belgrano	Canchas deportivas deportes Club recreación	Deportes y recreación	208076,54
	Predio Deportivo Don Alfonso	Canchas deportivas deportes Club recreación	Deportes y recreación	48975,34
	Predio Deportivo La Redonda	Canchas deportivas deportes Club recreación	Deportes y recreación	10224,53
	Predio Gral Paz Juniors	Canchas deportivas deportes Club recreación	Deportes y recreación	101688,67
	Predio Racing Club de Córdoba	Canchas deportivas deportes Club recreación	Deportes y recreación	158011,45
	n=	8	Total [m2]	591549,12
Educación y Salud	Campus UE Siglo XXI	www.21.edu.ar	Educación y Salud	342895,41
	Cristo ReMar	Caridad Centro de recolección de donaciones www.remarargentina.org	Educación y Salud	1022,19
	EMPI CCMT	Escuela de Misiones y Plantaciones de Iglesias Capacitación misionera transcultural	Educación y Salud	41191,19
	Escuela	Centro educativo Escuela Educación	Educación y Salud	4646,77
	Geriatrico Hogar San Camilo	Geriatrico Hogar San Camilo	Educación y Salud	46534,73
	Liceo Militar General Paz	Centro de Educación Liceo Militar Escuela Av Juan B Justo 5858 - cp X5019HTQ (0351) 433 2881 / 82 www.liceopaz.edu.ar	Educación y Salud	1700862,85
	Nueva Escuela de suboficiales de Policía	Escuela de preparación policíaca.	Educación y Salud	14554,37
	Quinta Fundación Patricios	www.fundaciónpatricios.com.ar	Educación y Salud	33589,69
	n=	8	Total [m2]	2185297,2

TABLA 3.8: [Continuación]

Extracción de Áridos	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	33224,72
	Cortadero de Ladrillos	Ladrillos Extracción de Áridos	Extracción de Áridos	258540,54
	Cortadero de Ladrillos	Cortadero de Ladrillos Extracción de suelo Extracción de Áridos	Extracción de Áridos	144138,41
	Cortadero de Ladrillos	Cortadero de Ladrillos Extracción de suelo Extracción de Áridos	Extracción de Áridos	241725,36
	Cortadero Márquez	Cortadero de ladrillos	Extracción de Áridos	286425,74
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	33924,47
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	67109,64
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	70181,93
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	74252,44
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	79380,99
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	103659,22
	Extracción de Áridos	Cortadero de ladrillos Áridos / Préstamo de suelos	Extracción de Áridos	381140,4
	Extracción de Áridos	Extracción de Áridos / Préstamo de suelo	Extracción de Áridos	138110,18
	Cortadero de Ladrillos	Cortadero de Ladrillos Áridos	Extracción de Áridos	45074,91
	Cortadero de Ladrillos	Cortadero de Ladrillos Áridos	Extracción de Áridos	136842,01
	Cortadero de Ladrillos	Cortadero de Ladrillos Áridos	Extracción de Áridos	195129,32
	n=	16	Total [m2]	2288860,28
Hotel	Hotel	Alojamiento Albergue	Hotel	6143,79
	Hotel Eros	Motel Albergue Transitorio Alojamiento Av. Monseñor Pablo Cabrera 5500	Hotel	7546,23
	Hotel Kabin	Motel Albergue Alojamiento Monseñor P. Cabrera 5500 (0351) 475 0880	Hotel	31492,7
	Hotel Ruta	Motel Albergue Transitorio Alojamiento Av. Monseñor Pablo Cabrera 5500	Hotel	15013,22
	Hotel Uno+Uno	Motel Albergue Transitorio	Hotel	5369,34
	Quorum Hotel & Spa	Hotel Spa Alojamiento www.quorumhotel.com.a	Hotel	104965,09
		n=	12	Total [m2]
Imprenta	Día a Día	Imprenta y Distribución Periodico Av. La Voz del Interior 6020 - cp 5008 (351) 475 7170 www.diaadia.com.ar	Imprenta	6435,67
	Diario La Voz del Interior	Imprenta y Distribución Periódico www.lavoz.com.a	Imprenta	107991,6
	Offsetnis	Industria Gráfica Impresión, encuadernación, corte Av. La Voz del Interior 7921 (0351) 499 4141 info@offsetnis.com www.offsetnis.com	Imprenta	11127,39
		n=	3	Total [m2]
Infraestructura Hidráulica	Laguna de Chachapoyas	Laguna de retención Pileta de retardo para desagote de colectora de circunvalación	Infraestructura Hidráulica	114978,32
		n=	1	Total [m2]

TABLA 3.8: [Continuación]

Ingeniería Civil / Constructora	Afema S.A.	Cosntructrua Vial Cementera Planta Asfáltica	Ingeniería Civil / Constructora	135993,01
	Aguas Cordobesas S.A.	Servicio de distribución de agua potable Depósito de piezas de red Av. La Voz del Interior 5507 - cp X5008HJY (0351) 477 7100 www.aguascordobesas.com.ar	Ingeniería Civil / Constructora	31760,05
	Ayassa Fombella	Empresa Constructora Construcción Av. La Voz del Interior 7551 (351) 499 4600 info@ayassafombella.com www.ayassafombella.com	Ingeniería Civil / Constructora	16189,72
	Benito Roggio e Hijos	www.broggio.com.ar	Ingeniería Civil / Constructora	173890,04
	CClip S.A.	Reforma y reparación de redes Construcción www.cclipsa.com.ar	Ingeniería Civil / Constructora	2920,96
	Campamento Obrador	Maquinaria Vial Hormigonera Acopie de Áridos Campamento Obrador	Ingeniería Civil / Constructora	76572,08
	Electroingeniería ICS SA	Empresa Constructora Construcción Av. La Voz del Interior Km 8 1/2 (351) 526 3100 Fax: (351) 474 0221 www.electroingeniería.com	Ingeniería Civil / Constructora	14931,02
	Hidropool	Constructor de piletas de material y piletas de fibra Construcción Av. Voz del Interior 7380 - B° Los Boulevares - cp 5014 (0351) 499 5666 administracion@hidropool.com.ar ventas@hidropool.com.ar www.hidropool.com.ar	Ingeniería Civil / Constructora	2157,13
	Paolini Hnos. Constructora	www.paolini.com.ar	Ingeniería Civil / Constructora	50259,03
		n=	1	Total [m2]
Logística	Estacionamiento	Estacionamiento de camiones	Logística	19668,96
	Camiones ALM	Distribucion y Logística Transporte	Logística	6061,45
	Capebol	Distribucion Logística Transporte Av.Japón 490 - Córdoba (0351) 499 5492 / 8388 / 5446 Córdoba@jumbo-capebol.com.ar www.jumbo-capebol.com.ar	Logística	5623,69
	Cargo S.A.	Logística distribución	Logística	35956,7
	Copar Expreso	Distribución Logística Av. Japón 2075 5000 Córdoba - Argentina (0351) 499-5040/ 8949 coparcba@sinctics.com.ar www.expresocopar.com.ar	Logística	12923,06
	Depósito	Depósito Acopie de cajas	Logística	24917,52
	Depósito	Depósito Cajones de Verduras Cajas Acopie	Logística	37474,93
	Depósito La Voz del Interior	Imprenta y Distribucion Periodico www.lavoz.com.a	Logística	24582,68
	Depósito - NN	Camiones	Logística	17818,92
	E° Arguello - Tren de las Sierras	Estación Ferroviaria	Logística	50282,31
	El Turista Colectivos	Línea de colectivos Transporte de pasajeros y encomiendas Transporte Automotor info@elturistaenruta.com.ar www.elturistaenruta.com.ar	Logística	9923,2
	Estación Guiñazu - F.C.G.M.B. -Ramal C.C.	Estación GUIÑAZÚ (km. 734) F.C.G.M.B. - Ramal C.C.- (Córdoba) Ex F.C.C.C. (Ferrocarri Central Córdoba).El sector del actual ramal C.C. desde Alta Córdoba a Tucumán, en realidad, fue construido por el F.C.C.N.A. (de capitales Nacionales) y vendi	Logística	53677,13
	Estacionamiento	Logística y distribución camiones	Logística	13961,6
	Estacionamiento	Camiones	Logística	16778,78
	Expreso Brio	Distribucion Logística Transporte Av. Japón 1500 0351 - 4995456 www.brio.com.ar	Logística	3141,41
	Expreso Cargo	Distribucion Logística Transporte www.grupocargo.com	Logística	6763,2
	Grupo Ulma	Grupo Ulma Internacional Packaging Hangling Construcción www.ulma.com	Logística	1163,37
	La Pureza	Volquetes Av J B Justo 6200	Logística	10759,38
	Local	Fletes	Logística	575,14
	OCASA	Correo privado Distribucion Logisitca http://www.ocasa.com/	Logística	6410,28
	Petrobras	Combustible Estación de servicio www.petrobras.com.ar	Logística	4071,15
	SGV	Distribucion y Logística Transporte Av Juan B. Justo 8715 - cp 5145	Logística	9039,73
	Tecme	www.exportadoresdeCórdoba.com	Logística	14118,94
	Transporte Sucre: Depósito	www.sucresa.com.ar	Logística	60119,93
	n=	24	Total [m2]	0

TABLA 3.8: [Continuación]

Maderera	Bosques del Sur S.A.	Maderera Aserradero Construcción Av. Japón 2045 5000 Córdoba - Argentina (0351) 499-5253 bosquesdelsursa.com.ar	Maderera	19109,02
	El Fortín Maderas	Maderera Aserradero Molduras Construcción Av.Japón 120 (0351) 499 8153/8226 ventas@elfortinmaderas.com.ar www.elfortinmaderas.com.ar	Maderera	4221,79
	El Fortín Maderas	Maderera Aserradero Molduras Construcción Av.Japón 120 (0351) 499 8153/8226 ventas@elfortinmaderas.com.ar www.elfortinmaderas.com.ar	Maderera	7973,64
	Líder Maderas	Maderera Construcción	Maderera	605,64
	Maderpar	Maderas Pisos Importacion y produccion Construcción (0351) 476 1171 Cel: (0351) 15 652 8086 ventas@maderpar.com www.maderpar.com	Maderera	14824,57
	Maldonado Schweizer	Maderera Aserradero Construcción Av. La Voz del Interior 6830 (0351) 475 1104 / 0382 info@msmaderas.com.ar www.ms maderas.com.ar	Maderera	5494,23
	Martin Maderas	Maderera Aserradero Construcción Av. Japón 2225 5000 Córdoba - Argentina (0351) 499-8680 / (0351) 15 675-9353 martinmaderas@yahoo.com.ar www.martin-maderas.com.ar	Maderera	11817,85
	Pallcor	Fábrica de pallets Insumos industriales Insumos de distribución Av. Japón 1400 - B° Giñazu - Córdoba Capital 0351-4995559/80 ventas@pallcor.com.ar administracion@pallcor.com.ar www.pallcor.com.ar	Maderera	9757,76
	n=	8	Total [m2]	73804,5
Maquinaria	Científica Axon	Venta Tencología en higiene Maquinaria de limpieza productos de limpieza Av. La voz del interior 8280 – B° Los Boulevares - cp 5147 (0351) 499 8869 / 4088 / 5626 www.cientificaaxon.com	Maquinaria	913,34
	Datta Básculas	Fabricación y reparación de básculas para camiones Agro Industria JUAN B JUSTO 7882 - cp 5019 - B° Villa Gran Parque (0351) 499 8082 / 8945 contacto@basculasdatta.com.ar www.basculasdatta.com.ar	Maquinaria	6943,09
	Finning Cat - Caterpillar	Venta de maquinaria para construcción Concesionaria www.finningsudamerica.com	Maquinaria	10272,27
	Grúas San Blas	Venta de maquinaria para la construcción Venta de grúas para la construcción (0351) 475 9001 / 2004 / 1790 / 1791 ventasCórdoba@gsb.com.ar www.gsb.com.ar	Maquinaria	4108,94
	Horizon	Alquiler y Venta de equipos Elevación y montacargas Maquinaria Automotor Av.Japón 1010 - cp 5019 Córdoba (0351) 598 5088 / 5089 infoCórdoba@horizonsudamerica.com www.horizonsudamerica.com	Maquinaria	5294,68
	Hydrom - Oleodinámica	Oleohidraulica Partista de agromaquinaria, maquinaria vial y maquinaria industrial Automotor Agro Construcción www.hydromsrl.com.ar	Maquinaria	8026,09

TABLA 3.8: [Continuación]

Maquinaria	Incompany	Ingeniería y desarrollo Diseño de sistemas de industria y automatización Planta Industrial Avenida Japón 2010 – Guiniazú Sur – X5009BHU info@incompany-net.com	Maquinaria	2594,95
	Macromaq SRL	Importación de maquinaria para la Construcción Distribución de maquinaria para la Construcción Av. La Voz del Interior 7660 (0351) 499 8500 macromaq@macromaq.com.ar	Maquinaria	2478,22
	Martin grúas	www.gruas-martin.com.ar	Maquinaria	61136,76
	Tecmaq SRL	Fábrica de maquinaria para procesamiento de Áridos Materiales de Construcción Construcción Juan B. Justo 8645 - cp X5019XAE (0351) 499 8277 www.tecmaqsrl.com	Maquinaria	23557,86
	Tecnicorp	Oleohidráulica	Maquinaria	9203,52
	Venturi Hermanos	www.venturi.com.ar	Maquinaria	197565,35
	Grupo Innovatec	Tecnología para uso agrario Maquinaria de silos y sensores Agro Av. Japón 210 (0351) 499 5657 / 5459 info@g-innovatec.com.ar http://www.g-innovatec.com.ar/	Maquinaria	8629,13
	n=	13	Total [m2]	340724,2
Materiales de Construcción	Casa Manrique	Cerámicos y Porcelanatos Revestimientos Materiales de Construcción www.casamanriqueweb.com.ar	Materiales de Construcción	28371,4
	Edificor	www.edificorsrl.com.ar	Materiales de Construcción	22701,74
	El Gran Vidrio	Vidriera Av. La Voz del Interior 6350 (0351) 475 9215 info@elgranvidrio.com.ar www.elgranvidrio.com.ar	Materiales de Construcción	1001,22
	Estructuras Pretensa	Industria Pemoldeados y Pretensados de Hormigon Construcción Av. Monseñor Pablo Cabrera 5500 - cp 5008 Tel-Fax: (0351) 475 0800 ventas@pretensa.com.ar rrrh@pretensa.com.ar www.pretensa.com.ar	Materiales de Construcción	210235,3
	Fábrica de Bloques de Javer	Fábrica de bloques de cemento Materiales de Construcción	Materiales de Construcción	21192,71
	Fábrica de Parquet - NN	Fábrica de Parquet Construcción	Materiales de Construcción	1653,93
	Holcim - Planta Córdoba	Hormigonera Cementera Materiales de Construcción www.holcim.com.ar/	Materiales de Construcción	28381,14
	Indusparquet	Fábrica de pisos de parquet Maderas Construcción Centro de Distribución y Logística Juan B Justo 7932 (0351) 499 440 asanchez@indusparquet.com.ar www.indusparquet.com.ar	Materiales de Construcción	9578,74
	Super Glass	Cristales Vidrios de seguridad Construcción Av. Japón 445 (5019) - Córdoba (0351)- 4994363 / 352 info@superglass.com.ar www.superglass.com.ar	Materiales de Construcción	3032,51
	Superfren	Cierrapuertas y accesorios Construcción Av. Japón 420 (0351) 499 8393 superfren@superfren.com.ar www.superfren.com.ar	Materiales de Construcción	739,18
	Pre Tecno	Revestimientos Piedras Materiales de Construcción (0351) 488 1472 Fax: (0351) 488 4081 info@pre-tecno.com.ar www.pre-tecno.com.ar	Materiales de Construcción	2200,56
	n=	12	Total [m2]	329088,43

TABLA 3.8: [Continuación]

Metalurgia	Borman	Artículos metálicos Agro Industria Construcción Av. Juan B. Justo 7241 (0351) 499 4802 / 4806 info@bormansrl.com.ar www.bormansrl.com.ar	Metalurgia	3954,62
	Guiñafer - Grupo Serin	Distribución y venta de insumos metálicos Agro Construcción metálica Camino Jesús María KM 8 1/2 - Guiñazú - cp 5019 (0351) 4998585 info@gruposerin.com.ar www.gruposerin.com.ar	Metalurgia	28801,82
	Hierros Industriales S.A.	Industria Productos siderúrgicos para la construcción Av. La Voz del Interior 7500 (0351) 499 8490 / 4213 hierros@hierrosindustrial.com.ar www.hierrossa.com.ar	Metalurgia	7333,12
	MX3	metalúrgica Publicitaria	Metalurgia	10040,96
	Renault	Planta de Fundición de aluminio www.renault.com.ar	Metalurgia	51437,08
	Rodolfo O. Terragni Aceros	Distribución de componentes de acero Acero inoxidable Cables Insumos para piletas Construcción Av. J B Justo 7239 (0351) 499 8145 www.terragnisrl.com.ar	Metalurgia	2036,68
	n=	6	Total [m2]	103604,28
Muebles	La Gioconda	Distribuidora de muebles Venta de Muebles Av. La Voz del Interior 5961 (0351) 486 4370 Fax: (0351) 475 0108 http://lagiocondamuebles.com.ar/	Muebles	1944,72
	Starflex	Fábrica de Colchones Artículos para el hogar Av. La Voz del Interior 6500 - Bº Los Boulevares - cp X5008HKT (351) 475 0892 (351) 598 0658 info@starflexcolchones.com.ar http://www.starflexcolchones.com.ar/	Muebles	3039,34
	n=	2	Total [m2]	4984,06
Piscinas	Oasis Piletas	Piscinas de Fibra Construcción Av. La Voz del Interior 7405 (0351) 499 4850 Cel: (0351) 155 464 399 info@piscinasoasis.com.ar www.piscinasoasis.com.ar	Piscinas	2737,99
	Jose Milanés Piletas	Venta de Piscinas y Accesorios Revestimientos para exterior Construcción Av. La Voz del Interior 7643 (0351) 499 8386 / 5469 / 5555 www.piscinasmilanesio.com.ar	Piscinas	4294,64
	Piletas Iris	Piletas de fibra Construcción	Piscinas	48771,89
	Sucursal Córdoba Piscinas	Piscinas de fibra Construcción Av. Recta Martinolli 8049- Arguello ventas@Cordobapiscinas.com www.Cordobapiscinas.com	Piscinas	23323,78
	n=	4	Total [m2]	79128,3
Plásticos y gomas	Disema SRL	Matrickería termoplástica Industria Plástica Av Juan B. Justo 7500 - cp 5001 - BºEl Chingolo 0351 499-8543 / 8928 disemasrl@disema.com.ar www.srldisema.com.ar	Plásticos y gomas	2681,53
	Guillermo Azcona e hijos	Artículos de Goma (0351)-424-8095	Plásticos y gomas	13226,33
	Gamisol y Cia. S.A.	Fábrica de Guantes industriales	Plásticos y gomas	25278,01
	Policor S.A.	Industria Fabricación de bolsas y films de polietileno Plásticos (0351) 499-4841	Plásticos y gomas	2875,61
	n=	4	Total [m2]	44061,48

TABLA 3.8: [Continuación]

Recreación y Deportes	Canchas de deportes NN	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	26945,28
	Canchas de Fútbol	Canchas de Fútbol	Recreación y Deportes	74318,47
	Canchas de Fútbol	Canchas de Fútbol	Recreación y Deportes	105414,96
	CERAC - Camara del Empresario de Repuesto Automotor de Córdoba	Salón de eventos Convenciones www.cerac.org.ar	Recreación y Deportes	15727,6
	Club Empleados de Canal 12	Club	Recreación y Deportes	10530,52
	Club Palermo Bajo	http://www.clubpalermobajo.com.ar	Recreación y Deportes	59289,73
	Club Unión Florida	Club	Recreación y Deportes	29612,26
	Club Villa Retiro	Canchas deportivas deportes club recreación	Recreación y Deportes	36842,61
	Complejo Campo verde	Canchas deportivas recreación deporte	Recreación y Deportes	16372,78
	Complejo UTA	Salón de eventos Centro de convenciones Alojamiento MORENO 2969 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires (011) 4011 6100 www.utaweb.org.ar	Recreación y Deportes	59785,91
	Córdoba Rugby Club	Club deportivo Canchas de deporte recreación Av. Juan B Justo 6500 (0351) 492 9090 info@Córdobarugby.com www.Córdobarugbyclub.com.ar	Recreación y Deportes	197491,25
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	4307,36
	Deportes	Predio deportivo canchas deportivas Fútbol recreación	Recreación y Deportes	27172,07
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	36230,7
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	41328,22
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	44780,49
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	45182,59
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	53645,68
	Deportes	Canchas deportivas deportes recreación	Recreación y Deportes	226868,99
	Driving Rage : Golf	Golf	Recreación y Deportes	49302,01
	Escuela de Fútbol River Plate	Club Escuela River Plate	Recreación y Deportes	56121,58
	Espacio Lontano	Salón para eventos Predio recreación www.espaciolontano.com	Recreación y Deportes	79561,34
	Hipódromo pista de atletismo Ovalo de carrera	Hipódromo pista de atletismo Ovalo de carrera	Recreación y Deportes	69238,24
	Hipódromo pista de atletismo Ovalo de carrera	Hipódromo pista de atletismo Ovalo de carrera	Recreación y Deportes	75463,33
	IACC (Instituto) - Complejo La Agustina	Predio deportivo Canchas de Fútbol	Recreación y Deportes	251515,65
	Ovalo de Carreras	Pista de carrera Circuito	Recreación y Deportes	29724,65
	Pajas Blancas center	Centro de convenciones Salón de eventos	Recreación y Deportes	43515,37
	Quinta Gonzalez	Predio para eventos	Recreación y Deportes	21406,1
n=	28	Total [m2]	1787695,74	
Shopping	Paseo Rivera Indarte	Shopping Mall	Shopping	85744,07
	n=	1	Total [m2]	85744,07
Supermercados y Mayoristas	Bálsamo mayorista	Supermercado Mayorista www.balsamo.com.ar	Supermercados y Mayoristas	38893,44
	Cordiez - Centro de distribución	Centro de distribución y logística Supermercados Av. Monseñor Pablo Cabrera 6000 - B° Los Boulevares (Oficinas Comerciales) (351) 475 7600 / 475 7700 clientes@cordiez.com.ar www.cordiez.com.ar	Supermercados y Mayoristas	105023,01
	Hipermercado Libertad	www.libertadsa.com.ar	Supermercados y Mayoristas	100799,78
	Mamut (ex Tarquino) : Supermercado Mayorista	www.mamut.com.ar	Supermercados y Mayoristas	47331,27
	Tadicor	Mayorista Supermercado	Supermercados y Mayoristas	31920,06
	Yaguar: mayorista	www.yaguar.com	Supermercados y Mayoristas	35475,35
	n=	6	Total [m2]	359442,91

TABLA 3.8: [Continuación]

Telecomunicaciones	Claro	Depósito de repuestos y partes Telecomunicaciones www.claro.com.ar	Telecomunicaciones	19635,76
	Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC)	Telecomunicaciones 0800 333 3344 www.cnc.gov.ar	Telecomunicaciones	70711,43
	Ditel	Industria de telecomunicaciones Fábrica de sistemas de Transmisión de potencia Radioemisores Av.Japón 210 - Córdoba (0351) 499 8011 / 8135 www.ditel.com.ar	Telecomunicaciones	4215,23
	Galander S.A.	Industria Fábrica de partes Telecomunicaciones Av. La Voz del Interior 6848 - X5008HLN (351) 475 9000 Fax (351) 475 0464 www.galander.com	Telecomunicaciones	5021,06
	n=	4	Total [m2]	99583,48
Viveros y Horticultura	Armando Frutas y Verduras	Lavado y estibado de Frutas y Verduras	Viveros y Horticultura	5118,11
	Don Rogelio Frutos Secos	Elaboración y envasado de frutos secos Av Juan B Justo 8000 - cp 5019 (351) 499 8221 Fax: (351)499 8221 www.productosdonrogelio.com.ar	Viveros y Horticultura	2753,05
	Jardín Tucumano	Vivero mayorista	Viveros y Horticultura	70183,31
	Plantines Bianco	Vivero Maceta y Artículos de jardín (0351) 499 8387	Viveros y Horticultura	7572,65
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	3637,11
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	7349,49
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	8397,82
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	9010,26
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	9951,68
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	12533,7
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	16391,01
	Vivero	Vivero	Viveros y Horticultura	23868,63
	Vivero	Galpón pequeño viveros	Viveros y Horticultura	27949,73
	Vivero	viveros Invernaderos	Viveros y Horticultura	37931,67
	Vivero Invernadero	Vivero Invernadero	Viveros y Horticultura	24903,53
	Vivero Invernadero	Vivero Invernadero	Viveros y Horticultura	27951,94
	Vivero Invernadero	Vivero Invernadero	Viveros y Horticultura	56298,58
	Viveros Invernaderos	Viveros Invernaderos	Viveros y Horticultura	79633,48
n=	18	Total [m2]	431435,75	
Espacio Verde	Parque	Parque público Esparcimiento	Espacio Verde	119265,94
	n=	1	Total [m2]	119265,94

3.3.6. HITOS Y REFERENCIAS

Los puntos de referencia de interés para esta práctica y aquellos hitos que tienen incumbencia que han sido relevados son los siguientes:

TABLA 3.9: [Contenido de puntos de la capta vectorial "Hitos y Referencias" FUENTE: *[Elab. Propia]*

FID	Tipo	Name	Referencia interna de Informe	Coordenada Polar (WGS84)
0	Punto	Dique Mal Paso	Fig. 1.3	W64,331284 S31,322269
1	Punto	Consorcio de Regantes	Fig. 3.1	W64,148035 S31,324086
2	Punto	Compuerta de Derivación	Fig. 3.2 Fig. 3.3	W64,173731 S31,308253
3	Punto	Mercado de Abasto	Fig. 5.2	W64,108841 S31,392956
4	Punto	Visita a Quinta (Flia. Trucchia)	Fig. 4.6 Fig. 4.7 Fig. 4.8 Fig. 4.9	W64,130904 S31,360684
5	Punto	Pozo comunitario A	Fig. 4.10 Fig. 4.11	W64,128048 S31,342515
6	Punto	Pozo comunitario B	Fig. 4.10 Fig. 4.11	W64,137652 S31,339140
7	Punto	Pozo Comunitario C	Fig. 4.10 Fig. 4.11	W64,088855 S31,345370
8	Punto	Pozo Comunitario D	Fig. 4.10 Fig. 4.11	W64,105986 S31,356012

3.3.7. CONCLUSIONES:

El proceso de relevamiento es muy útil para retratar la realidad en una región. Sin embargo, hay que tener en cuenta que es un proceso largo. Largo tanto en la etapa previa de preparación y análisis de la circunstancia para poder elegir el camino y metodología correcta; como también es largo en la misma etapa de relevamiento en la cual uno debería apegarse a las pautas preestablecidas para no perder el hilo conductor de la actividad pero a su vez debe estar en una posición crítica constante ajustando (y cambiando) el método a modo de una iteración virtual durante el desarrollo. También es larga durante la etapa de post procesamiento. Ésta última etapa, la de post procesamiento de la información es crucial ya que todo trabajo y esfuerzo empeñado anterior a esta etapa quedará directa y totalmente condicionada por las decisiones adoptadas.

