

2015

Las TIC y su Impacto en la Producción Ganadera

Proyecto de Grado
Ingeniería de Sistemas



INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO

Alejandro D. Ferrari
Juan Pablo Zapata

Las TIC
y su Impacto en la
Producción Ganadera

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO

FACULTAD CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

INGENIERIA DE SISTEMAS

SUB-CENTRO FUNES



Las TIC

y su Impacto en la

Producción Ganadera

TRABAJO FINAL DE GRADO

Para optar al Título de Ingeniero de Sistemas

Autores: Juan Pablo Zapata

Alejandro Darío Ferrari

Asesor: Ing. Prof. Daniela Díaz



Declaración Derechos de Autor

La *Autoría Académica* del contenido de este *Trabajo Final de Grado* nos corresponde exclusivamente, fruto de la labor de una ardua investigación en diversos medios tanto impresos como digitales.

No obstante, se autoriza expresamente a que tanto la Universidad (Instituto Universitario Aeronáutico) como a su estudiantado lo puedan utilizar como material de consulta y/o referencia, mientras se cite a sus autores, bajo la Licencia Creative Commons “Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 3.0 (CC BY-NC-ND 3.0)”, en la cual rigen los siguientes argumentos:

*“Se puede copiar, distribuir, referenciar y comunicar públicamente la obra mencionando como fuentes a **Juan P. Zapata** y a **Alejandro D. Ferrari.**”*

Para ver una copia de la licencia, visite la web:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.



Agradecimientos

*A Dios, por
habernos dado la gracia y fuerza
para el logro de este gran anhelo;*

*A mi familia, por su
incondicional apoyo y paciencia;*

A Franco, por su colaboración;

Al Méd. Vet. Dr. Jorge Goizueta;

A nuestros docentes y compañeros.

Alejandro D. Ferrari



Dedicatorias

*A Luisina y Alejandra,
mi esposa y mi hija;*

*A la memoria
de mi madre y abuelos.*

Alejandro D. Ferrari



Resumen

Los gustos y preferencias de los consumidores se orientan cada vez más hacia productos alimenticios de mayor calidad e inocuidad, más saludables y con mejores características nutricionales. Las normativas de los sistemas de sanidad e inocuidad de los países tienden a armonizarse cada vez más con las normas internacionales y los países más desarrollados seguirán presionando por la elevación de los estándares en aras de proteger a sus poblaciones, animales y cultivos. Es así como el factor desencadenante por excelencia ha sido la necesidad de implementación de la trazabilidad de los animales, o de los productos o en el proceso, para poder comercializar hacia el exterior lo producido en nuestro país.

La zona objeto de este estudio, particularmente agrícola – ganadera, está inmersa en este nuevo contexto de calidad, por lo cual, superando los obstáculos educativos, generacionales y de accesibilidad, deberán incorporar en su sistema productivo nuevas tecnologías de información que garanticen la fiabilidad de los datos de su producción.

En la actualidad la gestión ganadera está explorando los posibles beneficios de la incorporación de TIC en toda su cadena de valor. Este proceso se ve atravesado por tres tendencias globales: la seguridad alimentaria, la necesidad de mejorar la gestión de las unidades productivas agropecuarias y, la extensión agropecuaria.

Se estudia en este trabajo, el modo de operatividad de los tambos circunscriptos a los departamentos Caseros y Belgrano, pertenecientes a la Provincia de Santa Fe. Dentro de este contexto, las variables estudiadas son: la forma de influencia y el impacto que las TIC tienen en la producción ganadera (las tecnologías existentes en el mercado, la accesibilidad a las mismas, la adecuación de estas a la realidad de los productores de la zona geográfica a estudiar), el ciclo de vida del animal (su identificación, su alimentación, la preservación de su salud, su producción de leche, entre otros), sistemas especializados para la gestión empresarial ganadera existentes en el mercado y su accesibilidad, o no, a los mismos por parte de pequeños productores de la región y las políticas públicas vinculadas a las TIC en gestión ganadera.

Concluyendo el trabajo se expondrá un caso práctico que permite la resolución de la hipótesis planteada, donde el productor explicita la necesidad de un sistema que le posibilite apropiarse de información específica de sus animales que los sistemas actuales no se lo brindan.



Abstract

Tastes and preferences of consumers are increasingly oriented towards higher food quality and safety, healthier and better nutritional characteristics. The regulations of the health and safety systems of the countries tend to increasingly harmonized with international standards and the most developed countries will continue to press for the raising of standards in order to protect their populations, animals and crops. Thus the trigger for excellence has been the need to implement the traceability of animals, or products or process, in order to market to the outside what is produced in our country.