Durante la etapa preliminar (la de preparación) es importante tener en cuenta el tamaño o envergadura del relevamiento para adoptar un criterio acorde a la escala necesaria. Es decir, no entrar en detalles de minuciosidad que puedan ser irrelevantes al nivel de proyección del relevamiento o en caso contrario no adoptar un patrón tan global que pase por alto estos detalles.

En cambio durante la etapa de relevamiento per se, lo que se demostró ser de utilidad es sistematizar las tareas. Sistematizar metódicamente los pasos a seguir y aceptar la manera en la que se debería trabajar es importante.

Al final, cuando se post procesa se debe mirar hacia adelante sabiendo cual es el destino final de la información y entender cómo manejar esta información pero siempre considerando que ya se sabe con qué contenido se cuenta mirando retrospectivamente al material crudo relevado.

En el caso puntual del relevamiento en gabinete realizado para esta práctica, los criterios adoptados para la clasificación de grupos fueron cambiando conforme avanzaba el proceso.

PARTE 4:

ENTREVISTAS A REFERENTES DEL C.V.N

4. ENTREVISTAS A REFERENTES DEL CVN

4.1. OBJETIVO DE LAS ENTREVISTAS

El objetivo de esta parte de la práctica fue la de entablar reuniones a modo de entrevistas con referentes que tomen parte activa en los quehaceres del cinturón verde norte. Éstos referentes, debían ser gente con acabada experiencia en distintos aspectos de la producción, la comercialización y la propia vida agraria en las quintas.

Para poder elegir a los referentes a entrevistar primero se indago en el tema recopilando información de los quinteros y su realidad socioeconómica así como de la actividad hortícola en términos genéricos.

4.1.1. FUENTES DE INFORMACIÓN DE ANTECEDENTES

PAPERS: Son reportes científicos de corta duración que tratan temas específicos. Son útiles para comprender un panorama actual de algún tema en cuestión. Resultaron de utilidad para retratar la horticultura en la Argentina y en particular en Córdoba.

LIBROS: Materiales extensos que tratan con profundidad ramas de la ciencia. Sirven para entender de base el funcionamiento de una actividad o una disciplina. No son útiles para reflejar la realidad.

FOROS Y PÁGINAS DE INTERNET: Por más que se trate de fuentes no confirmadas y sin trazabilidad en los contenidos. El recurso de los foros de internet o simplemente la navegación web hoy en día viene a ser casualmente la tercer pata que mantiene estable el aparato de información que logramos asimilar. Por más que sean fuentes que no puedan constatar un dato, el transitar la información masificada despierta un inusitado interés en las cosas y suele arrojar luz sobre aspectos que previamente podríamos haber ignorado por completo para luego constatarlos con fuentes confirmadas.

4.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS:

Como técnica cualitativa, la entrevista es una de las vías más comunes para investigar la realidad social. Permite recoger información sobre acontecimientos y aspectos subjetivos de las personas: creencias y actitudes, opiniones, valores o conocimiento, que de otra manera no estaría al alcance del investigador. Básicamente consiste en la recogida de información a través de un proceso de comunicación en el transcurso del cual el entrevistado responde a cuestiones, previamente diseñadas en función de las dimensiones que se pretenden estudiar, planteadas por el entrevistador (Ruiz Garzón, 2007).

Las entrevistas pueden clasificarse, entre otras maneras posibles, acorde al siguiente criterio:

GRÁFICO 4.1: Tipos de encuestas. FUENTE: (Ruiz Garzón, 2007)

Estructuración	Directividad	Según número participantes
Estructurada ⇕	Dirigida ⇕	- Individual - Un grupo - Varios grupos
No estructurada	No dirigida	

4.2.1. ESTRUCTURACIÓN

- **ENTREVISTA ESTRUCTURADA:** Se refiere a una situación en que un entrevistador pregunta al entrevistado una serie de preguntas preestablecidas con una serie limitada de categorías de respuesta. Es un protocolo de preguntas y respuestas prefijadas que se sigue con rigidez. Las preguntas suelen ser cerradas, proporcionando al sujeto las alternativas de respuesta que debe seleccionar, ordenar o expresar sobre el grado de acuerdo o desacuerdo. En caso de existir más de un entrevistado, todos ellos responden a la misma serie de preguntas, hechas con el mismo orden o secuencia. El encuestador debe ser entrenado previamente para desarrollar la entrevista. Tiene como ventaja que facilita la relación entre los sujetos intervinientes ya que el estricto orden de preguntas guía el fluir del dialogo; pero tiene a su vez la desventaja de falta de flexibilidad para acomodarse a marcos de tiempos y ante problemas de comprensión de preguntas.
- **ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA:** El esquema de preguntas y secuencias no está prefijado. Las preguntas suelen ser de carácter abierto y el entrevistado tiene que construir la respuesta. Son entrevista flexibles y permiten mayor adaptación a las necesidades de la investigación y a las características de los sujetos. Requieren más preparación por parte de los entrevistadores, la información es más difícil de analizar y consumen más tiempo; no permiten la comparación de los sujetos. Tiene como ventaja el facilitar que el entrevistador se muestre sensible a las diferencias individuales y a los cambios situacionales. Las cuestiones pueden individualizarse para poder llegar a un nivel de comunicación más profundo. Por otro lado, está más expuesta que la entrevista estructurada a los efectos que puede causar la relativa habilidad social de cada entrevistador.

4.2.2. DIRECTIVIDAD

- **ENTREVISTA DIRIGIDA:** Esta modalidad consta de una lista de cuestiones o aspectos que han de ser explorados durante la entrevista. El entrevistador queda libre para adaptar la forma y el orden de las

preguntas. El estilo suele ser coloquial, espontáneo e informal. La entrevista dirigida garantiza que no se omitan temas importantes y permite aprovechar al máximo el escaso tiempo de que se dispone en la mayoría de las entrevistas. Permite una cierta sistematización de la información, la hace comparable y favorece la comprensión al delimitar los aspectos que serán tratados. (Ruiz Garzón, 2007)

- *ENTREVISTA NO DIRIGIDA*: El carácter no directivo de la entrevista es su rasgo distintivo. El entrevistador debe crear un clima para facilitar que el entrevistado exprese con libertad sus opiniones y sentimientos. La clave en esta entrevista radica en trasladar el foco de atención desde el entrevistador al entrevistado. La función del entrevistador es exhortar al entrevistado a hablar sobre un tema propuesto con un mínimo de guía o preguntas. El grado de estructuración se reduce al mínimo. Se intenta profundizar en el mundo interior de los sujetos de estudio y comprender, desde la perspectiva de ellos, sus vidas, experiencias o situaciones expresadas en sus propias palabras. Es una entrevista abierta, flexible, dinámica, no directiva. Requiere confianza y motivación en los entrevistados. (Ruiz Garzón, 2007)

Si bien estas clasificaciones son notoriamente diferentes y excluyentes en el sentido estricto de su definición; las entrevistas pueden tomar matices intermedios con aspectos de ambos extremos.

4.3. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA:

Para realizar la entrevista se tuvo en cuenta los siguientes módulos teóricos:

I. OBJETIVOS DE LA ENCUESTA:

- i. Asentar explícitamente el objetivo de la encuesta y compilar información de otras fuentes previa al desarrollo de la entrevista.

II. SELECCIÓN DEL ENCUESTADO Y TIPO DE ENTREVISTA

- i. Determinar cuál individuo (o muestra) de una población de estudio será sujeto de estudio de nuestra entrevista. Determinar qué tipo de entrevista se realizará y cómo será la plataforma física en la que se desarrollará. Si se contará con un listado impreso de las preguntas o una planilla con casilleros a llenarse para la misma o si se usará algún dispositivo de grabación para realizar una copia fiel del encuentro.

III. REALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA

- i. Poner en práctica el proceso de recolección de la información. En caso de entrevistar a un suceso, contactarlo previamente para determinar el día y la hora más acorde. Si es necesario (y se encuentra dentro del plan), darle una copia de las preguntas que se realizarán para que el entrevistado pueda elaborar previamente.

IV. *POST PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN*

- i. Capitalizar la información recolectada. Sea seleccionando la información más útil y descartando lo superfluo como también convertirla a algún formato específico útil.

4.3.1. OBJETIVOS DE LA ENCUESTA

Como bien indica el apartado anterior, se debe tener en cuenta cuál es el objetivo de la encuesta. En este caso, el objetivo era recabar información sustancial sobre los productores y el CVN.

En la mayoría de los casos los entrevistados son personas laboriosas con poco tiempo extra para dedicar a terceros. Para las entrevistas realizadas primero se buscó información de los entrevistados en internet para contextualizar.

4.3.2. SELECCIÓN DEL ENCUESTADO Y TIPO DE ENCUESTA

Teniendo en cuenta la clasificación propuesta en el apartado anterior, las entrevistas que se procuró realizar con los referentes del CVN fueron cada una de un carácter específico que se acotaba a las necesidades.

En la entrevista, a diferencia de la encuesta, se dispone de más tiempo (si la situación lo permite) con el individuo que responde. Ya que la encuesta debe cubrir un extenso número de encuestados en un determinado marco de tiempo, mientras que la entrevista era exclusiva con cada uno de los referentes en particular.

Además como se aclaró previamente, el tiempo puede ser escaso con lo cual de la enorme lista de preguntas que surgían en la elaboración de la entrevista, se debió recortar el número a las que parecían más importantes. Es así que el haber leído sobre los entrevistados y contar con un bagaje de información previo de los temas evita hacer preguntas que se encuentran por fuera del ámbito de conocimiento del entrevistado.

Otra consideración para hacer previo a una entrevista es cronometrar las preguntas e intentar acotar lo más estrictamente posible el tiempo de duración al tiempo estimado de duración de la entrevista considerando un tiempo extra para eventuales preguntas o diálogos que pueden surgir. Las preguntas deberían de ser cronometradas.

Además no todas las preguntas tendrán el mismo carácter de respuesta, es decir que algunas requerirán una respuesta elaborada y otras una respuesta inmediata como las binarias (si o no) o numéricas. Agrupar las preguntas por rubros afines y darle un orden a la entrevista se recomienda para poder hacer de la misma, una entrevista fluida y con secuencias lógicas. Y se recomienda también asignar jerarquía de importancia a las preguntas ya que si los tiempos disponibles en el momento mismo de la entrevista no alcanzan, se deberá prescindir de preguntas de menor importancia y saltarlas para poder elaborar las preguntas de mayor interés.

Para que se pueda hábilmente cambiar el orden de una pregunta o saltar a otra, la encuesta debería ser numerada, jerarquizada y cronometrada como se explicó previamente.

4.3.3. REALIZACIÓN DE LAS ENTREVISTAS

En el desarrollo de esta práctica se entrevistó a:

SR. DANIEL FERNÁNDEZ – Presidente del Consorcio de Regantes del CVN

- Considerando que esta sería la primera entrevista de la tanda y el grado de desconocimiento en el tema del CVN sería mayor que en las siguientes entrevistas, se optó por una entrevista marcadamente directiva y estructurada. Se redactaron previamente las preguntas a hacerse y se enumeraron a fin de cubrir tres temáticas diferentes y no pasar por alto los datos de interés. Las temáticas eran a) organización general del consorcio de regantes b) aspectos sociales de los regantes c) datos existentes y disponibles d) problemas y oportunidades en el sistema de riego.

ING. AGR. HÉCTOR FONTÁN – Director de Mercados y Ferias de la Municipalidad de Córdoba

- El mitin habría de realizarse en una quinta activamente productiva durante una jornada laboral en donde el Ing. Fontán disertaría sobre la actualidad del sistema productivo hortícola y del horizonte cercano del mismo. Se esperaba la concurrencia de un grupo de investigadores de extensión del INTA Manfredi. Dada las circunstancias de la entrevista, se procuró llevar a cabo una entrevista no estructurada ya que la riqueza del contenido de la entrevista yacía en la libre exposición del Ing. Fontán. Se mantuvo cierta directividad en las preguntas que habrían de surgir en la charla ya que para esta altura de los acontecimientos se contaba con un bagaje de información sobre los temas considerablemente mayores que en las entrevistas previas.

LIC. HERNÁN ESTEBAN - Subdirector Mercado de Abasto en Municipalidad de Córdoba

- El mercado de abasto es el punto de venta mayorista y distribución de los artículos producidos en el CVN y CVS. Hernán Esteban, licenciado en ciencias sociales y políticas de la Universidad Católica de Córdoba, en el mismo mercado de abasto respondió a las preguntas que se llevaron detalladas previamente.

En todas las entrevistas que se entablaron, se contó con un bloc de notas para tomar apuntes personales y además una simple herramienta que resultó de suma importancia, un grabador de voz. Usando una función del teléfono celular se pudo grabar de aire las conversaciones. Luego este material hizo los fines de copia fiel de la entrevista. El material grabado se desgravó en una instancia posterior en gabinete en un proceso que con el pasar de las grabaciones se sistematizó y se alcanzó un alto grado de eficiencia en la tarea.

En total se recompilaron más de 3 horas de grabaciones entre todas las entrevistas que resultaron en los siguientes documentos, fuentes de información y guía para confeccionar una posterior encuesta:

4.3.3.1. ENTREVISTA AL SR. DANIEL FERNÁNDEZ

(Daniel Fernández es un productor hortícola del CVN con tradición familiar en el cultivo de hortalizas pesadas como la papa y la batata y hortalizas de hoja verde como la lechuga y la espinaca. Ha sido electo como presidente del consorcio de regantes por segundo mandato bianual consecutivo mediante elecciones internas de los miembros del consorcio. Entrevista realizada en las oficinas del consorcio de regantes el día 6 de noviembre del 2011 a las 10.00 am)

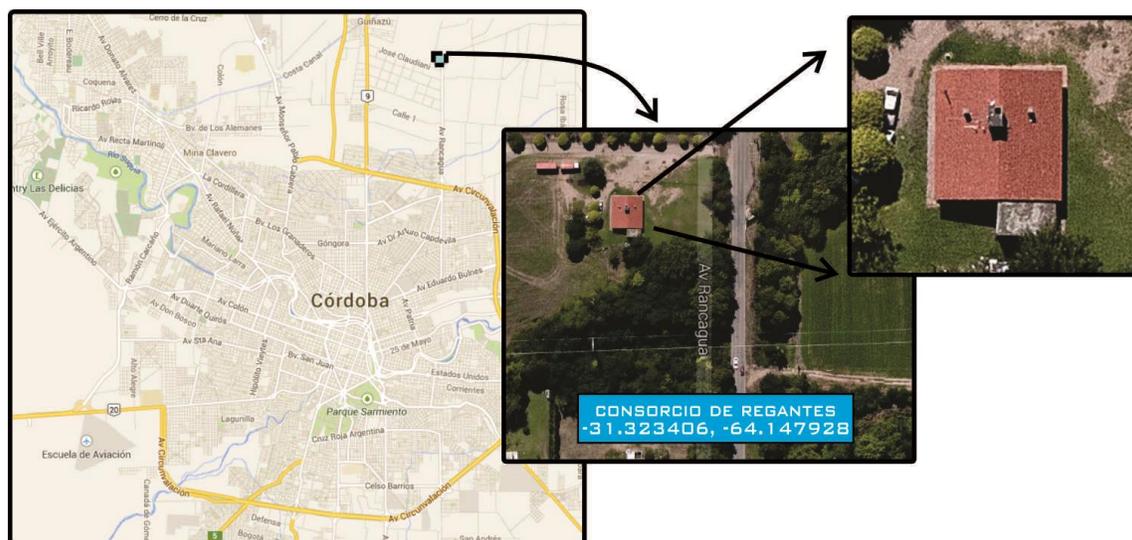


FIGURA 4.1: Ubicación y coordenadas del consorcio de regantes del Cinturón Verde Norte.

FUENTE: (Elaboración propia)

1) ¿Bajo qué contexto se arma el consorcio de regantes y que funciones cumple?

El propósito de formar el consorcio surge de una necesidad de regulación del bien, supervisada por la DiPAS, se mantiene a través de una cuota de socios (usuarios). Principal trabajo el consorcio es la distribución del agua y el mantenimiento de los canales. Es una entidad sin fines de lucro.

El agua la da recursos hídricos. Cuando el dique (San Roque) baja un cierto nivel (alrededor de un metro) se corta el servicio. Tiene prioridad el consumo humano en la ciudad.

Cuando hay escasez de agua se distancian los turnos de riego de entre semanal y mensualmente.

La apertura de la compuerta del Dique Mal Paso se regula en función a una tabla de valores. Se están entregando alrededor de 0.80 m³/s.

El cinturón verde esta medio 'caído'. Falta tecnología y falta mano de obra. La mano de obra local de los tradicionales dueños y gente de la zona se ha volcado a taxis/remis. Lo hijos de los antiguos dueños de la tierra ya no labran la tierra. El 80% de los productores hortícolas actuales son bolivianos.

2) ¿Existe intercambio de información entre los productores y asociaciones como CREA, INTA u otro?

No a través del consorcio, pero si a través de la cámara de productores la cual es una cooperativa.

3) ¿Quiénes son los miembros de estas cooperativas?

Los dueños de las tierras y propietarios (algunos actualmente ex productores). Quedan muy pocos productores que personalmente labran la tierra. Anteriormente eran producciones familiares. Por problemas de clima y agua actualmente mucha gente levanta las plantaciones y da otro destino a la tierra. El proceso de producción requiere mucha mano de obra (siembra, mantenimiento, poda, embalaje)

Se alquila la tierra para trabajo con contrato a rinde. Los extranjeros Bolivianos que no son dueños no forman parte de las asociaciones. Actualmente ciertas familias de B ya han empezado a comprar las tierras.

4) ¿Cuánta gente/ área cubre el consorcio?

El registro de usuario en el consorcio se registra en función de la superficie regada y no del total de la tierra que tiene. Puede ser mayor la tierra tenida que la superficie regada puntualmente.

Originalmente fueron 5000 Ha de superficie, actualmente se riegan alrededor de 2500 HA.

5) ¿Cómo se registra el riego?

Hay una planilla que los usuarios firman cuando el llavero abre la compuerta distribuidora en conformación de servicio.

6) ¿Existe mucha radicación de industrias en el CVN?

No tantas, mayoritariamente galpones y playas de estacionamiento para colectivos.

7) ¿Cuál es el tamaño promedio de una quinta?

[Ns/Nc]

8) ¿Cómo se calculan los aportes que deben aforar los productores?

Hay aportes anuales a la provincia (ex DiPAS) y otro canon aparte para el consorcio. El consorcio cobra 370 AR\$/Ha año mientras que DiPAS recauda 2 cuotas 55 AR\$/Ha al año.

DiPAS cobra por el agua. Cobra un derecho y no un servicio. Por eso cuando escasea el agua ellos pueden cortarla y dejarlo sin riego.

9) ¿Qué leyes son relevantes?

La "ley de aguas" de Córdoba (LEY 5589) que se basa en la ley de aguas de Mendoza.

10) ¿El destino de fondos de cuotas del consorcio?

El fondo de las cuotas se destina a la operación y mantenimiento de los canales así como a pagar los sueldos de los llaveros (o tomeros) y de los empleados administrativos del consorcio.

Se está deteriorando la infraestructura de canales, puentes, compuertas. Está en estado de abandono. La parte que sale de Calera hasta Villa Rivera Indarte. (Primeros 10kms) es un canal de sección cuadrada de piedra bola y cemento. Todo esto tiene filtración y pérdidas. Se está carcomiendo la mezcla y se está hundiendo.

11) ¿Existen parcelas que usen riego y no paguen?

Muy pequeñas zonas no productivas en la zona de Villa Rivera Indarte, donde la usan para riego de parques y jardines privados. Toman el agua de los canales con bombas de 2" o 1.5". Esta zona está fuera del área productiva, pero es responsabilidad del consorcio el mantenimiento de todo el canal de riego desde la toma en Mal Paso hasta el último canal.

12) ¿Cómo se administra la dotación de agua a las quintas?

La dotación de riego se da en función de una apertura de la compuerta de fondo (no sabe apertura exacta) y el derecho a una hora por Ha pagada descontándole lo que demora el agua en llegar desde la compuerta hasta su tierra.



FIGURA 4.2: Detalle de compuerta de cierre de sistema de riego.

FUENTE: (Elaboración propia)

13) ¿Hay conflictos entre los regantes?

Sí. Como cada compuerta que se abre para riego abastece varias quintas (hasta 10 o más) existen conflictos de intereses entre los regantes. No se ha llegado a recurrir a la justicia y el consorcio no interviene entre conflictos de productores vecinos.

El llavero o tomero es quien distribuye el agua con la apertura de las compuertas y existen pagos adicionales no regulados para que se abra más tiempo que lo permitido. Hay 3 llaveros asignados por zonas no rotativas. Los llaveros trabajan exclusivamente para este servicio.

14) ¿Existen sistemas de almacenamiento de agua? ¿Son de iniciativa privada?

Hay un alto porcentaje de quinteros que los tienen. Son Reservas de hasta 1 Ha y 2 a 3 metros de profundidad. (Salvo que tengan perforaciones).

Es casi imperativamente obligatorio tener reservas para producir hortalizas de hoja y pesadas por la falta de regularidad en el suministro de agua.



FIGURA 4.3: Cierre con candado en compuertas.

FUENTE: (Elab. propia)

15) ¿Sabe de focos de contaminaciones que afecten el agua de los canales?

Existía una pinturería (ya arreglado) y camiones atmosféricos provenientes de los barrios ciudades. Estos barrios no tienen cloacas conectada a red. Saben tener redes locales conectadas a un pozo séptico común. Existen casos de desagote de estos camiones al canal. Por suerte se erradico la villa "el Ocho" que era una fuente de contaminación.

16) ¿En qué estado se encuentran los canales?

Estimo que a un 50% de su capacidad óptima.

17) ¿Cómo se distribuyen los turnos?

Se adjudica el tiempo requerido y cuando se completa el circuito de campos regados se vuelve a empezar. Hay momentos de escases que se reduce el tiempo de riego para que proporcionalmente alcance a todos.

18) ¿Existen costumbres de riego de mañana o tarde para evitar pérdidas por evapotranspiración?

Lamentablemente no, se riega cuando toca el turno.

19) ¿Convendría para el consorcio que todos tengan reservorio?

Sí, sería mejor porque hace menos vulnerable al productor y nos reduce fricciones como consorcio.

20) ¿Hubo experiencia con sistemas de riego de Goteo?

Si, y anduvo bien. Son 3 casos que recibieron incentivos económicos para impulsar el desarrollo.

21) ¿Existe reglamento interno de consorcio?

No, nos avocamos a la ley de aguas. Tampoco tiene estatuto la entidad. Cuando el consorcio debe afrontar gastos mayores, se llama a reunión general para la toma de una decisión.

22) ¿Predomina la mano de obra contratada?

Aproximadamente el 75% de la mano de obra es extranjera (Boliviana) y contratada mediante rinde de producción.

23) ¿A dónde vuelcan las aguas servidas de uso domiciliario en las quintas?

A pozo ciego, cuidando de que no estén cerca de los surcos de riego y peleas de reservorio.

24) ¿La mano de obra es estacional o de dedicación completa?

Viven en las quintas, dedicación completa.

25) ¿Cómo es la división de trabajo por género?

Hombres y mujeres trabajan indistintamente en los campos. Suele repartirse la tarea de comercialización en el mercado de los hombres mientras que las mujeres se quedan en las quintas.

26) ¿Ganan lo mismo H y M?

Si, los fondos son de destino familiar.

27) ¿Existe un único miembro representante por chacra?

Si, y suele ser el hombre. Aunque por su calidad de extranjero ilegal suelen ser reacios y esquivos al contacto con externos a la quinta. Por ende no hay registro ni conocimiento exacto de la composición de las familias. Trabajan en negro y no pagan aporte.

28) ¿La afiliación al consorcio está restringida a los propietarios?

El consorcio trabaja con el padrón de registro que está en la DiPAS. Debe tener el derecho otorgado por la provincia como dueño para estar en el padrón y así aparecer en registros de DiPAS y el consorcio.

29) ¿La gente que vive en las quintas usa el agua de riego para otros usos?

Algunos de las quintas tienen un pozo de perforación para extracción. El problema que surge es que se debe perforar a 100 metros para obtener agua, y los motores de bombeo requeridos para esa altura de columna de agua son muy grandes con lo cual los gastos de bombeo son altos. Se intenta usar lo menos posible esa agua de bombeo.

30) ¿Las perforaciones están registradas?

El consorcio no tiene incumbencia sobre las mismas. En la DiPAS si están registradas (o deberían).

31) ¿Los no propietarios (arrendatarios) tienen alguna entidad que los nucleee?

No.

32) ¿El consorcio tiene una base de datos de planos de canales, superficie y cantidad de usuario?

No tienen planos. Solo hay datos de riego gravitacional, casi no hay puntos de riego por goteo.

33) ¿Cuántos productores hay en el cinturón verde norte?

Aproximadamente 1000.

34) ¿Riego de inundación: por manto o surco?

Todo por surco. Se busca el desnivel natural del terreno. Se está haciendo la mayoría de los casos sifonaje con tubos de media pulgada desde el reservorio hacia surcos.

35) ¿Existe conciencia y ganas de incorporar tecnología (sistema goteo, rotación, etc.)?

El problema es que hay poca gente joven y la gente mayor con mucha tradición no tiene más ganas de hacer cosas nuevas. No hay motivación de cambio de hábitos. Al haber poca gente joven no hay quien valore estas mejoras. Si hoy en día se produjera el 50% o el 70% de la verdura con media sombra y con goteo sería enormemente más eficiente la producción pero no hay quienes se inicien en esto. Además existe la falta de recursos financieros para hacerlo.

36) ¿Cómo se encuentra la calidad de éste agua de riego?

Cuando antes había asentamientos (villas) en las márgenes del canal aguas arriba hubo un temor de epidemia de cólera. Con lo cual se hicieron estudios de calidad de agua y dieron bien en los niveles. El agua al circular en el canal a cielo abierto por cierta cantidad de kilómetros se auto depura. Estos estudios se hicieron en el 2005.

→ ¿Podría darnos los resultados de estos estudios?

Los resultados de los estudios los tiene el abogado.

37) ¿Generalmente hacen análisis y monitoreo?

No, no hay campañas de control y monitoreo de la calidad de agua.

38) ¿Cómo se dan cuenta si el agua está buena?

Antes no había fauna en el canal, hoy en día si las hay. Hay mojarras (pequeños peces) que indican buen estado de la calidad de agua.

39) ¿Cuáles son los cultivos predominantes?

Predomina la verdura de hoja verde (lechuga, acelga, espinaca, cebolla de verdeo, remolacha, apio, repollo, coliflor). Si bien antes predominaba la papa, hoy en día han quedado muy pocos paperos ya que emigraron la mayoría y mayores productores por falta de agua hacia la zona de río primero, Monte Cristo (90%). Zanahoria quedan, pero pocas.

Se han radicado los criadores de papas en zonas donde el agua subterránea está a mucha menor profundidad y es más fácil extraerla además de ser de buena calidad. Agregado a esto, las extensiones requeridas para cultivo de papa son mayores.



FIGURA 4.4: Presencia de fauna icónica en los canales. Signos de buena calidad del agua.

FUENTE: (Elaboración propia)

Las tierras antes destinadas a hortalizas han sido sustituidas por el cultivo de cereales y oleaginosas (trigo, maíz, soja).

40) ¿Quién puede tener registros de los tipos de cultivo y los rindes de los mismos?

El INTA tiene información. En el mercado de abasto tienen una casilla. El INTA había destinado un grupo de 5 o 6 ingenieros que durante 2 años recorrieron la zona sistemáticamente y guardando registros.

41) ¿Cuál es la eficiencia del sistema de riego?

Existen pérdidas por filtraciones y pérdidas en compuertas. Además cuando pasan 15 o 20 días que los canales no tienen agua, al arrancar a regar de nuevo, los árboles consumen muchísima cantidad de agua.

Si la provincia o la secretaria hubiesen invertido en hacer un kilómetro por año de revestimiento se podría haber arreglado el tema. No conviene entubar ya que al estar abierta se puede auto depurar y además hace posible mirarla para monitorearla. Al entubamiento fácilmente se lo puede perforar y volcar o quitar agua.

42) ¿Existen problemas por Salinidad?

No, al no haber encharcamiento no sucede y el agua además es buena. El problema es la escasez no la calidad.

43) ¿Sabe cuánto es el parcelamiento mínimo de lotes en la zona?

Cerca de 1 Ha. Eso sí, está cambiando muy rápidamente el precio de la tierra porque la ciudad se viene encima.

44) ¿Hay mucho consumo de agua no regulado en las quintas aguas arriba?

No.

45) ¿Están considerando nuevas alternativas para la falta de agua?

Hoy no se está haciendo nada por el tema del faltante de agua. Por lo menos por lo que yo sepa, no hay ningún proyecto. Ahora... si hubiese manera de sacar y utilizar el agua que sale de la planta de Bajo Grande, habría agua para producir 1000 (mil) veces lo que se produce hoy.

46) ¿Plantea ubicar el reúso del agua al este del cinturón verde?

Existen desniveles naturales que llevan hacia el este y se pueden aprovechar. Hay campos grandes para hacer lagunas estabilizadoras. Además alejados al este no hay conflicto con el uso de fumigación porque en la zona donde estamos entrando en conflicto con el uso de fumigación es cuando se está cerca de la población (zona urbana).

47) ¿No piensa que haya que salvar al cinturón verde?

Sí, pero lo movería al este.

48) ¿Porque motivos?

Acá en el cinturón verde tenemos tierras de más de 60 años de uso intensivo y son tierras gastadas. Tenemos altos gastos de fertilización, enguanado (agregado de nutrientes)

Hoy en día la inversión que requiere arreglar los canales de riego no justifica con la retribución que generaría el uso que se le daría.

49) Cuando vayamos al mercado ¿Va a ser difícil encontrar a los productores?

En el mercado los encontrarían por las tardes. Hay naves en el mercado que son específicas del cinturón verde (naves 1AB y 2ABC, y 3ABC)

50) ¿Estaría la intención/interés que justifique una inversión en el conflicto del agua?

Mira, el consorcio tendría la intención de hacer la inversión pero no posee los medios para hacerlo. Y lo peor es que no tenemos forma ya que no tenemos de donde tomar el agua. Los afluentes de los ríos en las sierras se están superpoblando y cada vez se hace más crítica la demanda.

Por eso sabemos que el cinturón verde nuestro no tiene horizonte futuro. Esta asumida esa idea ya.

La ciudad nos va cubriendo y absorbiendo.

Si a mí me dicen que me ofrecen un campo en una zona que tenga con cantidad accesible de agua no dudo en cambiar aunque me den menos.

Si me dan 7 u 8 Ha con agua disponible lo cambio por 10 Ha actuales del cinturón. Sin discriminar que sea agua de reúso.

51) ¿Hay una opinión formada por el reúso de agua residual? ¿Existe aceptación?

No hay y tampoco tenemos información en el tema.

52) ¿Qué comentario puede hacerme con respecto al uso de pesticidas y fertilizantes?

La cantidad de pesticidas y fertilizantes y químicos que se usan son muy altos. Desmedidamente. Hay casos que fumigan y acto seguido lo montan en los cajones y lo envían al mercado. Esto es nuevo, desde hace unos 2 años que se aumentó su uso.

53) ¿Existen controles en el mercado?

Si, se hacen mercados diarios al azar y al que le da positivos el uso de químicos se le decomisa el lote de mercadería y se lo multa.

54) ¿De la ley de agua (Ley N° 5899) que piensa?

No es que se contradice, sino que es demasiado amplia. Hacen falta puntos en donde el sentido sea más claro.

→ ¿ Puede dar un ejemplo?

No, ahora no se me ocurre ninguno

55) ¿Las relaciones en el consorcio son buenas?

Hay muchas peleas y conflictos pero intentamos que no pasen a mayores y no requerir a justicia nunca, ya que se intenta que todo esto armado funcione.

4.3.3.2. ENTREVISTA LIC. HERNÁN ESTEBAN



FIGURA 4.5: Ubicación y coordenadas del mercado de abasto. Detalle de naves de productores del CVN.

FUENTE: *(Elaboración propia)*

1) ¿Cuál es su visión del CVN?

La municipalidad quiere fomentar un cambio tecnológico en el cinturón verde: riego por goteo, uso de media sombra y maya antigranizo. Se está trabajando para generar una norma que introduzca buenas prácticas en el sector. Ver también el trabajo en conjunto con ADEC.

2) ¿Cómo es el funcionamiento interno del Mercado de Abasto?

En el mercado hay dos tipos de locatarios: permanentes naves grandes; con contratos cada 3 años (\$1.200 por mes c/ puesto) que son productores e introductores. Introductores son quienes traen frutas y verduras de otros lugares como Mendoza, San Juan, etc. Después están los quinteros en las naves pequeñas 1 A- 1B -5C-5D que pagan un alquiler diario.

Un tema conflictivo por cuestiones de higiene es el tema de los cajones usados: los hay de madera, y de primera y segunda calidad de plástico. Los de madera no pueden ser lavados lo cual es conflictivo. Los de plástico se lavan con hipoclorito, soda cáustica y agua caliente. El mercado quiere promover el uso de cajones de plástico hasta hacerlo condición obligatoria.

Existen dos agrupaciones que nuclean a los trabajadores del CVN. La Asociación de Productores Hortícolas (APH) y la Federación Agraria Argentina (FAA)

3) ¿Cuáles son las principales funciones de la asociación? ¿Cuál es el precio de la cuota? ¿Servicios brindados?

La principal función de las ambas asociaciones es defender los intereses de los productores que las integran y median entre ellos y el gobierno, por ejemplo, para obtener financiación o incentivos en mejoras tecnológicas.

FAA tiene 16 representantes, 8 del cinturón verde norte y 8 del cinturón verde sur. Remarcable es que de esos 16 representantes, 8 ya no son más productores porque vendieron o alquilan sus tierras.

FAA: perdió la concesión de la municipalidad y ahora en el mercado sólo brinda servicio de facturación (\$5/día, voluntario), servicio de lavado de cajones que se paga aparte. Los quinteros prácticamente no lo usan. Para

subsistir se generaron otros proyectos, como ser la cooperativa Cocaproseco que ofrece también servicios a terceros.

APH obtuvo la concesión de la municipalidad y a través de la cooperativa Mercoop cobra el alquiler de los puestos de venta y servicios administrativos, de limpieza, luz, gas y seguridad. En el caso de los quinteros se cobran \$28/día/puesto de 1.5mx2m.

4) ¿Existe trabajo en conjunto o intercambio de información con otras instituciones como INTA, CREA o cooperativas?

La FAA antes los tenía, ahora ya no hay más proyectos. La APH sí los realiza.

5) ¿Cuál es el número de usuarios? ¿La superficie total? ¿El tamaño promedio de las chacras?

(El Lic. Esteban muestra las tablas de los socios de FAA y APH las cuales acusan entre 200 y 220 productores que venden sus productos en el mercado)

Los tamaños promedios son entre 8 y 10 has lo cual nos da una superficie en total de entre 1600 y 2000 has. Un 20% vende directamente a hipermercados, ventas directas o a los puesteros permanentes.

6) ¿En qué estado de mantenimiento, infraestructura se encuentran los canales?

LA FAA compró maquinarias para el mantenimiento de los canales en conjunto con el consorcio de regantes, financiación del gobierno nacional. De cualquier manera el mayor problema es la ineficiencia de este sistema de riego, que se agrava con la falta de agua actual.

7) ¿Cómo se distribuyen los turnos y las cantidades de agua para riego?

Cada 21 días, a veces cada 30, la frecuencia es inapropiada, entonces el agua es barata pero el servicio termina siendo caro, ya que no es efectivo.

8) ¿Cuál es su apreciación de la calidad de agua recibida?

La calidad del agua es buena por suerte.

9) ¿Podría enumerar los problemas generados por la escasa cantidad o calidad de agua?

El problema del agua está propiciando la desaparición del cinturón verde como lo conocemos. Ahora la tendencia es el movimiento a Río Primero de los productores.

10) ¿Considera que existen cambios en el uso de la tierra?

¡Sí, claro! Son muchas las empresas de la ciudad que se mueven al cinturón verde debido a que no están tan siendo restringidas por sus emisiones. Por ejemplo, reclamos por mal olor. Estimo que en este momento más de 200 empresas quieren salir de la ciudad y el CV es una opción tentadora.

11) ¿Hay diferencias en el valor de la tierra? ¿Ha habido cambios en los últimos años?

El valor de la tierra en zona norte es aproximadamente 40000 U\$D/ha y en zona sur aprox. 65000 USD/ha. La tendencia es un cambio dinámico de precios y uso de la tierra.

12) ¿Se están considerando nuevas alternativas para cubrir la demanda? ¿Cuáles?

Se esperan más incentivos por parte del estado para adquirir nuevas tecnologías que impliquen un uso más eficiente del agua.

13) ¿Hay capacidad/interés de inversión para mejoramientos y nuevas tecnologías?

Sí, pero se espera también apoyo por parte del estado para hacerlo.

14) ¿Existe una opinión formada a cerca de la posibilidad de reúso de aguas residuales (tratadas) para riego?

En general escepticismo, debido a desconfianza de las aguas tratadas y malas referencias en cuanto a lo ocurrido en Chacras de la Merced.

15) ¿Cuál es su opinión personal? ¿Qué problemas y oportunidades ve en el tema reúso?

Tengo desconfianza en los organismos estatales. Para llevar a cabo eso se requiere de una gestión muy prolija que no creo que puedan llevar a cabo.

16) ¿Existen conflictos de tipo institucional en las asociaciones y/o organizaciones gubernamentales?

Está todo muy politizado. Antes FAA tenía la concesión de la municipalidad y ahora lo tiene APH. Por esto hay conflictos entre ambas organizaciones.

17) ¿Esta asociación representa a los agricultores que poseen la tierra o de los agricultores arrendatarios, o ambos?

A cualquier productor, ya sea propietario o arrendatario.

18) ¿Cómo funciona el sistema de contrato de trabajo por lo general entre los trabajadores y los dueños de la tierra?

En general encontrar mano de obra es un problema. Tener trabajadores en blanco es muy caro, por eso se tiende al trabajo en negro.

En lo que respecta a la tierra misma, hay tres formas de contrato:

- *Propietario: este tipo de organización tiende a desaparecer, los propietarios tienden a conceder, alquilar o vender sus tierras.*
- *Mediería: "La mediería es un contrato agrícola de asociación en el cual el propietario (llamado concedente) y un agricultor (mediero), se dividen, generalmente en partes iguales, el producto y las utilidades. La dirección corresponde al concedente.*
- *Alquiler por hectárea: en este caso es el arrendatario quien tiene la dirección de la producción.*

19) ¿Cuál es la duración habitual de un contrato? ¿Un ciclo de cultivo, o más?

La duración del contrato es típicamente anual; la federación quiere promover que los contratos de hagan de 3-5 años de duración para defender a los inquilinos, que son los que en este caso trabajan la tierra

20) ¿Es la vivienda de los trabajadores parte de este contrato?

En el caso de alquiler sí, en los otros casos ésto puede variar.

21) ¿Quién paga por los costos de la entrada de la agricultura?

En el caso de la mediería se divide, en el caso de arrendatarios o propietarios quedó sin preguntar

22) ¿Existen también extranjeros que tienen tierra propia?

Sí que los hay, por lo general hacen la cadena trabajadores → medieros → arrendatarios → propietarios. La comunidad Boliviana es muy fuerte en el CV. Tienen larga tradición de horticultores y son muy dedicados.

23) ¿Quién decide qué cultivos se cultiva?

Propietarios y arrendatarios (no los medieros y menos los trabajadores)

24) ¿Hay ciertas tareas agrícolas que sólo las hacen los hombres, o sólo las mujeres?

Este es un tema cultural:

- *Trabajadores argentinos son en su mayoría hombres, las mujeres se dedican generalmente a otras cosas (generaciones atrás las mujeres también trabajaban la tierra en las quintas familiares, pero las quintas están cada vez menos a cargo de familias argentinas).*
- *trabajadores extranjeros (en su mayoría bolivianos): hombres y mujeres trabajan a la par y las mujeres realizan las mismas actividades que los hombres.*

25) ¿Hay casos de personas que se enfermen porque están usando el agua de riego? Si es así, ¿ves que esto ocurre más con un cierto grupo de personas?

Desconozco acerca de enfermedades existentes que puedan estar relacionadas, pero sabe que en algunos casos el agua de riego es usada para otros usos, incluyendo bebida.

26) ¿Cree que en el futuro toda la parte norte del cinturón verde desaparecerá debido a la expansión de la ciudad? Si es así, ¿cuánto tiempo cree usted que tendría antes que esto suceda?

El cinturón verde norte desaparecerá en los próximos tres a cinco años, haciendo salvedad de los productores que serán abastecidos de agua de pozo con sistema de riego por goteo.

27) ¿Qué sabe de las perforaciones comunitarias impulsadas por ADEC?

Son 4 pozos de 180 m de profundidad aprox. Dan agua de 7 a 12 productores con una capacidad de 15000 a 20000 l/h de caudal cada uno. Cada pozo tiene tanques australianos de 150000 l de reserva cada uno. Desconozco la ubicación exacta de los mismos.

4.3.3.3. ENTREVISTA ING. HECTOR FONTÁN

(Entrevista realizada durante una visita a la quinta de la Flia. Trucchia, un productor amigo y conocido del Ing. Fontan en el día 13 de febrero del 2014 a las 9.30 am. Fontan es Ingeniero Agrónomo, egresado de la Universidad Nacional de Córdoba. Es un profesional con amplia experiencia en el rubro de la producción hortícola. Actualmente se desempeña como director de Mercados y Ferias en la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba y es profesor adjunto de la cátedra de Fruticultura de la carrera de Ing. Agronómica en la UNC)

1) ¿Este hombre (Gustavo Trucchia) es de una tradición de familia de quinteros?

Si, viene de familia, tercera generación.

2) ¿Cuánta gente trabaja y en qué condiciones generales se encuentra la quinta?

5 Personas trabajan.

Empezó con un cuadro así (Señala a una de las naves viveros cubiertas con media sombra de 300 m²). Eso lo regaba con un cabezal muy precario y empezó a practicar el trasplante también.

Por otro lado, él descargaba camiones de agua en aquella pequeña represa. (Una represa impermeabilizada con lona plástica de silo bolsa de aproximadamente 2000 litros) antes de hacer la perforación para tener agua.

“Acá se la ha ido en maleza (señala un surco brotado por maleza en donde asoman grandes repollos entremedio).” Existen productos para el control de malezas, sin embargo por el momento no han adoptado esa tecnología. Como ha llovido tanto, cuesta controlar el crecimiento vegetativo de todo tipo de planta.

Otro problema que tuvieron es que con tanta lluvia ha sido difícil preparar el terreno. No ha podido preparar terreno entonces se la ha ido de escala. (Refiriéndose al trillado de surcos en favor de la pendiente para plantar tanto semillas como plantines y almácigos).

El riego de goteo ayuda al rinde, pero cuando la lluvia es excesiva sobrepasa el complemento de riego y crece todo, incluso las malezas.

Las cintas del riego de goteo son blandas y vienen perforadas de fábrica. Así se pueden extender para el riego durante toda la temporada y se pueden levantar para el preparado del terreno para siembra.

La restricción que tiene el riego por goteo es que en vez de usar tubos, usan cintas no rígidas que se rompen lo que se convierte en un insumo constante.

El riego por goteo es una práctica fantástica para cultivos perennes en donde se riega la misma planta por varios años. En un cultivo de ciclos de 50 días, el trabajo de instalar y desinstalar las cintas para cada campaña es un costo agregado por recambios y mano de obra. Las cintas duran aproximadamente un año.

En algún momento deberán comprender (en referencia a los productores) que el rendimiento económico a largo plazo consiste también en cuidar la tierra de nutrientes haciendo rotación. El productor suele ver únicamente el rendimiento instantáneo de las cosechas y se tiende a cosechar lechuga sobre lechuga, para ejemplificar.

Se usa mucho para dar nutrientes el abonado con guano.



FIGURA 4.6: Crecimiento de malezas entre los cultivos.

FUENTE: (Elaboración propia)

3) ¿De qué naturaleza el guano? ¿De gallina?

El guano que se usa es el que se tiene más cerca. Justo da la casualidad que aquí cerca hay criaderos de pollo y se estila usar el guano de gallina. Pero podría ser otro. Porque el costo del fletes define si es rentable o no. Entonces surge otro asunto aquí que es otra actividad complementaria, pero distinta, que es la práctica de compostaje. Usar todo tipo de descarte, malezas, restos, etc. para generar abono natural por degradación aeróbica.



FIGURA 4.7: Antiguos canales terminales de riego, actualmente en desuso. FUENTE: *(Elaboración propia)*

4) ¿Por acá corría el viejo canal de riego? (Indicando una canaleta con hileras de ligustros y árboles de gran porte creciendo en sus márgenes donde ahora se aloja una tubería de agua al descubierto)

Claro, así es.

5) ¿Y no corre más agua, verdad?