The area covered by this study, particularly agriculture - livestock, is immersed in this new context of quality, thus, overcoming educational, generational and accessibility barriers, should be incorporated into your production system new information technologies to ensure the reliability of production data.

At present livestock management is exploring the potential benefits of incorporating ICT throughout its value chain. This process is crossed by three global trends: food security, the need to improve the management of agricultural production units and agricultural extension.

It is in this work, the mode of operation of the circumscribed to home and Belgrano departments, belonging to the province of Santa Fe drums In this context, the variables studied were: how to influence and impact of ICTs in livestock production (existing technologies in the market, access to them, adapting to the reality of these producers in the geographical area to be studied), the life cycle of the animal (identification, your food, preserving their health, milk production, etc.), specialized systems for existing livestock market business management and accessibility, or not, to the same by small producers in the region and public policies linked to the ICT in livestock management.

Concluding work a case that allows the resolution of the hypothesis, where the producer makes explicit the need for a system that will enable appropriate information specific to their animals than current systems do not provide will be exposed.



Índice de Contenido

DECLARACIÓN DERECHOS DE AUTOR.....	IV
AGRADECIMIENTOS	IV
DEDICATORIAS.....	IV
RESUMEN	IV
ABSTRACT	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	3
1.3 PROBLEMA	4
1.4 OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN	4
1.5 OBJETIVOS.....	4
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
1.5.2.1 Funcionales	4
1.5.2.2 Técnicos.....	4
1.5.2.3 Calidad.....	5
1.6 IDEA A DEFENDER	5
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES	5
1.8 APORTE TEÓRICO	5
1.9 APORTE PRÁCTICO	6
1.10 MÉTODOS Y MEDIOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	6
1.11 MÉTODOS Y MEDIOS DE INGENIERÍA	6
1.11.1 <i>Introducción</i>	6
1.11.2 <i>El recurso del método</i>	7
1.11.2.1 Conceptos metodológicos básicos	7
1.11.2.2 Procesos de Ingeniería de Software.....	9
1.11.3 <i>Comparativa de las metodologías tradicionales contra las ágiles</i>	11
1.11.3.1 Metodología tradicional	11
1.11.3.2 Metodología ágil	12



1.11.4	Conclusión.....	14
PRIMERA PARTE.....		18
CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL.....		18
2.1	ENTORNO DEL OBJETO DE ESTUDIO	18
2.2	RELACIÓN TESIS Y OBJETO DE ESTUDIO.....	20
2.3	ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS OBSERVADOS	21
2.4	ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES.....	21
2.4.1	<i>Proyecto TrazAr</i>	21
2.4.1.1	¿De qué se trata?	21
2.4.1.2	Objetivos	22
2.4.1.3	Motivación de su desarrollo.....	22
2.4.1.4	Desarrollo tecnológico	23
2.4.2	<i>Investigación collar GPS</i>	26
2.4.2.1	Introducción	26
2.4.2.2	Objetivos del proyecto	27
2.4.2.3	Equipamiento	28
2.4.2.4	Funcionamiento	29
SEGUNDA PARTE.....		32
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO		32
3.1	MARCO TEÓRICO DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	32
3.1.1	<i>Introducción</i>	32
3.1.2	<i>La lógica de la identificación</i>	36
3.1.3	<i>Características de un sistema de identificación animal –requisitos básicos–</i>	37
3.1.4	<i>Técnicas de identificación –propósitos–</i>	39
3.1.4.1	Identificación privada.....	39
3.1.4.2	Identificación oficial	39
3.1.5	<i>Métodos de identificación</i>	40
3.1.5.1	Métodos naturales	40
3.1.5.2	Métodos artificiales.....	41
3.1.6	<i>Descripción de diferentes tipos de identificación natural</i>	41
3.1.6.1	Fotografía o dibujo	41
3.1.6.2	Nazograma –morro–	41
3.1.7	<i>Descripción de los diferentes métodos de identificación artificiales</i>	42
3.1.7.1	Marcas.....	42
3.1.7.2	Señales	45



3.1.7.3	Tatuajes.....	46
3.1.7.4	Aplicaciones.....	47
3.1.8	<i>Comparativa de diversos sistemas de identificación animal</i>	57
3.1.9	<i>Registros ganaderos</i>	58
3.1.10	<i>Registros individuales</i>	59
3.1.10.1	¿Qué es un registro individual?.....	59
3.1.10.2	¿Cuáles son los tipos de registros que existen?	59
3.1.10.3	¿Qué se escribe en los registros?	59
3.1.10.4	¿Cuáles son los datos reproductivos y que uso se les pueden dar?	60
3.1.10.5	Tarjetas individuales para cada hembra del hato	60
3.1.10.6	¿Qué beneficios se obtienen con estos registros?	60
3.2	MARCO TEÓRICO DEL CAMPO DE ACCIÓN	60
3.2.1	<i>¿Qué se entiende por TIC?</i>	62
3.2.2	<i>Motivos principales de su evaluación e implementación en la agroindustria</i>	63
3.2.2.1	Trazabilidad	64
3.2.3	<i>Compromiso del Estado Nacional</i>	66
3.2.4	<i>Evolución y perspectiva de las TIC</i>	68
3.2.4.1	Escenario mundial	68
3.2.4.2	Escenario nacional.....	70
3.3	DIAGNÓSTICO.....	83
TERCERA PARTE		87
CAPÍTULO 4. MODELO TEÓRICO		87
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA GANADERÍA EN LA PROVINCIA DE SANTA FE.....	87
4.2	CARACTERÍSTICAS DEL GRADO DE ADOPCIÓN Y DESARROLLO DE TIC, EN GENERAL.....	94
4.3	PARTICIPACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA ADOPCIÓN DE TIC	95
4.4	PRINCIPALES ASPECTOS DESEADOS AL INVERTIR EN TIC EN LA ACTIVIDAD	95
4.5	CONCLUSIONES SOBRE EL USO DE LAS TIC	96
4.6	ETAPAS A REALIZAR PARA DESARROLLAR E IMPLEMENTAR UN SOFTWARE COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN GANADERA	
	97	
4.6.1	<i>Proceso de planificación y control</i>	97
4.6.1.1	Objetivo.....	97
4.6.1.2	Roles y responsabilidades	97
4.6.1.3	Herramienta utilizada.....	97
4.6.1.4	Identificación de nueva actividad o conjunto de actividades.....	98
4.6.1.5	Estimación y planificación	98
4.6.1.6	Seguimiento y control de la planificación	100



4.6.2	<i>Proceso de diseño y desarrollo</i>	100
4.6.2.1	Objetivo	100
4.6.2.2	Roles y responsabilidades	100
4.6.2.3	Especificación de requerimientos	101
4.6.2.4	Especificaciones de diseño	101
4.6.2.5	Validación del diseño	102
4.6.2.6	Desarrollo	102
4.6.2.7	Gestión de cambios	103
4.6.3	<i>Proceso de Testing</i>	104
4.6.3.1	Objetivo	104
4.6.3.2	Roles y responsabilidades	104
4.6.3.3	Tipos de pruebas	105
4.6.3.4	Registros y archivos	106
4.6.4	<i>Proceso de implementación y capacitación</i>	106
4.6.4.1	Objetivo	106
4.6.4.2	Roles y responsabilidades	106
4.6.4.3	Consideraciones generales	107
4.6.5	<i>Proceso de soporte</i>	108
4.6.5.1	Objetivo	108
4.6.5.2	Roles y responsabilidades	108
4.6.5.3	Funcionamiento	108
CUARTA PARTE		110
CAPÍTULO 5. CONCRECIÓN DEL MODELO		110
5.1	IMPLEMENTACIÓN	110
5.2	ARTEFACTOS	111
5.2.1	<i>Plan de proyecto</i>	111
5.2.2	<i>Pila de Producto</i>	111
5.2.2.1	Estructura	111
5.2.2.2	Contenido	112
5.2.2.3	Vigencia	112
5.2.3	<i>Sprint</i>	112
5.2.3.1	Estructura	113
5.2.4	<i>Pila de Sprint</i>	114
5.2.4.1	Estructura	114
5.2.4.2	Contenido	114
5.2.4.3	Vigencia	115
5.2.5	<i>Incrementos</i>	115