No, no. Ya no tiene servicio de riego. El agua tiende a correr por drenaje superficial hacia aquí cuando hay lluvias ya que el canal cuenta con las pendientes necesarias, pero no como canon de riego.

En el sistema nuevo con riego presurizado, este hombre bombea agua subterránea y usa parte de la misma para el goteo. Otra parte del caudal extraído se lo bombea al fondo de la quinta en donde alimenta los surcos como si se trataran de los viejos canales de riego e inunda los surcos. Es decir, riega por manto. Yo siempre le comento que está perdiendo costosa y valiosa agua. Costosa por el bombeo y valiosa por el recurso que significa.

6) ¿Este hombre es dueño de la quinta?

Si, como verán tiene una linda casa en el frente en donde vive el con su familia y lleva un buen pasar. Trabajan muchísimo y son gente muy esforzada. Pero a nuestro parecer es a lo que se debería apuntar. Generar estas pequeñas quintas ricamente productivas, cuidadas, habitadas y explotadas con racionalidad y tecnologías aplicadas.

Noten también los materiales y palotes acopiados. Tiene como objetivo cubrir más extensión de quinta con media sombra.

¿Contra qué compite la tierra esta? ¿Cuánto cuesta la hectárea para urbanización? Es imposible mantenerse competitivo ante ese precio. Al menos no aquí tan cerca. Estamos pegados casi a Circunvalación. Sin embargo existe otra zona en donde los llevaré después donde se pretende sacar una ordenanza para la protección del uso de tierra. Esto ya está perdido. Los vecinos inmediatos colindantes son las canchas de entrenamiento del Club Belgrano de Córdoba y un barrio de viviendas (Ciudad de los Cuartetos). La ruralidad se ha perdido.

¿Cómo se protege y preserva un sistema de producción? Siendo productivamente competitivo. Cuando uno practica siembra directa (en referencia a la práctica de plantar las semillas directamente en la tierra sin hacer almácigos o plantines previos) te lleva a que se hacen estadísticamente dos cultivos y medio al año y además son lotes más expuestos a que te gane la maleza. Además son tierras donde se hace mucha rotación de cosechas con lo cual los herbicidas que son efectivos para un tipo de planta pueden ser nocivos para otro cultivo sucesivo. Así es que terminan teniendo que controlar el crecimiento de malezas a mano y ahí se pierde mucho rendimiento.

A grosso modo, una cosecha 20 000 kilos de lechuga por hectárea. A 2,5 cosechas por año son 50 000 kilos de lechuga al año. Y hablamos de una lechuga de regular calidad que se produce en un momento donde el precio es bajo a 2 \$/kg porque la gente no consume tanto (esto es en invierno en donde la insolación baja y no reseca la planta en campo abierto). La ganancia bruta es de 100 000 pesos por hectárea. No es redituable.

En Europa han tenido estos mismos problemas hace 50 años atrás y han empleado el uso de plantines, con lo que se puede llevar el número de cosechas a 6 o 7 por año. Y si a este esquema de trasplante uno le agrega goteo significa más rinde y así sucesivamente con otros ítems de técnicas. Se entra así en un mundo de incorporación de insumos, que deben ser sustentables, y ahí se comienza a armar un modelo deseado de quinta.

Si han colocado mallas antigranizo y goteo, se corresponde un suelo muy rico con lo que se debe colocar fertilizantes, etc.

7) ¿El mayor insumo que tienen los productores que hacen trasplante es la mano de obra?

No, en realidad tienen menos costo de mano de obra. Aquellos que practican siembra directa deben afrontar considerables gastos de mano de obra por el desmalezado manual. Mientras que con el trasplante se hace un solo desmalezado y con eso basta. La comparación de número de operarios entre campo abierto y trasplante es de 5 a 1 aproximadamente.

El costo característico del sistema de trasplante es el costo del propio plantín.

8) ¿El plantín lo hacen ellos mismos?

En esta quinta se compran, aunque pueden hacerse en la misma quinta también. Es toda una especialidad hacer buenos plantines.

El plantín de lechuga comprado cuesta 20 centavos. Si uno es eficiente y sabe hacerlo puede llegar a costar la autoproducción cerca de 12 centavos. Parecen números pequeños, pero cuando se utilizan 100 000 plantines son 20 000 o 12 000 pesos. Que cuando se hace siembra directa es un costo que no existe.

Aun así este costo es menor que el de la mano de obra asociada a campo abierto. Pero el productor usualmente no logra asimilar este concepto por incredulidad y usanza. Directamente no lo ven.

Y este tipo de cambios de labores tan tradicionales no debe ser impuesto, hay que convencer a los productores del beneficio asociado.

Por ejemplo, a Gustavo (productor dueño) le he hablado del mulch para combatir malezas. Se puede incluso practicar con el mulch plástico el preparado del terreno una vez al año. Y se va haciendo cultivo sobre cultivo en el mulch con el goteo instalado. En cambio aquí en estos momentos (febrero) de excesivas lluvias no se puede roturar el piso para sembrar.

9) ¿Qué tipo de semillas usan?

Las semillas que se usan son tanto nacionales como importadas

10) ¿Qué escala de negocio es el que se estima productivamente competitivo?

Estamos considerando como el módulo productivo en el CVN una finca de 3 hectáreas. Con un esquema de mitad de área al resguardo de media sombra y la otra mitad a campo abierto.

Un gran problema del cinturón verde es que todos siembran a campo abierto, entonces cuando todo lo hacen del mismo modo no hay barrera. Todos producen y se satura el mercado por exceso de oferta entonces y nunca ganan plata. Resulta que cuando valen, traen productos de afuera. Entonces digamos ¿cómo haces para producir hoja que es algo que todos consumen fresco en verano? Esto se resuelve con riego por goteo, con medias sombras y con

plantines. El que hizo la inversión, con una cosecha pagó la inversión y hoy en día están ganando fortunas. Hoy en día, que por las secas no hay lechugas, se está comercializando el cajón de lechuga a 100 pesos. No es una producción individualmente de gran escala, pero a la escala de negocio familiar es muy redituable. Siendo a su vez un campo chico de entre 5 y 7 hectáreas.

Por eso es que muestro esta quinta como ejemplo modelo por el proceso de reingeniería que hizo en la quinta.

Cuando se hizo la perforación a 150m ¿La inversión que hizo fue considerable?

Sí, pero se dio cuenta que la inversión se amortizaba. A una persona le pidió financiación. El pago de la conversión de sistema fue en el mes de agosto y lo terminó de pagar en marzo.

El empezó a trabajar directamente con las instalaciones y en el mes de marzo lo pagó.

El equivalente de dos hectáreas que él hace a la vuelta de la temporada (contra estación) son unos 4500 cajones de lechuga. A 100 pesos cada uno son 450 000 pesos

La empresa que le hizo la perforación le tenía confianza, debían tener sus motivos. La reputación en el mundo agrícola es muy importante y quien la tiene no quiere perderla.

Hay gente que se desprende de valores y vende cosas para pagar la perforación.

11) ¿El tema es cultural entonces?

Si, puede ser. Además este equipamiento lo deberían haber hecho dos años atrás o 3. Teniendo tantas universidades capacitadas en la provincia como la Nacional y la de Rio Cuarto existe gente para asesorar y para promover este cambio.

12) ¿Cuál es el incentivo de declarar las perforaciones? Más allá del debido cumplimiento de la ley ¿Existen proyectos de asesoramiento, créditos, servicios de mantenimiento?

El sentido de blanquearse es lógico en un marco serio en donde uno tenga datos y censos de la cuenca subterránea de cómo se llena, se vacía, la demanda, etc. En dónde uno paga el derecho de extraer un volumen de agua para preservar el recurso acuífero.

Que es lo que están haciendo que desarrollan para la producción extensiva. En lo que ha trabajado mucho el hoy actual director zonal del INTA Eduardo Martelotto. Trabajó mucho él en conjunto con recursos hídricos y lograron derogar una normativa en dónde se deben inscribir todas estas grandes perforaciones y deben poner medidores. Obviamente al tener el caudalímetro uno tiene el conocimiento de lo consumido. Y se paga por el volumen.

Llegando al final del recorrido de la quinta, aparece el dueño y productor Gustavo Trucchia. Un hombre joven de unos 40 años, sonriente y con un semblante de aires prósperos. Amablemente responde a mis preguntas sobre aspectos técnicos de su sistema de riego:

Preguntas a Gustavo Trucchia:

I. ¿Ha pensado en el uso de mallas antigranizo además de las media sombras?

Ya la próxima compra de materiales voy a poner anti granizo también. Hoy en día los precios de ambas mallas se han equiparado bastante.

Las mallas de antigranizo y las de media sombra, se comercializan en función del porcentaje de luz que cubren. Las medias sombras que tengo acá instaladas son del 35%, a lo que cubren el 35 por ciento del total de luz que cae sobre ellas.

Las antigranizo están vendiéndose al 14% y al 28%.

En invierno dejo colocada la media sombra para que me proteja de la helada. En días que rondan los cero grados en los cuadros de campo abiertos amanecen todos blancos de la helada, mientras que estos cubiertos no.

Además pienso en que cuando haga la inversión de la colocación de mallas antigranizo, será con un cambio de la estructura (actualmente hecha de postes de madera de 20 cm de diámetro), ya que deberá resistir tormentas fuertes y el mismo peso del granizo que se acumule sobre las mallas.

II. ¿Las cintas blandas de goteo que usa, son perforadas aquí o viene ya pre perforadas?

Vienen pre perforadas ya, a los 20 y a los 10 cm dependiendo el rollo. Son perforaciones de 150 micrones.

III. ¿Cada cuánto las están renovando?

La verdad que están viniendo de mala calidad hoy en día, no duran más de 3 o 4 cosechas. Se tapan, se rompen.

IV. ¿Nacionales o importadas?

Hay de todo tipo.

V. ¿Cuánto está costando el metro?

Sale \$2500 pesos el rollo que trae 2000 m.

VI. Con respecto al sistema de bombeo y riego ¿Qué puede decirme?

Es una perforación hecha a 150 metros con un diámetro de 6" con un caño interno de 4". Se perfora con 6" y luego se encamisa con un caño interno de 4".

La bomba de extracción es una sumergible de 20 HP. No tengo caudalímetro con lo cual nunca medí el caudal, sin embargo el prospecto de la bomba dice 77 000 litros/hora.

VII. ¿El costo de energía es significativo?

Acá es cara la energía, pero si me anotara como un gran cliente, el costo de electricidad me bajaría a la mitad. Hoy en día al estar inscripto como residencial me está costando 1 AR\$/KW pero podría bajar hasta 0.50 AR\$/KW aproximadamente.



FIGURA 4.8: Equipamiento de bombeo para distribución interna del sistema de goteo.

FUENTE: (Elaboración propia)

VIII. ¿Cuánto estás consumiendo por día?

Muy mucho.

Para eso ya estoy en proceso de cambiar el registro en EPEC, porque aún que la use de noche que la energía es más barata, en enero tenía la bomba prendida todo el tiempo (la de distribución interna) para compensar la seca.

IX. ¿Cómo es la calidad del agua extraída?

El agua es buena, es incluso potable. El pozo está agarrado en tres napas. A los 98 m, 120m y 150m. La mejor agua sale de la última a los 150m y la de los 98m es más salina. Entonces al salir se mezclan y tiene un poco de dureza. Tuvimos que usar las 3 napas para que dé el caudal necesario.

X. ¿Bebió alguna vez de esta agua?

Si, como les decía es potable. La hice analizar en la Facultad y me dijeron que era buena para tomar, solo que era un poco dura.

Pero luego llegó la red de agua potable y no la usamos más.

XI. ¿Hace cuánto que hizo la perforación?

Hace dos años. No he notado variación en el caudal al usarla aún.

XII. ¿Cuántos turnos de goteo por día hacen aquí?

A medida que haga falta. En días de lluvia o húmedos obviamente no la uso. Pero en los meses más cálidos y secos, como diciembre o enero, se prendía la bomba de distribución a la mañana y se apagaba a la noche.

XIII. ¿Cómo es el sistema de distribución del agua dentro de su quinta?

El agua se toma del pozo con una bomba sumergible de 20HP y se separa el caudal en dos ramas apenas sale. Cada rama con su llave de paso. Una rama va directo a campo abierto y la otra se usa para cargar la represa.

El agua llevada a campo abierto con un caño enterrado se usa en riego por inundación de los cuadros no sistematizados con goteo.

El agua de la represa la tomo con una centrífuga de 1.5 HP y la bombo a los marcos más cercanos que son los que tienen instalado el goteo.

XIV. ¿Y hacen fertirrigación?

Si, enviamos a la dilución indicada en el producto a través del sistema de goteo los fertilizantes y agregados necesarios.

XV. ¿Luego de cosechar las hortalizas, como las comercializa?

Acá tenemos agua corriente con la cual se debe lavar lo cosechado antes de venderlo en el mercado. Hay que usar agua corriente porque ésta tiene cloro que desinfecta, así está indicado en las normas.

Y lo empaquetamos en los canastos plásticos que tenemos y los vendemos en el mercado central donde alquilamos un puesto en las naves pequeñas (en referencia a las naves 1A-1B-5C-5D del Mercado Central de Abasto)

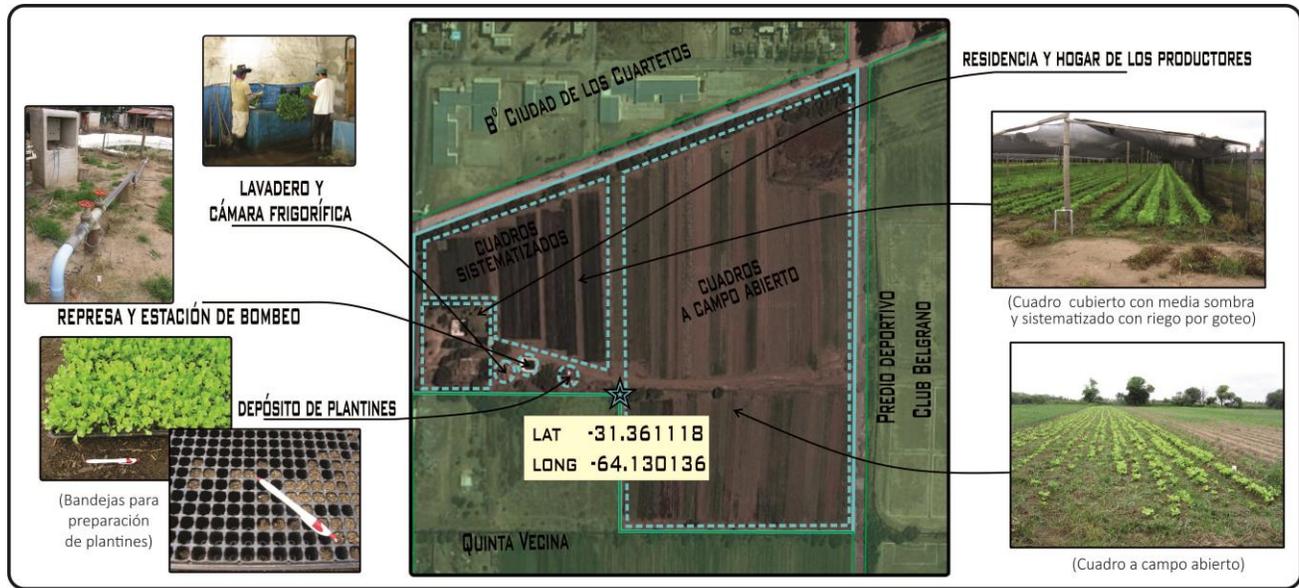


FIGURA 4.9: Diagrama de la quinta visitada, plasmado sobre una imagen satelital obtenida de Google Earth.
FUENTE: (Elaboración propia)

PERFORACIONES COMUNITARIAS

Terminada la visita a la quinta, se prosiguió a recorrer el CVN para conocer 4 perforaciones impulsadas por la Provincia de Córdoba con fondos de un programa de desarrollo económico del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) de la mano de ADEC (Agencia para el desarrollo económico de Córdoba). Estas perforaciones surgen como una iniciativa para mitigar los daños que las sequías generaron en los últimos años a la cadena productiva del sistema hortícola. Dado que el sistema de riego superficial se encuentra en un estado de creciente retracción en el área cubierta y que el agua disponible para este riego gravitacional entra en conflicto con la demanda de agua para consumo humano, se vió como una posibilidad para la protección del recurso, la instalación y perforación de pozos de uso comunitario. Cada pozo abastecería entre 10 y 12 productores. A continuación la visita a los mismos:



FIGURA 4.10: Tanques australianos (reservorios) comunitarios. FUENTE: (Elaboración propia)

I. ¿Este tanque australiano es público?

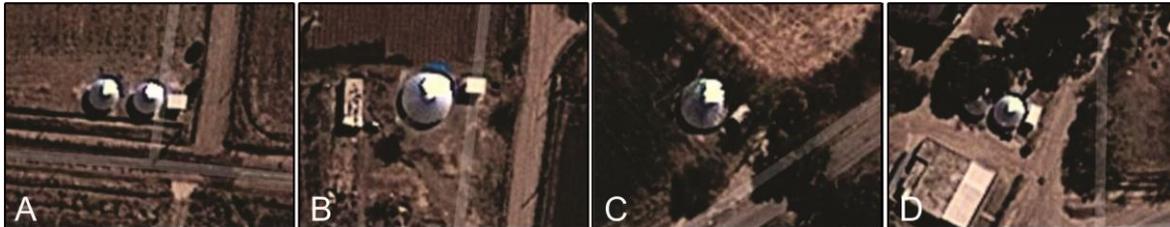
Esta es una perforación con su tablero de operación y el tanque australiano para almacenar. El tanque es del orden de los 100.000 litros de capacidad. Se encuentra a nivel de piso. Tiene entre 1,50 y 1,75 de altura de nivel de agua de capacidad en régimen. No tiene talud de enterramiento ni fosa.

Desde aquí el agua saldría entubada bajo tierra para abastecer a 12 productores dentro de un radio de influencia.

Por razones de ajuste de presupuesto el tanque que se usó no es el más provechoso para la cantidad de agua que se puede extraer, podrían haber colocado uno más grande.

Lamentablemente no están funcionando, nunca lo han hecho aún. Ya que está hecha la instalación eléctrica completa pero no se ha habilitado la acometida del servicio de distribución de energía (EPEC).

Se realizó unos 4 años atrás con fondos cedidos a la provincia que rondaron los 10 millones de pesos. Se implantaron en terrenos fiscales, donde antes había canales de riego. Porque desde el eje del canal, 5 metros a cada lado del mismo corresponden a terrenos públicos. Esto simplificaba los pasos de expropiación y además no infería en gastos mayores.



Coordenadas A: -31.3425016, -64.128062 | B: -31.3398651, -64.1380236
 C: -31.3458643, -64.0892489 | D: -31.3553082, -64.105626

FIGURA 4.11: Vistas aéreas de los 4 pozos comunitarios con el detalle de las respectivas coordenadas. FUENTE: (Elaboración propia)

De ésta zona (Pozo con cisterna D) aprovechando que está hecha la perforación y la distribución de los pozos comunitarios de bombeo, nos interesaría hacer un circuito que vaya más allá que la producción únicamente. Generar un corredor a nombre del "Camino de las Quintas" o algo del género en donde también se propicie incentivar el turismo verde, o como recreo de fin de semana donde además se pueda consumir alimentos frescos o visitar ferias.

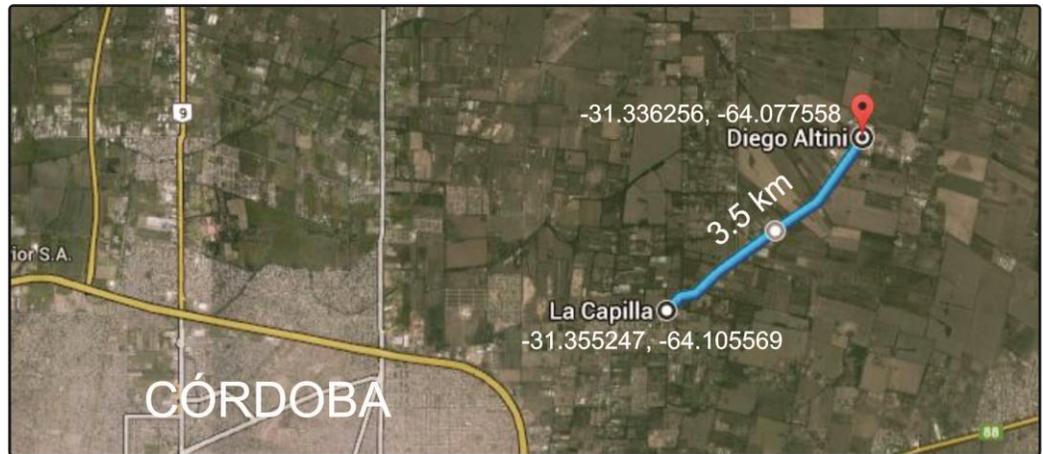


FIGURA 4.12: Posible recorrido propuesto para el "Camino de las Quintas" FUENTE: (Elaboración propia)

II. Viendo que los canales van quedando en desuso ¿Qué se piensa hacer con ellos o con el espacio que hoy ocupan?

Una propuesta es aprovechar el drenaje actual para poder canalizar agua de lluvia. Pero hay que pensar a dónde va toda el agua canalizada. Terminaría en las quintas mismas. Como depósito final del agua, las represas mismas de los productores podría ser una alternativa viable. Combinar la necesidad de agua, con la de evacuar el agua pluvial.

4.4. CONCLUSIONES

Habiendo atravesado este proceso de búsqueda de antecedentes y habiendo llevado a cabo las entrevistas transcritas anteriormente se logra llegar a una caracterización general del funcionamiento y actualidad del CV a fin de pasar al paso posterior de la colecta de información cuantitativa actualizada. Esta información cuantitativa actual habría de obtenerse a través de una encuesta la cual se describe el procedimiento y resultados en el próximo capítulo.

A este punto del desarrollo de ésta práctica se pudo hacer el siguiente juicio del área de estudio:

El área de riego gravitacional que circunda a la Ciudad de Córdoba, conocidos como los Cinturones Verdes Norte y Sur son vestigios de una era anterior en donde la mancha urbana aún no alcanzaba dichas áreas. Los sistemas de riego excelentemente diseñados y construidos hace más de 70 años han cumplido sus propósitos con nobleza y eficiencia hasta este punto de inflexión de su incierto futuro. La vida útil para la cual fueron proyectados se desconoce, pero se puede afirmar que ya ha sido consumido este tiempo. La infraestructura está en un estado crítico que evita que se distribuya el agua con eficiencia poniendo en jaque las campañas productivas año a año.

Los productores dueños de la tierra se encuentran en un proceso de cambio de rubro. Rubros que tradicionalmente por linaje familiar habrían practicado sus antepasados. Esta reforma social propia del paso del tiempo genera un desinterés por las prácticas hortícolas en la zona que se ve acrecentado con el abandono de las entidades que los nuclean y representan y el pujante avance de la ciudad. Esto significa un acelerado cambio de uso de suelo por razones de comodidad y de retribuciones monetarias más inmediatas y más cuantiosas. Aquellos productores que aún eligen explotar la tierra, lo hacen con prácticas hortícolas obsoletas que los hace muy poco competitivos en un mercado cada día más exigente.

Los productos se venden casi con exclusividad en un mercado mayorista central (mercado de abasto) a precios no tan llamativos, considerando el arduo esfuerzo que significa la explotación de la tierra. Además existe competencia con productores de regiones aledañas o lejanas ya que hoy en día la posibilidad de transporte de mercadería está al alcance de todos, cosa que décadas atrás no estaba tan difundido.

No existen fondos ni motivación de ninguna entidad ni de los mismos productores para hacer reflotar el sistema de riego por gravedad. Si existe, sin embargo, un intento de promover el uso de agua de perforaciones y la aplicación de tecnologías de riego y de cultivo. Esto es porque el agua obtenida de perforación, aun siendo más cara, es más recomendable porque es más confiable en cuestiones de calidad y frecuencia.

Parecería ser que lo que se busca es intensificar la producción, buscando subir la calidad y eficiencia sin involucrar mayores superficies ya que se demostró que el área útil es un recurso cada vez más escaso. Algo así como el camino de búsqueda de lo poco y bueno.