5.2.6	<i>Diagramas de Quemado o Burn-down</i>	118
5.2.7	<i>Conclusiones</i>	119
5.3	IMPLEMENTACIÓN	120
5.3.1	<i>Arquitectura</i>	120
5.3.1.1	Primer escenario	120
5.3.1.2	Segundo escenario	121
5.3.1.3	Tercer escenario.....	122
5.3.1.4	Cuarto escenario	122
5.3.2	<i>Especificaciones técnicas de hardware</i>	126
5.3.3	<i>Especificaciones técnicas de software: Sistema Operativo Android</i>	126
5.3.3.1	Diseño de dispositivo	126
5.3.3.2	Almacenamiento	126
5.3.3.3	Conectividad.....	127
5.3.3.4	Mensajería	128
5.3.3.5	Navegador web	128
5.3.3.6	Soporte de Java	128
5.3.3.7	Soporte multimedia	128
5.3.3.8	Soporte de streaming.....	128
5.3.3.9	Soporte para hardware adicional.....	128
5.3.3.10	Entorno de desarrollo	129
5.3.3.11	Google Play	129
5.3.3.12	Multi táctil.....	129
5.3.3.13	Bluetooth.....	129
5.3.3.14	Videollamada	129
5.3.3.15	Multitarea	129
5.3.3.16	Características basadas en voz.....	130
5.3.3.17	Tethering.....	130
5.3.4	<i>Especificaciones técnicas de la aplicación. Requerimientos</i>	130
5.4	PRUEBAS	130
5.4.1	<i>Tipos de prueba de software</i>	130
5.4.1.1	Pruebas de Caja Negra (Black Box Testing)	130
5.4.1.2	Pruebas de tipo Caja Blanca (White Box Testing).....	131
5.4.1.3	Algunas de las otras clasificaciones que se hacen acerca de las pruebas, incluyen las siguientes: 131	
5.4.2	<i>Tipos de pruebas realizadas</i>	131
5.4.3	<i>Pruebas en aplicaciones móviles</i>	131
5.4.3.1	Pruebas de interfaz	132
5.4.3.2	Pruebas de usabilidad	132

**Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera**

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

5.4.3.3	Pruebas de performance	132
5.4.3.4	Pruebas de seguridad	133
5.4.3.5	Pruebas de servicio	133
5.4.3.6	Pruebas de recursos. Performance	133
5.4.3.7	Pruebas operacionales	133
5.4.3.8	Pruebas de compatibilidad y entorno	134
5.4.4	<i>Herramientas utilizadas</i>	134
5.4.5	<i>Pruebas realizadas</i>	135
5.4.5.1	Caja Blanca	135
5.4.5.2	Caja Negra	135
5.4.6	<i>Performance/Operacionales. Pruebas de Stress. Pruebas preliminares</i>	137
5.4.7	<i>Pruebas intensivas</i>	137
5.5	PUESTA EN MARCHA	139
5.5.1	<i>Funcionamiento del modelo</i>	139
5.5.2	<i>Capacitación</i>	139
5.5.3	<i>Algunas pantallas de la interfaz de usuario del programa cliente</i>	140
5.6	PREFACTIBILIDAD	142
5.6.1	<i>Técnica</i>	142
5.6.1.1	Tecnología a utilizar	142
5.6.1.2	Recursos humanos	142
5.6.1.3	Crecimiento a corto, mediano y largo plazo.....	143
5.6.1.4	Desventajas	143
5.6.1.5	Conclusión a la factibilidad técnica	143
5.6.2	<i>Operativa</i>	143
5.6.2.1	Antecedentes	143
5.6.2.2	Perfomance	144
5.6.2.3	Simplicidad para el usuario	144
5.6.2.4	Productividad de Sistemas Productivos que emplean TIC	144
5.6.2.5	Conclusión al estudio de factibilidad operativa	144
5.6.3	<i>Legal</i>	144
5.6.3.1	Conclusión al estudio de factibilidad legal	145
5.6.4	<i>Social</i>	145
5.6.4.1	Conclusión al estudio de factibilidad social.....	145
5.6.5	<i>Económica</i>	145
5.6.5.1	Punto de vista del cliente	145
5.6.5.2	Punto de vista de los desarrolladores	145
5.6.5.3	Conclusión al estudio de factibilidad económica	146
5.6.6	<i>Comercial</i>	146