Existiendo los profesionales y gente idónea disponible en la misma ciudad es un camino viable el de convertir a las quintas en focos intensivos de calidad y capacidad. Agregado a esto, las tecnologías propuestas por los referentes en el tema no son tecnologías costosas ni de alta complejidad en comparación a la significativa ganancia en recursos verdes e hídricos (ya que se dispondría libremente de un módulo de 2 m³/s) del Río Suquía hasta este momento pensado para destino de riego. Lo desafiante en esto es el cambio cultural que implica.

Se hace destacar la propuesta del Ing. Fontan de aparear la producción de alimentos frescos con turismo rural en el llamado "Paseo de las Quintas" en donde se ofrecería un lugar de esparcimiento verde pegado a la ciudad en un ámbito productivo y formativo también.

PARTE5:

ECUESTA A PRODUCTORES DEL CVN

5. ENCUESTA A PRODUCTORES DEL CINTURON VERDE NORTE

5.1. OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Llegado a este punto de la práctica se pudo caracterizar acabadamente el CVN. Sin embargo, para continuar en su estudio, se requerían datos cuantitativos actuales. Por lo cual se optó por realizar una encuesta a los productores del CVN.

El objetivo de esta parte de la práctica es realizar una encuesta con fundamentos en las técnicas de muestreo y con premeditada intención en las preguntas que se hayan elegido. Agregado a esto, se procesó estadísticamente los resultados para que los mismos puedan ser interpretados cómodamente por quien los necesite.

5.2. DEFINICIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LA ENCUESTA

La encuesta es un término que hace referencia a un tipo de entrevista estructurada que se define como “Una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana: utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (García Ferrando, 2000).

El encuestado es un intermediario que brinda información sobre algún fenómeno social estudiado. En el caso de este informe, los encuestados fueron productores hortícolas del CVN que se encontraban vendiendo sus productos en el mercado central de abasto de la Ciudad de Córdoba.

Este abordaje particular del fenómeno, ofrece la ventaja de permitir estudiar grandes población y también permite la obtención de información generalizable a extensas comunidades.

Entrevistar a todos los individuos que componen la población de estudio a modo de censo resultaba imposible en esta práctica final de grado. Con las limitaciones que implica una práctica de grado en función a los recursos de tiempo y logística con los que se cuenta, una encuesta para obtener datos y luego extrapolarlas como una generalización que ayude a caracterizar al productor promedio, resultó ser la estrategia más acorde que cubra las necesidades de la investigación.

Otra ventaja de la encuesta es su eficacia para obtener datos que unidos a su estructuración, viabiliza el análisis estadístico. La encuesta posibilita la obtención de grandes cantidades de información a un bajo costo y en un corto período de tiempo. (García Ferrando, 2000).

La realización de una investigación por encuesta implica una serie de operaciones y actividades. Descriptas en el siguiente orden de proceso.

5.3. ETAPA DE PLANIFICACIÓN

-Formulación del problema de investigación y discusión sobre el diseño más adecuado:

La investigación en cuestión requería la caracterización del productor promedio del cinturón verde norte y recabar información sobre datos de manejo de la quinta y el riego, producción, tecnologías implementadas, aspectos sociales y opiniones de posibles tecnologías de reúso de agua para satisfacer el déficit hídrico que sufre la región.

-Conceptualización del fenómeno objeto de estudio

El fenómeno objeto de estudio fue la producción hortícola bajo un régimen incierto de suministro de agua.

-Localización del fenómeno, elección de la población relevante

El fenómeno estaba emplazado en el área de influencia de riego del cinturón verde norte. Y la población relevante era todo productor hortícola afincado dentro de esta área de dominio de los canales de riego.

-Elaboración del cuestionario

El cuestionario debía responder inquietudes de aspectos tecnológicos, productivos, económicos y sociales. Para lo cual se redactaron preguntas concisas y claras. Algunas con respuestas abiertas, otras con respuestas de selección dentro de un rango de valores posibles [Ver planilla de encuesta tipo en el Anexo correspondiente]. Además de la encuesta con las preguntas y casilleros correspondientes, se elaboró un mapa de imágenes satelitales con referencias notorias como calles, barrios y rutas para que el encuestado pueda fácilmente ubicar su quinta en el mapa. Esto serviría para luego poder georeferenciar los datos del punto de explotación. Se usaron imágenes del googlemaps superpuestas borde a borde a modo de mosaico y se post procesó con el programa Corel DrawX6 para añadir referencias y nombres en un tamaño que propicie la claridad y fácil lectura del lugar [Ver mapa de apoyo de encuesta tipo en el Anexo correspondiente]

-Prueba del cuestionario y revisión definitiva del mismo

Se ensayó el proceso de encuestado primero con uno de los futuros encuestadores y luego con la hija de una familia de productores que actualmente trabaja dentro del mercado de abasto. Esta segunda persona resultó ser una persona adecuada para realizar la encuesta ya que conocía del tema y podría arrojar respuestas viables. El tiempo de respuesta se estimó en un promedio de entre 15 y 20 minutos de duración por cada encuestado.

5.4. ETAPA DE TRABAJO DE CAMPO

A la hora de realizar el trabajo de campo se eligió un día hábil de la semana cuando el mercado abriera las puertas para poder dar con los productores en sus puntos de venta. En particular, fue un día miércoles por la mañana. Las oficinas de la mesa de entrada del Mercado de Abasto proporcionó planos de las plantas de las naves en donde se encontraban los productores locales (del cinturón verde norte) para poder realizarles las encuestas. Contando con 8 encuestadores, se hizo una repartición de la población posible en 5 o 6 individuos para cada encuestador. El número de personas encuestadas dependería del tiempo que cada encuestador tarde en realizar las encuestas.

El hecho de contar con varios encuestadores simultáneos fue para garantizar que la recolección de información sea lo más inmediata posible ya que si no se realizaba en un lapso corto y simultáneo, se corría peligro de que se corra

la voz entre la población de la existencia de la encuesta y que la comunicación entre los individuos altere de manera significativa las respuestas a la encuesta. Es decir, que se contamine la información por no aleatoriedad en las respuestas.

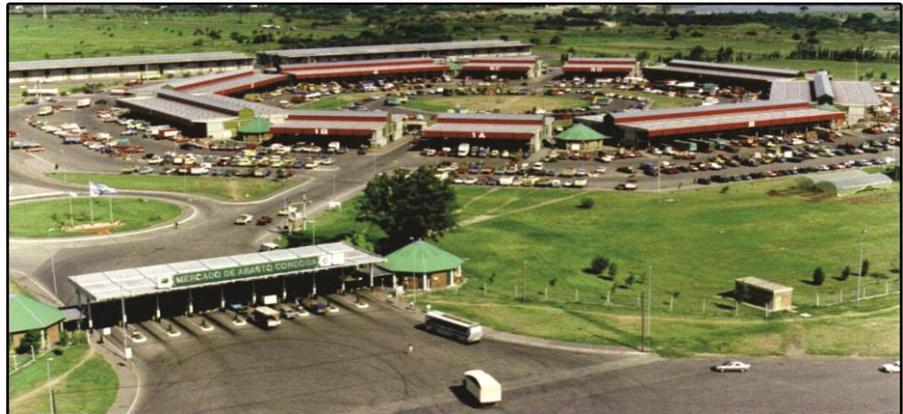


FIGURA 5.1: Mercado de abasto central de Córdoba

FUENTE: [Archivo: Diario La Voz del Interior]

Durante el trabajo de campo, a cada encuestador se le entregó una carpeta que contenía 6 juegos de planillas de encuestas para llenar además de un mapa didáctico para que el productor encuestado pueda ubicar su quinta. El mapa para ubicar las encuestas y posteriormente georreferenciarlas se confeccionó a partir de un mosaico de imágenes satelitales del Google Earth al cual se le remarcaron las avenidas y caminos principales del CVN.

También se le delimitaron los polígonos de barrios y se marcaron puntos de referencia para ubicar a los productores. Se eligió usar una letra grande y clara para que sea de fácil lectura. En la parte superior de los mapas se armó un encabezado para llenar con el nombre del encuestador y la fecha para poder distinguirlos posteriormente y en la esquina inferior izquierda se dejó un recuadro blanco bajo el título de “observaciones” para libre uso del encuestador.

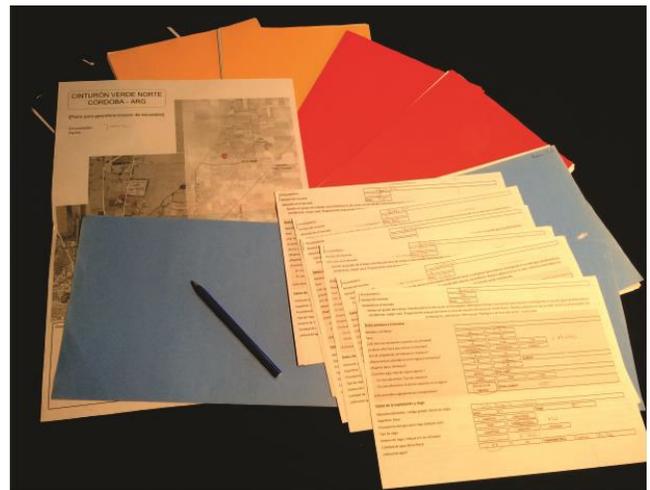


FIGURA 5.2: Juego de carpetas con contenido que se usaron durante la encuesta

FUENTE: [Elaboración propia]

FIGURA 5.3: Planilla original (vacía) para la realización de la encuesta. Hoja 1 (tamaño original A4)

FUENTE: [Elaboración propia]

Encuestador/a:

Número de encuesta

Ubicación en el mercado

Nombre:

Somos un grupo de trabajo interdisciplinario de varias universidades (latinoamericanas y europeas) que estamos investigando el uso del agua (problemáticas, tendencias, mejor uso). Propiamente este grupo tiene el área de estudio del cinturón verde Norte. Nuestro objetivo es ser el nexo entre la universidad y los productores, aportando información fidedigna y directa del sector involucrado.

Datos persona a encuestar

Nombre, si lo desea

Sexo m f

¿Ud. toma las decisiones respecto a su actividad? si no

¿Cuántos años hace que está en la actividad? >5 5-10 >10

¿Es Ud. propietario, arrendatario o mediero? propietario arrendatario mediero

¿Representa la actividad el único ingreso económico? si no

¿Registra datos climáticos? si → no cuáles?:

¿Contrata algún tipo de seguro agrario? si no

En caso afirmativo: Tipo de cobertura granizo Otro, cuál?:

En caso afirmativo: % de has cubiertas en el seguro < 50% 50% > 50%

¿Esta asociado a agrupaciones o cooperativas? Consorcio de regantes Otras, cuáles?:

Datos de la explotación y riego

Ubicación (domicilio - código postal): Ubicar en mapa

Superficie (Has)

Procedencia del agua para riego (Indique cual) riego:

Tipo de riego superficial subterránea

Sistema de riego, indique el o los utilizados total complementario

Cantidad de agua (litros/hora) superficial aspersión localizado

¿Almacena agua? si → no capacidad (lts.):

FIGURA 5.4: Planilla original (vacía) para realización de la encuesta. Hoja 2 (tamaño original A4)

FUENTE: [Elaboración propia]

Datos de gestión de riego	
¿Tiene disponibilidad de agua suficiente para regar?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/>
¿Tiene suministro eléctrico?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
¿Es necesario mejorar el drenaje de la zona regable?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura de riego en su quinta?	buena <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> deficiente <input type="checkbox"/>
¿Considera que el agua de riego está suficientemente limpia?	si → <input type="checkbox"/> no → <input type="checkbox"/> por qué?: <input type="text"/>
¿Observa cambios en la calidad del agua según la estación del año o a través del tiempo?	estacionalmente <input type="checkbox"/> en el tiempo <input type="checkbox"/>
¿Cómo evalúa la calidad del agua?	visual / olor <input type="checkbox"/> laboratorio <input type="checkbox"/> otro <input type="checkbox"/>
Cree que es posible aumentar la producción haciendo buen uso del agua?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
Datos de producción y manejo	
Cultivos bajo riego primavera-verano y producción (kg./ha; paq/ha, bolsas/ha)	<input type="text"/>
Cultivos bajo riego otoño-invierno y producción (kg./ha; paq/ha, bolsas/ha)	<input type="text"/>
¿Qué rentabilidad considera que es la apropiada para su actividad? (kg/ha) en promedio de lo que cultiva?	<input type="text"/>
¿Podría indicar en una escala del 1 al 5 en qué medida se cumple la rentabilidad deseada?	<input type="text"/>
¿Vende sus productos sólo en el mercado?	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
¿Qué tecnologías aplica?	rotación programada <input type="checkbox"/> protección granizo <input type="checkbox"/> protección viento <input type="checkbox"/> protección helada <input type="checkbox"/> invernadero <input type="checkbox"/>

FIGURA 5.6: Planilla original (vacía) para realización de la encuesta. Hoja 4 (tamaño original A4)

FUENTE: [Elaboración propia]

Datos sociales		familiar	personal temporario	personal fijo	personal especializado
Tipo de mano de obra (indique cantidad)					
¿Vive en el lugar de la explotación?		si	no		
¿Viven los trabajadores en el lugar de la explotación?		si	no		
¿Qué trabajos son realizados por la familia?		arado y siembra	riego	aplicación de plaguicidas	trabajo de la casa
¿Y por los trabajadores?		arado y siembra	riego	aplicación de plaguicidas	trabajo de la casa
¿Utiliza el agua de riego para otros fines? En caso afirmativo: ¿Cuáles?		si →	no	cuál?:	
¿Conoce usted a otras personas que utilicen el agua de riego para:		limpieza?	cocinar?	aseo personal?	lavado de ropa?
¿Tiene usted, su familia o los trabajadores problemas de salud que relacionen con el uso del agua?		si	no		
En caso afirmativo ¿Qué precauciones toma?					
Si usted tiene problemas con el suministro de agua: ¿A quién acude?					
Si usted tiene problemas con sus cultivos o rendimiento: ¿A quién acude?					
¿Tiene algún estudio de formación agraria?		si	no	cuál?:	
¿Asistiría a cursos de capacitación?		si	no		
¿Recibe asesoramiento permanente?		si	no	grupal	individual

5.5. ETAPA DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

-Análisis de los datos obtenidos

Categorización, codificación y presentación de los mismos en tablas de resumen de resultados.

Cada encuestador recolectó información de entre 4 y 6 productores lo que resultó en un total de 40 productores encuestados. Las hojas de encuestas fueron volcadas a planillas digitales de cálculo Excel.

-Interpretación de resultados

Identificación de la relevancia o significatividad en relación a otros conocimientos disponibles. Dado que las preguntas de la encuesta que se realizaron fueron minuciosamente premeditadas, se consideró en primera instancia que las preguntas eran todas relevantes. Sin embargo la significatividad o fiabilidad en las respuestas recolectadas no fue pareja y homogénea en todas las preguntas. A la planilla y mapa de encuesta se le agregó convenientemente un apartado en blanco en donde los encuestadores anotaron observaciones personales. Agregado a esto se realizó una charla grupal con los 8 encuestadores para compartir puntos de vista de la encuesta revisando cada ítem. Así es que algunas preguntas se las consideró poco fiables por el tipo de respuestas recibidas o por actitudes de los encuestados que fueron notados por los encuestadores que indicaban que las respuestas podrían ser no tan fidedignas. Así es que a cada ítem de la encuesta se le agregó un casillero dentro de la planilla de resultados en donde se le agregó un índice de fiabilidad que oscilaba del 0 al 10. Siendo 0 una respuesta que se descartó en el análisis por la baja fiabilidad que representaba y siendo 10 un valor de total fiabilidad en los resultados.

-Conclusiones

Ciertas conclusiones cuantitativas pueden ser inmediatamente obtenidas como lo son valores máximos, mínimos o promedios. Sin embargo las conclusiones también involucran cruzar resultados para inferir en tendencias lo cual despliega un abanico extenso de posibilidades de post procesamiento de datos. Podría realizarse un informe entero basado en el estudio de los datos.

Esta práctica propone ciertas conclusiones e invita a obtener más conclusiones posteriores a quien guste continuar este proceso. Pero se hace mención de que el objetivo último de este informe es el de recolectar información y armar una base de datos congruentes y actualizados y no es el alma máter de esta práctica el post procesamiento de dicha información. Además existen conclusiones de carácter subjetivo que son propias de cada intérprete de los resultados.

5.5.1. RESULTADOS (PLANILLAS)

A continuación se presentan los resultados obtenidos en un formato de planilla para su cómoda interpretación.

ENCUESTADOR		A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	H	H	H	H	H			
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Número de encuesta p/ encuestador		1a 70	1a 53	1a 69	1a 47	1a 15	1a 13	1a 29	1a 45	1a 57	1b 43	1b 75	1b 55	1b 33	1b 20	1b 32	1b	1b	1b	5c 5	5c 17	5c 47	5c 15	5c 41	5c 73	5c 50	5c 64	5c 8	5c 20	5c 32	5d 46	5d 32	5d 68	5d 42	5d 8	5d	5d	5d	5d	5d			
Ubicación del puesto dentro del Mercado de Abasto																																											
N°	Datos de gestión de riego	Fiab.																																									
18	¿Tiene disponibilidad de agua suficiente para regar?	8	A veces	Si	No	A veces	A veces	Si	A veces	Si	Si	No	No	Si	No	A veces	A veces	A veces	Si	A veces	No	No	A veces	A veces	A veces	Si	A veces	No	No	A veces	No	No	A veces	No	A veces	No	No						
19	¿Tiene suministro eléctrico?	10	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		
20	¿Es necesario mejorar el drenaje de la zona regable?	6	Si	No	Si	Si	Si	Si	N.D.	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si			
21	¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura de riego en su quinta?	8	Buena	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X													X		N.D.		
			Regular	X			X	X	X	X						X			X				X	X		X	X		X	X	X	X	X	X								N.D.	
			Deficiente																											X							X		X	X	X		N.D.
22	¿Considera que el agua de riego está suficientemente limpia?	7	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	N.D.		
			¿por qué?	X	N.D.	N.D.				N.D.			N.D.	N.D.	N.D.		N.D.			N.D.	N.D.			N.D.	N.D.					N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.				N.D.
			Autodepuración																																								
23	¿Observa cambios en la calidad del agua?	7	Presencia de asentamientos	N.D.	N.D.		X	X	N.D.	X	X	N.D.	N.D.	N.D.	X	N.D.			N.D.	N.D.			N.D.	N.D.					N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.				N.D.
			Trae residuos		N.D.	N.D.	X			N.D.			N.D.	N.D.	N.D.		N.D.	X	X	N.D.	N.D.	X	X	N.D.	N.D.	X	N.D.	X	X	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	X	X	X	N.D.
			Estacionalmente	X	N.D.		X	X	X	X	X	X	N.D.		N.D.		N.D.	N.D.	X	N.D.	N.D.	X		N.D.	X	N.D.	N.D.						X		N.D.	N.D.	X			X	X	X	
24	¿Cómo evalúa la calidad del agua?	7	Con el transcursoTiempo	N.D.	X						N.D.	X	N.D.	X	N.D.	N.D.			N.D.	N.D.		X	N.D.		N.D.	N.D.	X	X	X	X	X				N.D.	N.D.		X	X				
			Ambos	N.D.								N.D.		N.D.		N.D.	N.D.			N.D.	N.D.			N.D.		N.D.	N.D.					X		X	N.D.	N.D.							
			Visual / Olor	X	N.D.	X	X	X	X	X		X	X	N.D.		X	X	X	X	X			N.D.	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
25	Cree que es posible aumentar la producción haciendo buen uso del agua?	8	Laboratorio	N.D.						X		X	N.D.	X						X		N.D.			X																		
			Otras Personas	N.D.									N.D.									X	X	N.D.							X	X											

TABLA 5.2: Resultados de la encuesta "Datos de gestión del riego".
 APLICACIÓN SIG PARA BASE DE DATOS DEL CINTURÓN VERDE NORTE
 PARTE 5: ENCUESTA A PRODUCTORES DEL CVN
 Práctica Supervisada: Informe Juan Miguel Royan Universidad Nacional de Córdoba | 2014

5.5.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Una vez que los datos fueron sistematizados y ordenados se pudo proseguir a hacer un análisis estadístico de los mismos.

5.5.2.1. TIPOS DE DATOS OBTENIDOS

5.5.2.2. DATOS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON CONTROL DE CIERRE

Ciertos ítems de la encuesta requerían una respuesta única y excluyente de otras alternativas de respuestas con lo cual el total de entradas obtenidas debía sumar el total de 40. Para este tipo de soluciones se colocó un contador de entrada de valores que debía sumar 40 a modo de control de cierre. Otros ítems involucraban respuestas múltiples y no excluyentes con lo cual el total de entradas resultantes no necesariamente debían sumar 40 entradas. Para estas, no se agregó contador alguno.

5.5.2.3. DATOS DE MAGNITUDES (NUMÉRICAS)

En las preguntas cuya respuesta correspondió una magnitud con valor numérico se calcularon los promedios y correspondientes desvíos.

5.5.2.4. RESPUESTAS ELABORADAS

Otro tipo de inciso de encuesta fueron aquellos con respuestas elaboradas. Para sistematizar estas respuestas obtenidas se agruparon los datos obtenidos y se crearon apartados para cada una de las respuestas. Dada la naturaleza de las preguntas y las respectivas respuestas, en la mayoría de los casos las respuestas elaboradas se repetían entre los encuestados.

5.5.3. RESULTADOS

A continuación se presentan las tablas de procesamiento de las preguntas agrupadas por temáticas cubiertas en la encuesta. En cada tabla se enlistan las preguntas seguidas de la fiabilidad subjetiva que se le adjudicó a cada una así como el texto de la pregunta como aparecía en la encuesta y los resultados obtenidos.

Aquellos datos o casilleros que se encontraban en blanco en las planillas de encuesta se marcaron como “N.D.” lo que significa “no hay dato”. La ausencia de datos puede haber surgido porque el encuestado se negó a contestar o porque el encuestador ha omitido llenar dichos datos en la encuesta.

5.5.3.1. DATOS DE LA PERSONA Y EL ESTABLECIMIENTO

TABLA 5.6: Estadísticas de "Datos de la persona y establecimiento". FUENTE: [Elaboración propia]

N° preg.	Fiab.	DATOS DE LA PERSONA Y EL ESTABLECIMIENTO											
1	10	Sexo	M	35	F	5						total	40
2	9	¿Ud. toma las decisiones respecto a su actividad?	SI	38	NO	1			N.D.	1		total	40
3	9	¿Cuántos años hace que está en la actividad?	0 a 5	2	5-10	0	10 a 50	37	N.D.	1		total	40
4	10	¿Es Ud. propietario, arrendatario o mediero?	Propiet.	26	Arrend.	13	Med.	0	N.D.	1		total	40
5	9	¿Representa la actividad el único ingreso económico?	Si	38	No	1			N.D.	1		total	40
6	6	¿Registra datos climáticos?	Si	13	No	26		0	N.D.	1		total	40
		¿Cuáles?	Precipit.	10	Helada	2	Granizo	2	N.D.	1			
7	10	¿Contrata algún tipo de seguro agrario ?	Si	0	No	40						total	40
		En caso afirmativo: Tipo de cobertura	-		-		-		-		-		
		Otro, ¿Cuál?	-		-		-		-		-		
8	9	¿Esta asociado a agrupaciones o cooperativas?	Cons. de regantes	28	A.P.H.	4	F.A.A.	8	Ninguno	6	N.D.	4	

Referencia: Fiab. (fiabilidad del dato) | ND (No hay datos) | APH (Asociación de productores hortícolas) | FAA (Federación Agraria Argentina)

Los anteriores datos demuestran que si bien el rubro horticultor como se creía es de naturaleza sexista con una fuerte tendencia de preponderancia masculina, existe una considerable porción de participación de las mujeres del 12.5% como representantes y líderes en emprendimientos. Podría ser fruto de la influencia de la creciente y pujante comunidad boliviana en las fincas del CVN. Es de común conocimiento que en las comunidades bolivianas es tradicional el esquema matriarcal para los núcleos familiares. Podría estar emparejado esta inmiscusión de la población boliviana en las quintas con una creciente participación femenina entre los líderes productores. Se recomienda leer el paper "Población Boliviana en el Cinturón Verde – Gareri 1999".

La toma de decisiones en la quinta está notoriamente apareada a la misma persona que luego comercializa los bienes (95% de casos). La encuesta se realizó en el punto de venta de los productos y se encuestó a la persona que estaba encargada del puesto. Dado que la venta propiamente dicha es la instancia en donde se consigue la retribución fehaciente del esfuerzo de trabajo, podría justificarse entonces que el productor director la explotación se reúse a delegar esta tarea de comercialización.

Con respecto al tiempo que llevan los productores en el rubro, hay una clara tendencia de productores experimentados con más de diez años en el CVN y muy poca adhesión de jóvenes y nuevos productores lo que fomentaría un corte en el linaje productivo. Esto fue ya comentado en la entrevista realizada al presidente del Consorcio de Regantes (Sr. Daniel Fernández).

Los dueños directos representan el 65% y arrendatarios el 32.5% de la población encuestada mientras que no se encontró a ningún mediero en el mercado. Pareciera que no tienen presencia en la fase de venta y por eso es que quedan incluidos dentro de la cifras de los dueños quienes son quienes comercian los bienes.

Pareciera ser que los productores son gente con dedicación exclusiva ya que el 95% respondió ser las quintas su único medio de ingreso. Un solo productor (2.5%) expresó tener otro medio de ingreso alternativo.

El 65% de los productores no registran datos climáticos y apenas la mitad de esta cantidad (el 32.5%) acusó registrar datos climáticos. Esto enfatiza en la precariedad del sistema productivo y la falta de desarrollo en la producción dato que se pudo apreciar con anterioridad en la fase de entrevistas. El registro climático es indispensable en un esquema tecnificado en donde cada productor puede almacenar su base de datos y trabajar interdependientemente con registros de terceros a fin de predecir la influencia del clima en su producción. Por el momento el clima aún es considerado como fenómenos de extrema aleatoriedad y desconocimiento.

Sumado a esta aleatoriedad e ignorancia que reina sobre las inclemencias climáticas ningún productor contrata seguros agrícolas de ningún tipo. Sin embargo, esto no es por falta de motivación, sino que por carencia total de oferta de seguros. Resultó ser que no existen en el mercado seguros de ningún tipo para los productores hortícolas. De aquí surge toda una temática posible para profundizar y desarrollar siendo que en el país ya existe una tradición de seguros agrarios para los productores de cultivos extensivos.

Se notó una considerable adhesión al Consorcio de Regantes del 70% y una moderada adhesión a las entidades APH y FAA con 10% y 20% respectivamente.

5.5.3.2. DATOS DE LA EXPLOTACIÓN Y RIEGO

TABLA 5.7: Estadísticas de "Datos de la explotación y riego". FUENTE: [Elaboración propia]

N° preg.	Fiab.	DATOS DE LA EXPLOTACIÓN Y RIEGO									
9	7	Ubicación (domicilio - código postal): Ubicar en mapa					Ver mapa				
10	10	Superficie total [Hectáreas]	Min	3	Max	35	Media	11,10	Desvío	7,45	
11	10	Superficie riego [Hectáreas]	Min	2	Max	30	Media	9,91	Desvío	6,55	
12	9	Tipo de riego	Total	30	Compl.	9				total	40
13	10	Fuente de Agua	Superf.	36	Subterr.	8					
14	10	Sistema de riego, indique el o los utilizados	Inund.	38	Localiz.	7	Aspers.	1			
15	0	Cantidad de agua (litros/hora)	<Pregunta invalidada por fiabilidad = 0>								
16	10	¿Almacena agua?	Si	29	No	11				total	40
17	4	capacidad (m3)	Min	1.200	Max	50000	Media	7555,56	Desvío	11450,22	

Referencia: Fiab. (fiabilidad del dato) | ND (No hay datos) | Inund. (riego por inundación) | Localiz. (riego localizado) | Aspers. (riego por aspersión)

El tamaño promedio de las quintas resultó ser de 11.10 Has lo que se condice con lo anticipado en la entrevista al Sr. Daniel Fernández. La quinta mínima fue de 3 Has y la mayor de 35 Has. En la entrevista con el Ing. Fontán, se propuso como unidad productiva una quinta de 3 Has con lo cual si se considera un total de 240 productores a un promedio de 11.10 Has resulta en un total de 2664 Has las cuales podrían atomizarse en 888 quintas dando lugar así a cuantiosos puestos de trabajo y nichos económicos para ser explotados. Agregado a esto se potenciaría una cadena económica que podría nutrir a rubros interdependientes como la logística y distribución, hidráulica, mensuras, post procesamiento de alimentos en un enfoque agroindustrial, comercios minoristas, etc.

El 20% de los productores encuestados cuenta con perforaciones para abastecerse de agua para riego u otros fines.

El 95% de los productores practica riego por inundación y apenas el 17.5% practica riego localizado por goteo, lo cual indica que se debe trabajar en la introducción de esta práctica que representaría grandes mejoras en el sistema. No sólo por el ahorro de agua que incluye menos gastos asociados, sino que además mejorarían notoriamente los rindes.

La cantidad de agua requerida o usada en las quintas fue una pregunta que en pocos casos pudo ser respuesta por los productores y en los casos que se obtuvieron respuestas, las magnitudes expresadas fueron tan dispares y poco fundamentadas que se optó por descartar esta pregunta otorgándole una fiabilidad de 0. Esto sigue enfatizando el estado de precariedad con el que se manejan los productores. Lo notorio es que todos concuerdan en que la escasez de agua es un problema, sin embargo ninguno pudo firmemente decir cual caudal es el que usa y menos el que necesitaría para un rinde óptimo.

El 72.5% de los productores manifestaron almacenar agua en represas. Hoy en día con la situación actual de déficit de agua para el riego superficial por ineficiencias en la distribución y por la excesiva demanda de agua para fines consuntivos, aquellos productores que se abastecen exclusivamente con agua de riego gravitacional se ven circunstancialmente obligados a almacenar agua. Podría ser que la porción restante de los productores que no cuentan con reservorios de agua si cuentan con perforaciones que son mucho más confiables a la hora de la cantidad y frecuencia en el abastecimiento de agua y que por el momento no han armado sus reservorios y que pronto lo harán o que han optado por no abastecerse con reservorios para no perder superficie útil en sus quintas. Siguiendo con la temática de reservorios, cuando se les pregunto a los productores que contaban con reservorios por el tamaño de los mismos; los productores respondieron con magnitudes muy dispares lo que se puede apreciar con un valor del desvío estándar es 1.51 veces la media lo cual muestra que la campana de distribuciones se encuentra demasiado tendida. Esto es otra muestra del desconocimiento con el que se manejan los productores sobre su propia infraestructura y en el manejo general del agua en las fincas.

Aun así considerando el gran desvío de los valores sondeados, el volumen promedio de un reservorio según esta encuesta (7555 m³) comparte el orden de magnitud con el valor estimado durante la etapa de relevamiento (4513 m³). Si durante la etapa de relevamiento se hubiera considerado una profundidad promedio de 2,50 m para los reservorios en vez de los 1,50 m estimados, el volumen promedio resultante para los reservorios sería el mismo.

5.5.3.3. DATOS DE LA GESTIÓN DE RIEGO

TABLA 5.8: Estadísticas de "Datos de la gestión del riego". FUENTE: [Elaboración propia]

N° preg.	Fiab.	DATOS DE LA GESTIÓN DEL RIEGO										total					
		SI	NO	A veces													
18	8	¿Tiene disponibilidad de agua suficiente para regar?	SI	8	NO	14	A veces	18								total	40
19	10	¿Tiene suministro eléctrico?	SI	38	NO	2										total	40
20	6	¿Es necesario mejorar el drenaje de la zona regable?	SI	26	NO	13						N.D.	1		total	40	
21	8	¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura de riego en su quinta?	Buena	16	Regular	18	Deficiente	5	N.D.	1					total	40	
22	7	¿Considera que el agua de riego está suficientemente limpia?	SI	20	NO	19		0	N.D.	1					total	40	
		¿por qué?	Autodep.	2	Asentam.	5	Residuos	11	N.D.	22					total	40	
23	7	¿Observa cambios en la calidad del agua según la estación del año o a través del tiempo?	Estacional.	14	Tiempo	11	Ambos	2	N.D.	13					total	40	
24	7	¿Cómo evalúa la calidad del agua?	Visual/Olor	30	Laborat.	6	Otras Personas	4							total	40	
25	8	¿Cree que es posible aumentar la producción haciendo buen uso del agua?	SI	37	NO	3									total	40	

Referencia: Fiab. (fiabilidad del dato) | ND (No hay datos) | Autodepur. (autodepuración) | Asentam. (asentamientos)

Si bien la crítica en general al sistema de riego es la falta de agua para el riego de las quintas, el 20% de los encuestados opinó tener la cantidad suficiente de agua para regar. Esta cantidad se condice exactamente con la cantidad de usuarios que gozan de perforaciones para suministrarse de agua. Por el contrario el 35% de los productores acusaron no tener agua suficiente y el restante 45% solamente a veces. Sin embargo en pos de pensar un sistema articulado y que funcione correctamente el contar "a veces" con agua suficiente es inaceptable ya que el grado de riesgo de que genera un 45% de incertidumbre para un recurso primordial como el agua es inmanejable. El 95% de los quinteros cuentan con red eléctrica lo cual favorece enormemente la implementación de tecnologías de riego. La electricidad es un recurso insoslayable para el desarrollo del CVN ya que la maquinaria de bombeo, sensores meteorológicos y hasta el acceso a la información de internet requiere de la electricidad.

El 65% de los quinteros se mostró insatisfecho con el drenaje de las quintas. Esto podría solucionarse aplicando la tecnología de nivelación laser para aprovechar las mejores pendientes de los terrenos así evitando erosiones, anegamientos y hasta incluso podría recuperarse el agua de exceso para recircularla y entonces mejorar la eficiencia del riego.

La limpieza del agua fue un ítem que mostró estar notoriamente dividido en dos tendencias entre aquellos que creían que el agua se encuentra en buenas condiciones porque la misma se auto depura mientras circula por los canales a cielo abierto (50%) en contraposición al 47,5% que opina que el agua está contaminada por la basura y por los asentamientos no regulados sobre sus márgenes los cuales vuelcan efluentes a los canales. Por lo general una gran parte de los encuestados mencionó que la calidad del agua varía estacionalmente y en su gran mayoría (75%) emite juicios de valor con respecto a la calidad basándose únicamente en juicios subjetivos visuales y de olor y sólo el 15% ha llevado a ensayar a laboratorio muestras de agua.

El 92.5% de los quinteros cree que haciendo buen uso del agua se pueden mejorar los rindes. Éste último dato demuestra que en general los quinteros se mostrarían favorables a tecnologías de buen uso del agua para mejorar el rinde de sus cosechas.

5.5.3.4. DATOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO

TABLA 5.9: Estadísticas de "Datos de producción y manejo". FUENTE: [Elaboración propia]

DATOS DE PRODUCCION Y MANEJO					DATOS DE PRODUCCION Y MANEJO				
N° preg.	Fiab.		Cultivo	Frecuencia de ocurrencia	N° preg.	Fiab.		Cultivo	Frecuencia de ocurrencia
26	7	Cultivos en Primavera / Verano	Acelga	25	27	7	Cultivos en Otoño / Invierno	Acelga	22
			Espinaca	12				Espinaca	13
			Achicoria	15				Achicoria	7
			Lechuga	24				Lechuga	16
			Rucula	13				Rucula	11
			Perejil	9				Perejil	8
			Apio	4				Cebolla Verdeo	7
			Cebolla Verdeo	7				Puerro	5
			Puerro	1				Zapallito	1
			Zapallito	14				Brocoli	9
			Calabazin	1				Coliflor	5
			Pepino	4				Repollo	13
			Repollo	2				Remolacha	14
			Remolacha	5				Batata	2
			Batata	1				Papa	2
			Papa	3				Zanahoria	1
			Zanahoria	1				Rabanito	2
			Rabanito	4				Nabo	1
			Choclo	1					
			Pimiento	5					
Tomate	2								
Berenjena	8								
Chaucha	5								
Durazno	3								
Aromaticas	1								

Notoriamente se puede ver que la acelga, la espinaca, la lechuga y la achicoria tanto para los ciclos estivales como los invernales son las hortalizas más cosechadas en el CVN. Claramente se puede afirmar que existe una predominancia en el cultivo de hortalizas de hoja verde, las vulgarmente llamadas hortalizas livianas. Las hortalizas livianas requieren de menor agua para su cultivo, sin embargo son más susceptibles a picos de stress hídrico y heladas con lo cual se torna más imperativo la aplicación de tecnologías como la media sombra y cobertura antihelada.

La papa y la batata, llamadas las hortalizas pesadas, una década atrás solían ser el cultivo predominante en la zona. Sin embargo las hortalizas pesadas como tales requieren de mayores extensiones de tierra así como una cantidad de agua mucho mayor por kilo productivo que las de hoja (livianas) para ser cultivadas con lo cual visto el déficit hídrico que afrontan los productores, el cultivo de éstos tubérculos se tornó una complicación y en la actualidad según lo registrado en las entrevistas, los productores paperos han migrado hacia tierras más orientales, cerca de la ciudad de Rio Primero en donde el valor de la tierra es más accesible para mayores parcelas y las napas freáticas

se encuentran a menor profundidad con lo cual los costos de perforación y bombeo se reducen considerablemente para poder ser competitivos económicamente a la hora de la producción hortícola.

El único frutal que apareció en la terna productiva fue el durazno y en reducidos casos. Esto se condice con la información relevada anteriormente en dónde se manifestaba que es el cinturón verde sur en donde predomina el cultivo de frutales.

TABLA 5.9: Estadísticas de "Datos de producción y manejo" (continuación). FUENTE: [Elaboración propia]

N° preg.	Fiab.	DATOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO																
28	0	¿Qué rentabilidad considera que es la apropiada para su actividad? (Kg/ha) en promedio de lo que cultiva?	<Pregunta invalidada por fiabilidad = 0>															
29	4	¿Podría indicar en una escala del 1 al 5 en qué medida se cumple la rentabilidad deseada?	1	2	2	4	3	21	4	4	5	4	N.D.	5	total	40		
30	4	¿Vende sus productos sólo en el mercado?	SI	39	NO	1									total	40		
31	9	¿Qué tecnologías aplica?	Rotacion	21	Granizo	4	Viento	1	Helada	12	Invern.	0	N.D.	0				
32	9	¿Recibe asesoramiento profesional para la aplicación de plaguicidas?	SI	32	NO	8									total	40		
33	0	Aplica la tecnología de "Manejo integrado de plagas"	SI	19	NO	21									total	40		
34	9	Fertilizantes: ¿Realiza análisis de suelo antes de la aplicación?	SI	11	NO	28							N.D.	1	total	40		
35	8	¿Con qué frecuencia lo hace? [años]	2	2	1	5	0 a 1	4										
36	8	En caso de no realizarlo ¿Qué indicador de carencia de nutrientes define la decisión de fertilizar?	Visual	6	Baja prod.	13							N.D.	10				
37	9	¿Qué tipo de fertilizantes utiliza?	Sintético	21	Orgánico	4	Ambos	15							total	40		
38	8	Triple 15 (kg/ha)	Min	2	Max	1500	Media	223,80	Desvío	363,10			A discreción	5				
		NP1846 (kg/ha)	Min	30	Max	250	Media	115,00	Desvío	94,69			A discreción	1				
		Urea (kg/ha)	Min	25	Max	1500	Media	195,48	Desvío	313,02			A discreción	7				
		Otro	Abono	1	Rhino Skin	1	Triple 18	3	Nutri Complex	1								

La rentabilidad esperada o apropiada para la actividad de los horticultores es un dato que se debió anular (fiabilidad=0) dado que la respuesta general fue el desconocimiento. Aquellos productores que atinaron una respuesta al ítem, lo hicieron con respuestas muy dispares lo que obligó a la inhabilitación de la pregunta. Esto demuestra que no se tiene conciencia general en la rentabilidad esperada y necesaria de su actividad. También podría ser que es un dato que no han querido compartir con los encuestadores al tratarse de secretos de oficio propios

Sin embargo, cuando se les preguntó en qué medida se cumplía la rentabilidad económica esperada, sorpresivamente se obtuvo un 52,5% de valores intermedios (3). Es decir que en rasgos generales los productores se encuentran típicamente conformes con sus rindes.

E 97,5% venden sus productos únicamente en el mercado. Es decir que no existe una motivación general de los productores de ubicar sus productos en otros nichos de mercado a fin de abrir sus horizontes de comercialización. Con respecto a la tecnologías empleadas, el 52,5% de los productores aplica la rotación de cosechas como tecnología más frecuente seguido por el 30% que usa coberturas anti heladas. Se considera un nivel muy bajo de

aplicación de tecnologías y se remarca este asunto para considerar la promoción de uso y aplicación de tecnologías en las quintas.

El 80% manifestó recibir asesoramiento profesional para el manejo de su quinta. Es un valor satisfactoriamente alto, pero se considera que se debería alcanzar el 100% de asesoramiento profesional para poder renovar el proceso productivo que en la actualidad se encuentra anquilosado en técnicas antiguas y poco eficientes.

Con respecto a la implementación de manejo integral de plagas se le dio una fiabilidad de 0 ya que según lo discutido entre los encuestadores en una reunión post encuesta, por lo general los productores no conocían el concepto y respondían si/no de manera azarosa e incluso muchas respuestas positivas eran a modo de ocultar la ignorancia en el tema.

El 70% no realiza estudios de suelos para conocer el estado del mismo. Los suelos del CVN son tierras con décadas tras décadas de explotación intensiva lo cual ha desgastado notoriamente el contenido nutritivo de los mismos. Es menester que se realicen estudios de suelo puntuales para cada quinta para saber el estado de las mismas. De ésta manera se podría administrar la cantidad y el tipo de fertilizante requerido para mejorar los rindes y no generar gastos innecesarios en fertilizantes. El agregado de fertilizantes se realiza aparentemente mediante un análisis subjetivo por la baja productividad de las parcelas. Hay una preponderancia en el uso de fertilizantes sintéticos, aunque el 37.5% manifestó usar ambos dependiendo en el estadio de crecimiento de la planta que se trate. Los fertilizantes más usados según lo encuestado son: Triple 15, NP 1846 y Urea. Las cantidades aplicadas no mostraron patrón alguno, siendo valores dispersos los acusados y hasta muchas veces se obtuvo la respuesta “a discreción”.

TABLA 5.9: Estadísticas de “Datos de producción y manejo” (continuación). **FUENTE:** [Elaboración propia]

N° preg.	Fiab.	DATOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO														
39	8	En una escala del 1 al 5: ¿Cuál es su opinión acerca del reúso de aguas cloacales tratadas para riego?	1	12	2	6	3	4	4	4	5	9	N.D.	5	total	40
40	8	Calidad del agua ¿Qué aspectos considera problemáticos en el reúso de aguas cloacales tratadas? (puede indicar más de una opción)	Calidad del agua	10	Contaminación del Suelo	13	Salud trabajador	11	Salud consumidor	22	Opinion consumidor	9				
41	8	En una escala del 1 al 5: ¿Cuánto confía en que las aguas cloacales tratadas puedan ser de suficiente calidad para el riego?	1	17	2	5	3	6	4	5	5	4	N.D.	3	total	40
42	8	En una escala del 1 al 5: ¿Cuánto confiaría en la institución a cargo del tratamiento si fuera pública, como ser la municipalidad?	1	12	2	10	3	7	4	4	5	2	N.D.	5	total	40
43	8	¿Y si la institución a cargo fuera privada (del 1 al 5)?	1	2	2	8	3	11	4	7	5	6	N.D.	6	total	40
44	8	¿Le interesaría utilizar agua de reúso, considerando que lleva nutrientes y que evitaría entonces costos de fertilización?	si	27	no	12							N.D.	1	total	40
45	8	¿Pagaría un poco más por el agua de reúso, si se le garantiza obtenerla en la cantidad y calidad necesaria?	si	28	no	12							N.D.	0	total	40

El 30% se mostró reacio al uso de agua re reúso para irrigación mientras que el 22.5% se mostró favorable con el resto del sondeo distribuido uniformemente entre rangos medios de apreciación. Esto muestra un equilibrio de

opiniones con respecto a esta aplicación con un ligero sesgo hacia el rechazo. Según lo manifestado por los encuestados, es la salud de los consumidores la mayor preocupación que despierta reusar el agua.

A su vez, el 42.5% cree que la calidad de agua que se podría obtener reciclando las aguas cloacales sería insatisfactoria y el 30% no confiaría en la entidad reguladora de dicho reúso de agua si la entidad fuese pública. En caso de que la entidad fuese privada, se aprecia un cambio generalizado de opinión con un máximo de porcentaje de adhesión del 27.5% en el valor medio (3). Por lo general el valor de mayor confianza (5) despertó muy poca adhesión por parte de los encuestados.

Aun así, casi el 70% se mostró interesado por el agua reusada debido a la riqueza de nutrientes que aportaría y casi el mismo porcentaje de encuestados estaría dispuesto a pagar por esta agua siempre y cuando se satisfaga el volumen requerido para riego. Con lo cual se podría afirmar que rige un cierto escepticismo con respecto al reúso de aguas, pero dada la necesidad de un volumen garantizado para poder explotar las quintas, los quinteros usarían el agua de reúso.

5.5.3.5. DATOS SOCIALES

TABLA 5.10: Estadísticas de "Datos sociales" FUENTE: [Elaboración propia]

N° preg.	Fiab.	DATOS SOCIALES														
46	8	Tipo de mano de obra familiar (Indique cantidad)	0	3	1	3	2	3	3	4	4	3	5	4	total	40
		Tipo de mano de obra personal temporario (Indique cantidad)	0	28	1	0	2	2	3	1	4	0	5	1	total	40
		Tipo de mano de obra fijo (Indique cantidad)	0	34	1	1	10	1							total	40
47	10	¿Vive en el lugar de la explotación?	SI	36	NO	4								total	40	
48	10	¿Viven los trabajadores en el lugar de la explotación?	SI	14	NO	10								total	40	
49	8	¿Qué trabajos son realizados por la familia?	Arado y siembra	36	Riego	32	Pesticidas	32	Cosecha	31	Trab. Casa	30				
50	8	¿Y por los trabajadores?	Arado y siembra	8	Riego	9	Pesticidas	8	Cosecha	15	Trab. Casa	6				
51	6	¿Utiliza el agua de riego para otros fines?	SI	1	NO	39								total	40	
		En caso afirmativo: ¿Cuáles?	Lavar auto	1												
52	8	¿Conoce usted a otras personas que utilicen el agua de riego para otros fines?	Limpieza	5	Cocinar	5	Aseo personal	5	Lavado de ropa	5						
53	9	¿Tiene usted, su familia o los trabajadores problemas de salud que relacionen con el uso del agua?	SI	0	no	33						N.D.	7	total	40	
54	9	En caso afirmativo ¿Qué precauciones toma?		-		-										
55	9	Si usted tiene problemas con el suministro de agua: ¿A quién acude?	Secret. Recurs.	4	Consor.	23						N.D.	12			
56	9	Si usted tiene problemas con sus cultivos o rendimiento: ¿A quién acude?	Ing./Espec.	11	FAA	1						N.D.	29			
57	9	¿Tiene algún estudio de formación agraria?	SI	5	NO	34						N.D.	1	total	40	
		¿Cuál?	CBPA 2011	4								N.D.	1			
58	9	¿Asistiría a cursos de capacitación?	SI	35	NO	4						N.D.	1	total	40	
59	9	¿Recibe asesoramiento permanente?	SI	17	NO	22						N.D.	1	total	40	

Referencia: Fiab. (fiabilidad del dato) | ND (No hay datos) | CBPA 2011 (Curso de buenas practicas agrarias 2011) | Consor. (Consorcio de regantes) | Ing./Espec. (Ingeniero Agr. o especialista)

La mano de obra en las quintas por lo general es de la misma familia que explota la quinta y es de un valor promedio ponderado de 3.72 trabajadores por establecimiento. Existe muy poco uso de mano de obra fija o temporaria arrojando un valor de 0 trabajadores de 85% y 70% respectivamente.

El 90% de los productores manifestó vivir en la quinta misma y las tareas de producción se reparten aparentemente equitativamente entre todos los trabajadores presentes.

Sólo un productor (2.5%) declaró usar el agua de riego para otros usos. Específicamente para lavar el auto. Sin embargo varios han declarado que conocen a terceros que usan el agua para otros fines como lavar la ropa, cocinar o incluso el consumo humano. Sin embargo ninguno manifestó haber tenido ni él ni su familia ni trabajadores de la quinta, problemas o enfermedades asociadas al uso de esta agua para otros fines más que el riego.

En caso de tener problemas con el agua, el 67,5% manifestó acudir a la DiPAS (Secretaría de Recursos Hídricos) o al consorcio de regantes, lo que demuestra un claro conocimiento de las entidades intervinientes en los asuntos del agua para riego.

En caso de tener problemas de rindes o productividad solo el 27.5% respondió acudir a un especialista, lo que demuestra que las prácticas de cultivo se basan en tradición por linaje y aprendizajes informales de las tareas.

Solo 12.5% acusó haber realizado cursos de capacitación y en su mayoría (el 80% de éstos) puntualmente remarcó el curso BPA 2011 (Buenas Prácticas Agrarias) impulsado conjuntamente por el Mercado de Abasto y la Secretaría de Mercados y Ferias de la Municipalidad de Córdoba. Si bien, en el momento es poco el porcentaje de quinteros con algún tipo de formación formal en el asunto, el 87,5% se mostró interesado y proclive a asistir a cursos.

5.6. GEOREFERENCIAMIENTO DE LA ENCUESTA:

Como se describió en un inciso anterior, a cada encuestado al finalizar la encuesta se le pidió que ubique su quinta en un mapa didáctico. La idea era poder conectar la información relevada en puntos anteriores con esta etapa de generación de nueva información. Con lo cual marcando los puntos en el Google Earth se obtuvieron los kml de dichos puntos con sus coordenadas y luego con el uso del software QGIS se convirtieron a archivos shapefile (.shp) de ArcGIS para que tengan correlación con la información anterior. Se obtuvo entonces la siguiente capa:

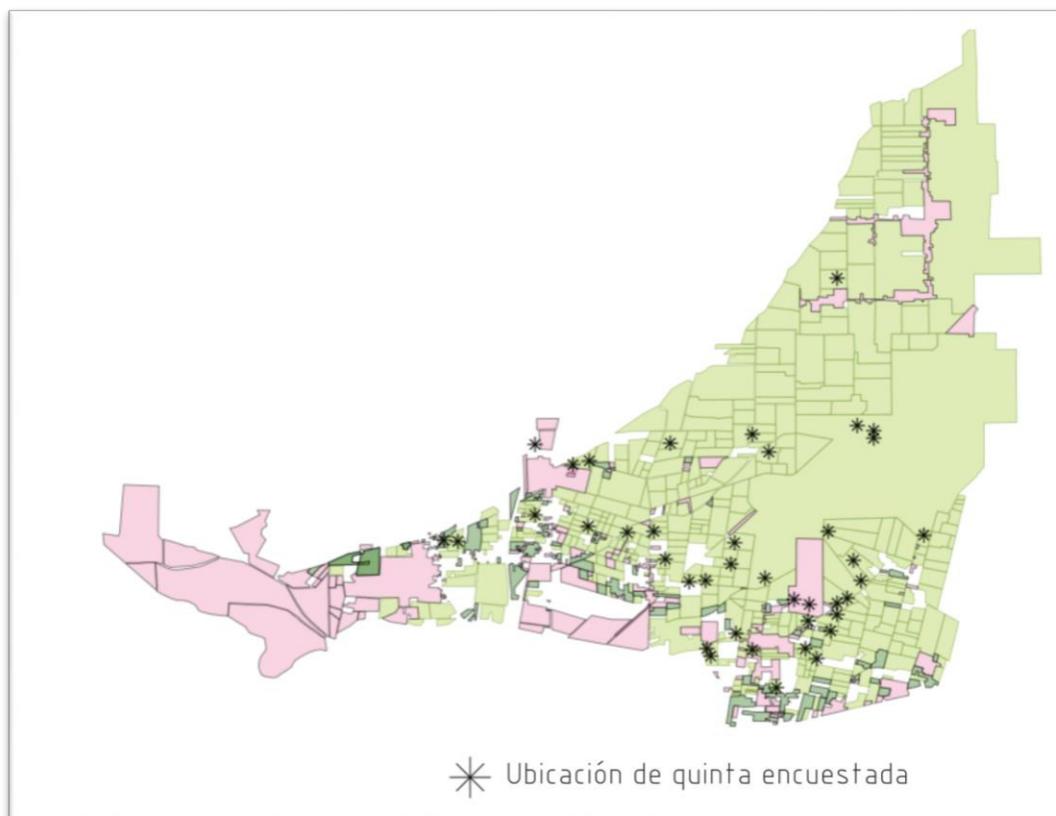


FIGURA 5.8: Vista gráfica de capa vectorial de puntos de georreferenciación de encuesta

FUENTE: [Elaboración propia]

PARTE 6

CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

MUESTRAS DE AGUA

6. CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO | MUESTRAS DE AGUA

6.1. CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

La agricultura bajo riego en Córdoba está ligada principalmente a aquellas zonas en donde el agua superficial es suministrada por los distintos diques emplazados en la provincia y es distribuida a los usuarios mediante canales estatales.

En tal sentido, su explotación debida y racional requiere del conocimiento general previo de la calidad del agua. Dicho conocimiento permite adecuar los programas agrícolas ya que hasta este momento sólo se había hecho referencia a la problemática de la cantidad del agua entregada a los usuarios pero sin hacer mención de la calidad de la misma. (Moyano y Leynaud, 1997)

Frecuentemente se hace referencia a la existencia de un déficit en las cantidades de agua para riego siendo que el módulo ofrecido por el Río Suquía no alcanza a suplir las demandas humanas, ecológicas y de la agricultura, sin embargo es de acabada importancia también determinar si existe un déficit en la calidad del agua suministrada.

Considerando esto, se realizó una breve campaña de muestreo del agua del sistema de riego.

¿Qué se entiende por calidad para riego? La calidad que debe cumplir el agua para riego no son los mismos parámetros que debe cumplir para otros fines como lo son el de consumo humano y otros diversos usos industriales.

Los suelos contienen sales solubles que provienen de la descomposición de las rocas de donde se originan y de las incorporadas con el agua de riego y con las aguas provenientes del subsuelo. La calidad del agua para riego depende no sólo de su contenido de sales, sino también del tipo de sales. (Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999)

6.1.1. PROBLEMÁTICA EN LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

Los problemas más comunes derivados de la calidad de agua se relacionan con los siguientes efectos:

- Salinidad: A medida que aumenta el contenido de sales en la solución del suelo, tanto más se incrementa la tensión osmótica y por tanto, la planta tiene que hacer mayor esfuerzo de succión para absorber el agua por la raíces. Todo ello se traduce en última instancia, en una disminución de la cantidad de agua disponible para la planta.
- Infiltración del agua en el suelo: Un contenido relativamente alto de sodio y bajo de calcio significa que las partículas de suelo tienden a disgregarse, lo que ocasiona una reducción de la velocidad de infiltración del agua. Esta reducción de la infiltración puede ser de tal magnitud que implique poca disponibilidad de agua en el perfil de suelo.

- Toxicidad: Algunos iones tales como los de sodio, cloro y boro, se pueden acumular en los cultivos en concentraciones suficientemente altas como para reducir el rendimiento de la cosecha
- Otros efectos: En algunas ocasiones hay que considerar los nutrientes contenidos en el agua de riego, a efectos de restringir la fertilización o porque se produzcan excesos contraproducentes (Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999).

6.1.1.1. SALINIDAD

Las plantas extraen el agua del suelo cuando las fuerzas de succión que ejercen sus raíces son mayores que las fuerzas de retención ejercidas por las partículas del suelo. Cuando existen sales en la solución del suelo se aumentan las fuerzas de retención debido a la afinidad de las sales por el agua, con lo cual las plantas deben ejercer un esfuerzo suplementario para poder absorber el agua. Esto trae como consecuencia que la disponibilidad de agua para el cultivo disminuya a medida que aumenta la salinidad de la solución del suelo (Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999).

La salinidad del agua de riego puede determinarse por dos procedimientos:

- Contenido de Sales (SD o ST o sólidos disueltos) para lo cual se evapora en estufa una muestra de agua y se pesa el residuo sólido resultante. Se expresa en mg/l o en meq/l.
- Medida de la Conductividad eléctrica: medida con un par de electrodos en una muestra de agua a 25°C de temperatura. Se expresa en $\mu\text{S}/\text{cm}$ o dS/m.

El contenido de sales totales (ST) y la conductividad eléctrica (CE) están relacionadas mediante la ecuación:

$$ST = 0.64 \times CE$$

Existen varios criterios para establecer si el agua de riego es apta en función de su salinidad. Entre estos, existe el criterio Ayers y Westcot (1985) que propone la siguiente tabla para determinar el grado de restricción en la utilización de un tipo de agua:

Directrices para evaluar los problemas de salinidad debidos a la calidad del agua de riego.

Unidad	Grado de restricción de uso		
	Ninguna	Ligera a moderada	Severa
dS/m	< 0.7	0.7 - 3	> 3
mg/l	< 450	450 - 2000	> 2000

TABLA 6.1: Directrices para evaluar los problemas de salinidad en el agua de riego

FUENTE: [Ayers y Westcot. 1985]

6.1.1.2. INFILTRACIÓN

Cuando la velocidad de infiltración es muy baja (< 3 mm/hora), puede ocurrir que el agua infiltrada no baste para cubrir las necesidades del cultivo además de originar otros problemas debidos al anegamiento como la formación de costra superficial, falta de aireación, exceso de malas hierbas y podredumbre radical.

Para evaluar los problemas de infiltración provocados por la calidad de agua se han propuesto diversos índices, siendo el RAS el más ampliamente adoptado y reconocido. El RAS (Relación de absorción del sodio) valora la proporción relativa de sodio cn respecto al calcio y magnesio presentes en el agua. Se define con la siguiente fórmula:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Na^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} representan las concentraciones de sodio, calcio y magnesio en el agua de riego expresado en meq/litro.

Una vez obtenido este valor característico del agua para riego cabe valorarlo. La FAO ha propuesto la siguiente directriz combinando el RAS con la CE para evaluar los problemas de infiltración existentes:

TABLA 6.2: Restricciones de uso de agua para riego en función del índice RAS

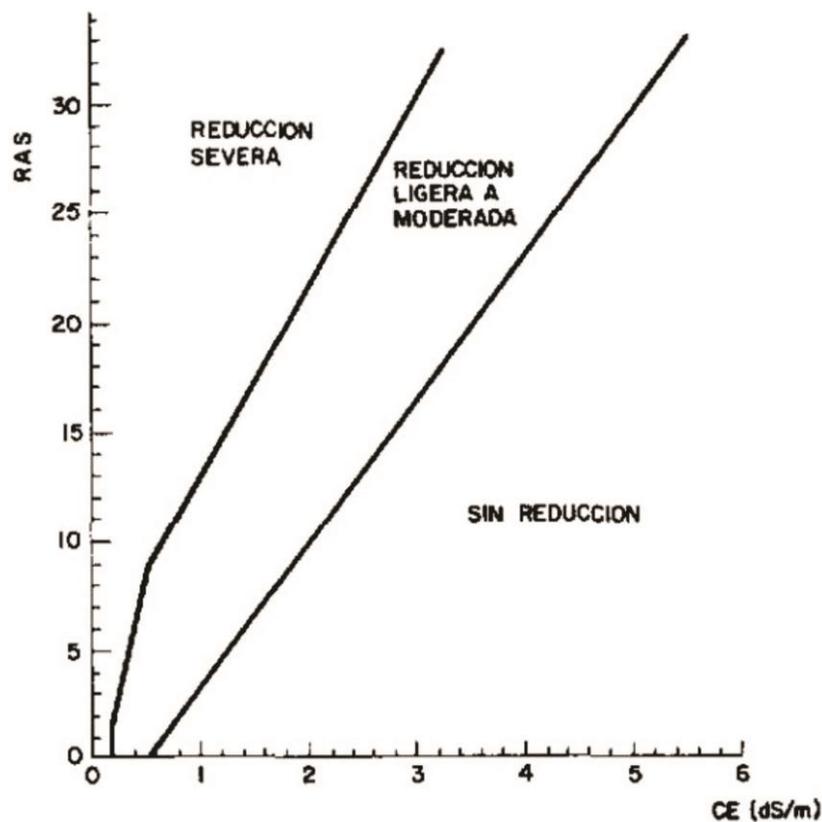
FUENTE: [Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999]

	<i>Restricción de uso</i>		
	<i>Ninguna</i>	<i>Ligera a moderada</i>	<i>Severa</i>
RAS = 0 - 3	y CE > 0.7	0.7 - 0.2	< 0.2
= 3 - 6	> 1.2	1.2 - 0.3	< 0.3
= 6 - 12	> 1.9	1.9 - 0.5	< 0.5
= 12 - 20	> 2.9	2.9 - 1.3	< 1.3
= 20 - 40	> 5.0	5.0 - 2.9	< 2.9

(Esta misma tabla puede expresarse en forma de gráfico)

GRÁFICO 6.1: Restricciones de uso de agua para riego en función del índice RAS

FUENTE: [Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999]



Si bien, cada cultivo requiere de un abordaje específico en los valores de calidad del agua, a fin de pautar una directriz general que englobe los parámetros desarrollados previamente para así poder determinar un estándar de agua para irrigación, la FAO propone la siguiente tabla con valores nominales indicativos:

TABLA 6.3: Valores normales de análisis de agua para riego según FAO

FUENTE: [Ayers y Westcot, 1985]

<i>Salinidad</i>		
Conductividad eléctrica	0 - 3	dS/m
Total de sólidos en solución	0 - 2,000	mg/l
Calcio	0 - 20	meq/l
Magnesio	0 - 5	meq/l
Sodio	0 - 40	meq/l
Carbonatos	0 - 0.1	meq/l
Bicarbonatos	0 - 10	meq/l
Cloruro	0 - 30	meq/l
Sulfatos	0 - 20	meq/l

TABLA 6.3: Valores normales de análisis de agua para riego según FAO (continuación)

FUENTE: [Ayers y Westcot, 1985]

<i>Nutrientes</i>		
Nitrógeno (nitrato)	0 - 10	mg/l
Nitrógeno (amonio)	0 - 5	mg/l
Fósforo (fosfato)	0 - 2	mg/l
Potasio	0 - 2	mg/l
<i>Varios</i>		
Boro	0 - 2	mg/l
pH	6 - 8.5	
RAS	0 - 15	

Nitrógeno (nitrato) es la cantidad de nitrógeno contenido en forma de nitrato. Igualmente nitrógeno (amonio) y fósforo (fosfato) son las cantidades de nitrógeno y fósforo contenidos, respectivamente, en los iones amonio y fosfato.

6.2. MUESTRAS DE AGUA

6.2.1. DESARROLLO PRÁCTICO DEL MUESTREO

Habiendo hecho una breve reseña en las calidades que debe cumplir el agua para riego, se prosiguió a evaluar estos parámetros in situ. Se eligieron dos puntos representativos del sistema de riego del CVN y se extrajeron muestras de agua. Estas muestras fueron luego llevadas a ser ensayadas en laboratorio en el mismo día para que no se alteraran los parámetros de la muestra. A continuación se detalla el proceso y los resultados obtenidos.

6.2.1.1. MOTIVACIÓN DEL MUESTREO:

Hasta este punto de la práctica, se había enfatizado en la distribución espacial de los hitos del CVN. Se relevó profusamente la distribución del uso de suelo (capítulo 3) y se obtuvieron datos precedentes del volumen de agua distribuida para el riego (capítulo 1). Además se obtuvieron antecedentes cartográficos y capas de uso SIG donde se retrató la topografía y los suelos existentes en el CVN. Sin embargo no se habían obtenido datos actuales de la calidad en el agua más allá de comentarios e interpretaciones a juicio personales de los referentes del área entrevistados (capitulo 5). Por esta razón se eligió realizar muestras actualizadas del agua de riego.

Agregado a esto, sin perder de vista el objetivo de una práctica profesional supervisada; el proceso de elección de un punto de muestreo, la toma de muestras y el encargo de los ensayos pertinentes a un laboratorio idóneo da un valor agregado a este acercamiento a la vida profesional de un ingeniero.

6.2.1.2. ELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO:

La calidad del agua puede variar mediante esta recorre su traza por los canales. Esta variación de calidad puede ser en mejoría mediante un proceso de autodepuración y oxigenación con el transcurso de su camino o también puede implicar un detrimento en la calidad por volcamientos externos.

También se debe considerar que los canales secundarios y ramificaciones terminales se encuentran dentro de terrenos privados con lo cual se imposibilita el ingreso para el muestreo de los mismos sin una previa autorización de los propietarios de las tierras.

Considerando estos dos aspectos, se eligieron dos puntos que por un lado engloben la gama de valores de calidad que distintos puntos del sistema de riego pudieran arrojar y que además sean de acceso libre para tomar las muestras. Estos puntos fueron ambos sobre el canal maestro principal.



FIGURA 6.1: Ubicación de los puntos elegidos para muestreo.

FUENTE: [Elaboración propia]



FIGURA 6.2: Vista de compuerta de derivación para canal de riego en el Dique Mal Paso

FUENTE: [Elaboración propia]

de materiales que podrían derivar del agua estancada inmediatamente aguas arriba de la compuerta. Además era imposible tomar muestras a la misma altura del Dique por la ausencia de obras de acceso al canal. En el punto seleccionado, el agua ya se encontraba en régimen de circulación normalizándose así los valores. En donde se pudiera apreciar el estado inicial del agua.

MUESTRA (A) (Coordenadas: -31.316791, -64.326153): Este punto se encuentra en el origen del trazado del canal muy cercano al punto de toma donde se deriva el agua para riego desde el Dique Mal Paso. Se eligió un punto unos 200 metros aguas abajo del punto de derivación en donde se haya una gran compuerta metálica. Se optó por un punto algunos metros aguas abajo para

evitar la influencia de cúmulos locales



FIGURA 6.3: Toma de muestra (A) en canal inmediatamente aguas debajo de compuerta de derivación.

FUENTE: [Elaboración propia]

MUESTRA (B) (Coordenadas: -31.308225, -64.175510): El segundo punto de muestreo elegido fue a la altura del Barrio Guiñazú en donde el canal maestro ya habría de recorrer aproximadamente la mitad de su recorrido total. La separación entre ambos puntos es del orden de la decena de kilómetros con lo cual se podría evidenciar a posteriori la variación en los valores y niveles a raíz del flujo del agua. Agregado a esto, a esta altura del recorrido del canal, el mismo ya se encontraba bajo influencia de la urbanización en sus márgenes, con lo cual podría determinarse cualitativamente y cuantitativamente el impacto de ésta en la calidad del agua.



FIGURA 6.4: Toma de muestra (B) en canal maestro altura B°Guiñazú.

FUENTE: [Elaboración propia]

6.2.1.3. FECHA DE MUESTREO

Las muestras fueron tomadas ambas el mismo día (17/12/13) y se entregaron al laboratorio dos horas después de ser extraídas. Al día de extracción se verificó que no haya habido lluvias con un mínimo de una semana de anterioridad para reducir la influencia de agua infiltrada superficialmente a los canales por escurrimiento de aguas de lluvias, fenómeno que acarrea considerables sólidos y materiales externos así como volúmenes de agua lo cual influye críticamente en los valores de los análisis.

6.2.1.4. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Se extrajeron 3 litros de agua en cada punto en envases de 1.5 litros. La cantidad de agua extraída fue mayor a la necesaria indicada para los exámenes a realizar para contar con un margen de seguridad en caso de requerir más ensayos a posterior. Es importante considerar esta posibilidad ya que la toma de muestras en otro momento implicaría la no correspondencia de los valores con los obtenidos en un primer muestreo ya que las condiciones del agua y ambientales no serían homólogos.

Los envases usados fueron botellas de agua mineral previamente vaciados. Al momento de extraer las muestras los envases primero se sumergieron en el agua a una profundidad mínima de 30 cm para ser llenados con la misma agua que circulaba por el canal. Una vez llenos y sin aire en su interior se vació su totalidad en el canal. Repitiendo este proceso 3 veces se asegura que los contenidos previos del envase no habrían de interferir en los resultados. En la cuarta repetición del llenado se procuró no dejar aire en la botella, para esto se tapó la botella debajo del nivel de pelo libre del canal. Dos botellas de 1.5 litros en cada punto de muestreo fueron suficientes para luego llevar las muestras al laboratorio.

6.2.1.5. LABORATORIO DE ANÁLISIS

Se eligió al CEQUIMAP como centro de estudios para realizar los ensayos. El Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP) es una oficina y laboratorios de extensión de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC que tiene el propósito de vincular la actividad científica con las demandas del Sector Productivo de Bienes y Servicios, brindándole todo tipo de asistencia técnica en el área Química.

Se entregó la muestra con una cotización previa de los siguientes ensayos a realizarse:

- Amonio
- Calcio
- Cloruro
- Conductividad
- DQO
- Fosfato
- Fosforo total
- Magnesio
- Nitrato
- Nitrito
- pH
- Sodio
- Solidos disueltos totales
- Solidos suspendidos totales
- Turbidez
- Coliformes Fecales
- coliformes Totales
- DBO5
- Nitrogeno Total

6.2.2. RESULTADOS OBTENIDOS

6.2.2.1. TABLA DE VALORES

TABLA 6.4: Resultados de análisis de muestras de agua A y B

FUENTE: [CEQUIMAP]

Ensayo pedido:	Dique Mal Paso	B° Guiñazú	Unidades de Medida
	(@ -31.316791, -64.326153)	(@ -31.308225, -64.175510)	
Amonio	0,54	0,44	mg/L
Calcio	31,4	38,6	mg/L
Cloruro	ND (LD:3,5)	ND (LD:3,5)	mg/L
Conductividad	455	528	μS/cm
DQO	ND (LD:22)	ND (LD:22)	mg/L
Fosfato	1,1	1,3	mg/L
Fosforo total	0,24	0,34	mg/L
Magnesio	2,8	3,9	mg/L
Nitrato	<L.Q <3,0 - (LD:1)	<L.Q <3,0 - (LD:1)	mg/L
Nitrito	0,55	0,34	mg/L
pH	7,4	7,3	UpH
Sodio	26,4	27,8	mg/L
Solidos dis. totales	<L.Q <24 - (LD:12)	226	mg/L
Solidos susp. totales	ND (LD:12)	29	mg/L
Turbidez	6,8	16,8	NTU
Coliformes Fecales	9300	4300	NMP/100 mL
coliformes Totales	23000	15000	NMP/100 mL
DBO5	40	40	mg/L
Nitrogeno Total	<LOD (=16)	<LOD (=16)	mg/L
Ref: ND (no detectado); LD (límite de detección); LQ (límite de cuantificación), LOD (límite de ordenanza de detección)			

6.2.2.2. CÁLCULO DEL RAS DE LAS MUESTRAS

Teniendo en cuenta que el RAS (Relación de absorción del sodio) se calcula como:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Y que los valores obtenidos mediante ensayos de laboratorios para los cationes fueron expresados en mg/litro y deben ser convertidos a meq/l con ayuda de la siguiente tabla:

<i>Iones</i>	<i>mg contenidos en un meq</i>	<i>meq contenidos en un mg</i>
Ca ²⁺ (calcio)	20	0.0500
Mg ²⁺ (magnesio)	12.2	0.0819
Na ⁺ (sodio)	23	0.0434
K ⁺ (potasio)	39.1	0.0256
Cl ⁻ (cloruro)	35.5	0.0282
SO ₄ ²⁻ (sulfato)	48	0.0208
HCO ₃ ⁻ (bicarbonato)	61	0.0164
CO ₃ ²⁻ (carbonato)	30	0.0333

TABLA 6.5: Tabla de conversión de miligramos a miliequivalentes

FUENTE: [Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999]

MUESTRA A (DIQUE MAL PASO)

$$Na^+ = 26.4 \text{ mg/l} \times 0.0434 \text{ meq./mg} = 1.147 \text{ meq./l}$$

$$Ca^+ = 31.4 \text{ mg/l} \times 0.0500 \text{ meq./mg} = 1.570 \text{ meq./l}$$

$$Mg^+ = 2.8 \text{ mg/l} \times 0.0819 \text{ meq./mg} = 0.229 \text{ meq./l}$$

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} = \frac{1.147}{\sqrt{\frac{1.570 + 0.229}{2}}} = 1.209$$

MUESTRA B (B° GUIÑAZÚ)

$$Na^+ = 27.8 \text{ mg/l} \times 0.0434 \text{ meq./mg} = 1.207 \text{ meq./l}$$

$$Ca^+ = 38.6 \text{ mg/l} \times 0.0500 \text{ meq./mg} = 1.930 \text{ meq./l}$$

$$Mg^+ = 3.9 \text{ mg/l} \times 0.0819 \text{ meq./mg} = 0.319 \text{ meq./l}$$

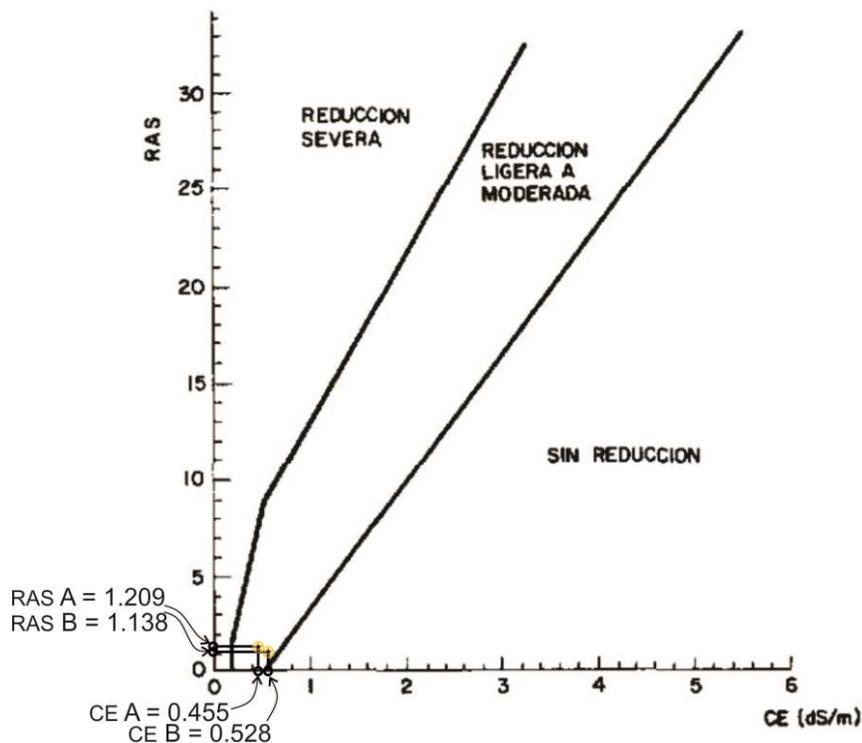
$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} = \frac{1.207}{\sqrt{\frac{1.930 + 0.319}{2}}} = 1.138$$

6.2.2.3. DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA INFILTRACIÓN

Considerando los resultados obtenidos en los ensayos. Se procedió a valorar la calidad de esta agua. Primero se determinó según el criterio Ayers y Westcot (1985) la restricción que implica el uso de estas dos muestras de agua que representan el agua realmente entregada a los regantes. Para lo cual se volcaron los valores obtenidos de RAS y de CE en el gráfico correspondiente y se pudo apreciar el siguiente resultado:

FIGURA 6.5: Determinación de restricciones del uso del agua en función del gráfico 6.1.

[Fuentes Yagüe y García Legaspi, 1999]



Con lo cual se determinó que existe una ligera o moderada reducción en el uso de esta agua para el riego por cuestiones de infiltración. Para lo cual se recomienda realizar ensayos en las propias quintas a fin de determinar parámetros específicos para el diseño de un sistema de riego especializado.

6.2.2.4. VALORACIÓN GENERAL DEL AGUA PARA RIEGO

Considerando la tabla de valores indicativos propuesto por la FAO se realiza la siguiente comparación de los resultados con los valores deseados (próxima página):

TABLA 6.6: Comparación entre valores normales preestablecidos por la FAO con los valores obtenidos de los análisis

FUENTE: [Elaboración propia]

	Dique Mal Paso		B °Guiñazu		Conversión de unidades		Rango Propuesto por FAO			Verifica		
	A	B		B		unidades	Desde	Hasta	unidades	A	B	
Salinidad	Conductividad	455	528		µS/cm	0,455	0,528	0	3	dS/m	SI	SI
	Solid. dis. Tot.	<L.Q.<24 - (LD:12)	226		mg/L	sin conversión	0	2000	mg/L	SI	SI	SI
	Calcio	31,4	38,6		mg/L	1,57	1,93	0	20	meq/l	SI	SI
	Magnesio	2,8	3,9		mg/L	0,23	0,32	0	5	meq/l	SI	SI
	Sodio	26,4	27,8		mg/L	1,15	1,21	0	40	meq/l	SI	SI
	Carbonatos	S/D	S/D		mg/L	S/D	S/D	0	0,1	meq/l	S/D	S/D
	Bicarbonatos	S/D	S/D		mg/L	S/D	S/D	0	10	meq/l	S/D	S/D
	Cloruro	ND (<LD:3,5)	ND (<LD:3,5)		mg/L	ND	ND	0	30	meq/l	SI	SI
Sulfatos	S/D	S/D		mg/L	S/D	S/D	0	20	meq/l	S/D	S/D	
Nutrientes	Nitrogeno (Nitrato)	<L.Q.<3,0 - (LD:1)	<L.Q.<3,0 - (LD:1)		mg/L	sin conversión	0	10	mg/L	SI	SI	SI
	Amonio	<L.Q.<3,0 - (LD:1)	<L.Q.<3,0 - (LD:1)		mg/L	sin conversión	0	5	mg/L	SI	SI	SI
	Fosfato	1,1	1,3		mg/L	sin conversión	0	2	mg/L	SI	SI	SI
	Potasio	S/D	S/D		mg/L	sin conversión	0	2	mg/L	S/D	S/D	S/D
Varios	Boro	S/D	S/D		mg/L	sin conversión	0	2	mg/L	S/D	S/D	S/D
	pH	7,4	7,3		UpH	sin conversión	6	8,5	UpH	SI	SI	SI
	RAS	1,209	1,138		-	sin conversión	0	15	-	SI	SI	SI
										[Referencia: L.Q (limite de cuantificación); LD (limite de detección); S/D (sin datos)]		
										Muestra A: obtenida @ -31.316791, -64.326153		
										Muestra B : obtenida @ -31.308225, -64.175510		

Se puede apreciar que en todos los valores con datos disponibles, el agua de riego en ambos puntos de muestreo cumple satisfactoriamente con los márgenes propuestos. Se podría inferir para los datos faltantes los mismos habrían de cumplir con los valores estipulados ya que en general, los valores de sólidos disueltos y sales cumplen con amplio margen los valores propuestos por la FAO.

6.2.2.5. COMPARACIÓN ENTRE MUESTREO A Y B

En rasgos generales, los valores se han mantenido relativamente constantes comparando las muestras A y la B, aun así, existen ciertas variaciones en los valores como evidencia la siguiente tabla:

TABLA 6.7: Comparación porcentual entre los valores de análisis de muestras A y B

FUENTE: [Elaboración Propia]

Ensayo pedido:	Dique Mal Paso	B° Guiñazú	Unidades de Medida	Variación	Variación cualitativa
	(@ -31.316791, -64.326153)	(@ -31.308225, -64.175510)		(%)	
Amonio	0,54	0,44	mg/L	-18,52	-
Calcio	31,4	38,6	mg/L	22,93	+
Cloruro	ND (LD:3,5)	ND (LD:3,5)	mg/L	ND	=
Conductividad	455	528	µS/cm	16,04	+
DQO	ND (LD:22)	ND (LD:22)	mg/L	ND	=
Fosfato	1,1	1,3	mg/L	18,18	+
Fosforo total	0,24	0,34	mg/L	41,67	+
Magnesio	2,8	3,9	mg/L	39,29	+
Nitrato	<L.Q <3,0 - (LD:1)	<L.Q <3,0 - (LD:1)	mg/L	ND	=
Nitrito	0,55	0,34	mg/L	-38,18	-
pH	7,4	7,3	UpH	-1,35	-
Sodio	26,4	27,8	mg/L	5,30	+
Solidos dis. totales	<L.Q <24 - (LD:12)	226	mg/L	>100 (ND)	+
Solidos susp. totales	ND (LD:12)	29	mg/L	>100 (ND)	+
Turbidez	6,8	16,8	NTU	147,06	+
Coliformes Fecales	9300	4300	NMP/100 mL	-53,76	-
coliformes Totales	23000	15000	NMP/100 mL	-34,78	-
DBO5	40	40	mg/L	0,00	=
Nitrogeno Total	<LOD (=16)	<LOD (=16)	mg/L	ND	=

Ref: ND (no detectado); LD (límite de detección); LQ (límite de cuantificación), LOD (límite de ordenanza de detección)

Se puede apreciar un ligero aumento general en todos los sólidos disueltos, en suspensión y en los iones salvando los casos del Amonio y del Nitrito que se vieron disminuidos.

El aumento de los iones y sólidos en general podría ser a causa de afluentes superficiales por escurrimiento, del mismo fondo de los canales que no se encuentra revestido en casi su totalidad y de descargas no contempladas (ilegales) al curso del canal.

BACTERIAS COLIFORMES

Sin embargo también debe hacerse notar que hay una considerable disminución en las bacterias coliformes tanto fecales como totales. Esto demuestra la autodepuración que se produce en el canal a cielo abierto. Sin embargo, existiendo autodepuración o no, estos valores para coliformes son considerablemente altos. Los canales se encuentran a cielo abierto y al alcance del público en general. Se han reportado incluso casos en donde la gente que habita parcelas rurales a donde no ha llegado la red de distribución de agua, usan el agua de riego para otros fines como para cocinar, bañarse o incluso para consumo humano. Si se compara los valores obtenidos (Totales: 23000 y 15000 NMP/100ml) (Fecales: 9300 y 4300 NMP/100ml) con los valores máximos permitidos por la norma 415.99 para efluentes en cuerpos de agua que es de 1000 NMP/100ml tanto para fecales como para totales, se puede notar que el agua de riego está contaminada con material biológico. Incluso se resalta el hecho de que la norma 415.99 es para valores de efluentes cloacales tratados previo a su volcamiento. Es decir que el agua de los canales se encuentra en un estado muy por debajo de lo permitido en lo que riesgo biológico concierne. Este contenido biológico no afecta las capacidades del agua para riego, incluso es beneficiario por su aporte orgánico a la tierra, pero en lo que respecta a la salud humana de los trabajadores y de quienes viven cerca de las trazas de los canales, se debe considerar la peligrosidad de estas aguas.

PARTE 7

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

Es indispensable a modo de cierre de un proyecto elaborar conclusiones. Las conclusiones ofrecen un momento de reflexión en donde se debe intentar apreciar globalmente lo realizado y así proyectar retrospectivamente y también hacia adelante el significado de nuestro trabajo.

Para las fines de esta PS, en este capítulo se debería contemplar la concreción simultánea del proyecto mismo abordado así como el cierre de la etapa de alumno de grado de la carrera. Es decir que el final de esta práctica involucra el final de un proceso de vida y esto es insoslayable a la hora de escribir las conclusiones. Este proceso, la carrera de Ingeniería civil, es una actividad que según el consiente popular requiere un particular esfuerzo y dedicación cosa que he comprobado en primera persona en estos años de estudiante. Debo acotar entonces que sentir que al redactar estas conclusiones estoy poniendo fin a tanto esfuerzo me hace temblar de ansiedad. Probablemente lo más sabio sea propiciar la calma y reflexionar. El trabajo hecho está y queda la reflexión como último trazo de este informe.

7.1. EL CINTURÓN VERDE NORTE: ¿Cómo está hoy?

Ya desde el comienzo de la realización de la práctica y de la redacción del informe, se viene comentando el estado precario y de abandono en el que se encuentra el CVN pero recién a esta altura con datos fehacientes elaborados personalmente se podría afirmarlo. Aquello que alguna vez gozó de esplendor y fue un hito de la ingeniería hidráulica provincial y nacional hoy en día está severamente abatido por los cambios que trae el tiempo. Pero no es solo el cambio, es el abandono también lo que parece haberle puesto fecha límite al CVN como lo conocemos.

7.1.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

El sistema de riego contaba inicialmente con 13 canales secundarios que irrigaban todo el área de estudio, aunque en la actualidad la mitad han sido dados de baja y se espera que el resto sigan el mismo camino en un plazo de la década próxima. El canal maestro de donde se ramifican estos canales secundarios está activo y llega hasta la altura de Colonia Tirolesa. Sin embargo todos los canales sufren severos problemas de embancamiento por la basura y otros cuerpos extraños que son arrojados al cauce. La eficiencia del sistema es muy baja por infiltraciones al suelo ya que no están recubiertos. Los gastos de mantenimiento de toda la extensión tanto para limpieza como para reparación suman una cifra impagable por el consorcio de regantes al menos a los precios de cánones que se cobran actualmente y no existe interés aparente de la municipalidad o la provincia para afrontar dichos gastos. A su vez, el gasto que esto significa parece no ser aconsejable por el horizonte cercano que se le augura al CVN con el advenimiento de la línea urbana por sobre las áreas de riego. Agregado a esto, se debe considerar que el

agua superficial para riego, proviene del caudal aportado por el Río Suquía y este volumen de agua demandado siempre entrará en conflicto con la demanda de agua para consumo humano y este volumen de demanda para consumo humano crece conforme crece la ciudad de Córdoba y su población. Con lo cual se hace cada vez más impracticable suministrar la cantidad de agua necesaria para el riego.

7.1.2. PRODUCTORES DEL CVN

El número de productores si bien se ha ido achicando conforme se achicó el área productiva, al atomizarse las quintas al heredarse generacionalmente el número de productores no se ha achicado tanto. Lo que se está generando es un cambio en la idiosincrasia del productor. Aquél estereotipo que siempre se tuvo del productor cordobés de tradición familiar en las quintas, hoy en día está siendo cambiado por productores extranjeros también de tradición familiar en la horticultura pero de origen boliviano. Mediante un proceso de primero trabajar en la quinta bajo un salario, luego mediar para terminar comprando la tierra, los productores bolivianos han cobrado mucha fuerza dentro del CVN.

Los hijos (nueva generación) de productores cordobeses actualmente se vuelcan a otras actividades y o venden las quintas para lotearlas y hacer establecimientos industriales o loteos residenciales; o las destinan para otros usos como canchas deportivas, cortaderos de ladrillos o depósitos; o bien alquilan a terceros para que exploten la tierra con contratos de mediería o arrendatarios.

Sea del origen que sea, por el momento el productor aún sigue rigiéndose por usanzas culturales de antaño de baja eficiencia de riego por sistema de surco sin control alguno en la cantidad de agua usada. Tampoco tienden a registrar datos climáticos o a asesorarse para el uso de fertilizantes o pesticidas que al usarse en las cantidades adecuadas podría significar un ahorro en insumos o incluso potenciar su productividad. Sin embargo se pudo evidenciar la intención general de mejorar estos aspectos. Los productores se mostraron favorables a los cursos de capacitación y a la implementación de tecnologías para mejorar la producción y proteger la riqueza de los suelos. Agregado a esto, también por parte de los profesionales y técnicos del tema se ha visto un interés por promocionar estas buenas prácticas agrarias. La motivación de los profesionales parece ser la de generar una población de productores competitiva para que se afiancen en la zona y evitar que se desmenuce el CVN y se pierda el recurso verde además de propiciar la protección de los recursos naturales y no gastarlos en vano.

7.2. EL CINTURÓN VERDE NORTE: ¿A dónde apunta?

Mantener el CVN cómo tradicionalmente se lo conoce, parece no tener sentido. Sería intentar evitar que el tiempo pase y quitarle un gran espacio hacia donde la ciudad puede crecer y que inevitablemente lo hará. Sin embargo se propone repensar el CVN.

Como rasgo general, se propone la implementación necesaria de los siguientes ítems para las quintas. Los valores recomendados fueron obtenidos mediante valores promedios de la encuesta y de las entrevistas. Se considera un tamaño modelo de 3 Has:

- Reservoirio de agua : 5000 litros
- Perforación registrada: 6" de diámetro entre 100 y 150 m de profundidad.
- 1.5 Ha cubiertas con mallas antigranizo y media sombra en marcos de 20x100 m.
- 1.25 Ha a campo abierto.
- 0.25 Ha para Hogar, equipamiento y reservoirio.
- Implementación del uso de plantines.
- Implementación de mulch plástico.
- Sistematización de riego por goteo.
- Recibir asesoramiento profesional para administrar el uso de fertilizantes y agroquímicos.

No todo el CVN parece afrontar el mismo destino a mediano plazo. La región inferior situada al sudoeste del baricentro del CVN hoy en día se encuentra casi totalmente urbanizada y se prevé que en los próximo 3 a 5 años ya dejará de ser usada para fines agrarios.

Aquellas quintas situadas más al noreste son la que aún están más alejadas del frente de avance de la ciudad. Además son las que más cerca se encuentran del canal maestro que es el canal en mejor estado y se les hace más fácil acceder al agua. Con lo cual para aquellas quintas en la zona comprendida entre el canal maestro y Colonia Tirolesa se prevé aún un horizonte de 20 años de productividad con el uso de riego gravitacional alimentado por el canal maestro.

La porción central que se ubica al este de la Av. Rancagua es una zona comprometida ya que aún no está siendo invadida por el avance de la mancha urbana, pero es la zona más distal del canal maestro con lo cual la llegada del agua superficial se complica. Sin embargo por la accesibilidad desde la ciudad a esta zona y las comodidades con las que ya cuenta como es el camino pavimentado y la red de luz y agua corriente, se propone en ésta zona el desarrollo del "Camino de las Quintas". Para tal fin se deberá contar necesariamente con perforaciones privadas o comunitarias para las quintas además de una ordenanza de uso de suelo donde específicamente se limite el

parcelamiento a los fines de que no se urbanice y se respeten parcelas mínimas de 2 o 3 Has. Haciendo esto se cambiaría la motivación de las quintas para convertirlas en centros de atracción turística y como lugar de esparcimiento y de ocio. Para lo cual se esperaría que los productores haciendo uso de perforaciones y de tecnologías, se conviertan en establecimientos de menor tamaño que las quintas de antes, pero de una productividad considerablemente mayor. Metafóricamente hablando, se intentaría convertir a este tejido geográfico de un órgano laxo e ineficiente como lo es actualmente el CVN en un nódulo o glándula productiva y densa.

Por otro lado, como se comentó en el prólogo. Ésta investigación surge de la motivación de implementar el agua de reuso, con lo cual también podría abastecerse este “Camino de las Quintas” con agua reusada. Esta parte del CVN es la que se encuentra más cerca del punto de generación de agua para reusar que es la planta de tratamiento de bajo grande, con lo cual se reducirían los costos de infraestructura y de operación posterior.

7.3. COMENTARIOS FINALES

También afronte entrevistas con referentes en donde tuve que mantener siempre un marco de profesionalidad y cordialidad. Tuve que estar preparado para cada una de ellas para sacar provecho del tiempo que me otorgaran. Y estas preparaciones me ayudaron para poder realizar lo que probablemente sea el meollo de la práctica, la encuesta.

La posibilidad de tomar muestras y costearlas con fondos del proyecto Coroado fue un plus muy útil también ya que debí tomar las muestras en tiempo y forma y llevarlas a los laboratorios pertinentes, pedir presupuestos y evaluar los resultados que se obtuvieron.

Y para realizar el relevamiento que fue aquello que más tiempo me insumió tuve que aprender a manejar un puñado de software algunos nuevos y otros que me vi obligado a redescubrir para sacarles provecho.

En conclusión esta práctica resultó ser más desafiante de lo que intuía con lo cual espero haber estado a la altura de los acontecimientos. Como en todo fin, de aquí sale un punto de partida. Un camino de ida a la vida profesional que requerirá de mi mayor esfuerzo. Pero por suerte todavía queda mucho por lo cual esforzarse, porque la vida sin problemas es un mundo sin soluciones y creo que para eso están los ingenieros, para ingeniar soluciones. El tiempo pasa y vivir solo cuesta vida.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- ❖ REYNA, S.; REYNA, T. [2006]. “Plan general para la gestión de los Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba”
- ❖ SPESIA, D [2011]. “*Planificación de la provisión de agua cruda para el Gran Córdoba*”. Informe de Práctica Supervisada de grado de la carrera de Ingeniería Civil FCFyN-UNC.
- ❖ MOYA, G [2004]. “Análisis de Disponibilidad de los Recursos Hídricos Superficiales de los Ríos Suquía y Xanaes”. Tesis de maestría en Recursos Hídricos de la FCFyN-UNC.
- ❖ TOSELLI, L [2013]. “El riego en Córdoba Capital”. Presentación para la reunión anual del Proyecto Coroado, celebrada en la Ciudad de Córdoba.
- ❖ DIGIUSTO, D. [2012]. “Situación del riego gravitacional en el Cinturon Verde de Córdoba”
- ❖ SAYAGO, S.; BOCCO, M.; DIAZ, C.; ÁVILA, G. [2009]. “Evaluación de variables económicas y productivas para el sector hortícola en el Cinturón Verde de Córdoba en años pre y post devaluación de 2002”. Paper
- ❖ CARTOTECA RAFAEL MAS – UAM [2011]. “Tutorial para la elaboración de mapas utilizando ArcGIS”.
- ❖ HESS, D. [2014]. “McKnight’s Physical Geography (11th Edition)”. Editorial PEARSON Education
- ❖ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU) [2000]. “Manual de sistemas de información geográfica y cartografía digital”. Departamento de asuntos económicos y Sociales / División Estadística.
- ❖ AZOTEAS VERDES DE GUADALAJARA [2012]. “Manual de agricultura urbana”.
- ❖ GARCÍA FERRANDO, M. [2000]. “El análisis de la realidad social – Métodos y técnicas de investigación”
- ❖ MOYANO, M.; LEYNAUD, J. [1997]. “Aguas subterráneas para riego en la Provincia de Córdoba”
- ❖ FUENTES YAGÜE, J.; GARCIA LEGASPI, G. [1999]. “Técnicas de riego.”
- ❖ AYERS, R.; WESTCOT, D. [1985]. “Water quality for agriculture”.

PÁGINAS WEB

- ❖ ArcGIS resource center – ESRI : resources.arcgis.com
- ❖ Instituto Geográfico Nacional : www.ign.gob.ar

PAPERS

- ❖ SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR [2012]. “La Producción de Hortalizas En Argentina – Gerencia Calidad Y Tecnología”
- ❖ COPPI, G. [2010]. “La agriculturalización en el contexto de una nueva ruralidad : nuevos actores pluriactivos en el departamento de río primero de la provincia de Córdoba”
- ❖ DIAZ, S. [2008]. “Foro ambiental Córdoba: apuntes para una propuesta de adaptación y mitigación del cambio climático global en la ciudad de Córdoba en el siglo XXI”

- ❖ **LÓPEZ GAERI, V. [1999].** “Población boliviana en el cinturón verde de córdoba: condiciones de vida e interacción con el medio natural.”
- ❖ **SAYAGO, S.; BOCCO, M. [2009].** “Evaluación de variables económicas y productivas para el sector hortícola en el cinturón verde de córdoba en años pre y post devaluación de 2002”
- ❖ **NOBILE, R.; EDREIRA G. [1999].** “Características bioclimáticas de las malezas del cinturón verde de córdoba. Parte i – polygonum aviculare “sanguinaria””
- ❖ **ÁVILA, G.; BOETTO, M. [2009].** “Pérdidas de calidad en postcosecha de zanahorias (daucus carota l.) procesadas en lavadero del cinturón verde de córdoba”
- ❖ **RUÍZ GARZÓN, F [2007].** “Guía de trabajo para el alumno – Recursos cómo elaborar una entrevista.”