5.6.6.1	Conclusión al estudio de factibilidad comercial	147
5.6.7	<i>Conclusión al estudio de factibilidades</i>	<i>147</i>
CAPÍTULO 6.	CONCLUSIONES	148
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
	BIBLIOGRAFÍA	158
	ABREVIATURAS / ACRÓNIMOS	161
	GLOSARIO	164
	ANEXOS	176
ANEXO A.	REGLAMENTACIÓN DEL SENASA.....	176
A 1.	Políticas públicas	176
A 2.	Objetivos; beneficios de identificar	176
ANEXO B.	PLAN DE PROYECTO	183
B 1.	Objetivo	183
B 2.	Alcance del proyecto	183
B 3.	Personal involucrado	183
B 4.	Cronograma del proyecto.....	183
B 5.	Requisitos	183
B 6.	Diseño y desarrollo	185
B 7.	Testing	185
B 8.	Entrega de producto.....	185
B 9.	Gestión de cambios	185
B 10.	Mecanismos de seguimiento y control.....	185
ANEXO C.	RASPBERRY PI.....	187
ANEXO D.	TABLET CX BOREAL II	190
ANEXO E.	ENTREVISTAS – ENCUESTAS	191
	<i>Entrevista 1: Propietario establecimiento rural</i>	<i>191</i>
	<i>Entrevista 2: Representante SENASA a nivel local</i>	<i>195</i>
	<i>Encuesta.....</i>	<i>198</i>
ANEXO F.	CAPTURAS ADICIONALES DEL SISTEMA SOFTWARE.....	205
ÍNDICE.....	219



Índice de Tablas

TABLA 1: PRINCIPIOS DEL MANIFIESTO ÁGIL	16
TABLA 2: DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍAS ÁGILES Y NO ÁGILES	17
TABLA 3: DIFERENCIAS ENTRE MERCADO FRÍO VS. MERCADO A FUEGO.....	46
TABLA 4: COMPARATIVA DISTINTOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE GANADO VACUNO.....	58
TABLA 5: CARACTERÍSTICAS DE LAS INVERSIONES EN TIC SEGÚN INDICADORES SELECCIONADOS. TOTAL DEL PAÍS. AÑOS 2004-2008	71
TABLA 6: MERCADO TI POR RUBRO - PERIODO 2000-2012.....	73
TABLA 7: CUENTAS CON ABONO Y GRATUITAS, DE ORGANIZACIONES.....	85
TABLA 8: DISTRIBUCIÓN DE EXISTENCIAS BOVINAS POR CATEGORÍA - MARZO 2013	88
TABLA 9: EXISTENCIA GANADERA POR ESPECIE SEGÚN DEPARTAMENTO.	89
TABLA 10: CANTIDAD Y SUPERFICIE DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS, POR DESTINO DE LA TIERRA SEGÚN DEPARTAMENTO. PROVINCIA DE SANTA FE AL 30 DE SETIEMBRE 2014	90
TABLA 11: ANIMALES PARA TAMBO POR EDAD Y SEXO SEGÚN DEPARTAMENTO.....	91
TABLA 12: CANTIDAD DE TAMBOS, PRODUCCIÓN LECHERA Y SUPERFICIE DEDICADA	92
TABLA 13: CANTIDAD DE TAMBOS, PRODUCCIÓN LECHERA Y SUPERFICIE DEDICADA.....	93
TABLA 14: CANTIDAD DE TAMBOS, PRODUCCIÓN LECHERA Y SUPERFICIE DEDICADA.....	94
TABLA 15: PLANIFICACIÓN Y CONTROL – ROLES Y RESPONSABILIDADES	98
TABLA 16: DISEÑO Y DESARROLLO – ROLES Y RESPONSABILIDADES	100
TABLA 17: TESTING – ROLES Y RESPONSABILIDADES	105
TABLA 18: IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN – ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	106
TABLA 19: SOPORTE – ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	108
TABLA 20: SPRINT 1	115
TABLA 21: SPRINT 2	115
TABLA 22: SPRINT 3	116
TABLA 23:SPRINT 4	116
TABLA 24: SPRINT 5	116
TABLA 25: SPRINT 6	117
TABLA 26: SPRINT 7	117
TABLA 27: SPRINT 8	117
TABLA 28: SPRINT 9	118
TABLA 29: SPRINT 10	118
TABLA 30: COMPARATIVA DE LOS DISTINTOS ESCENARIOS	124
TABLA 31: REQUERIMIENTOS DE USUARIO	184
TABLA 32: MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	186



INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO
Facultad de Ciencias de la Administración – Ingeniería de Sistemas

Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

TABLA 33: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL RASPBERRY PI	189
TABLA 34: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TABLETA CX BOREAL II	190



Índice de Figuras

FIG. 1: DISTRIBUCIÓN DEL RIESGO EN UN DESARROLLO EN CASCADA	12
FIG. 2: TRAZ.AR - ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.....	24
FIG. 3: TRAZ.AR - INFRAESTRUCTURA.....	25
FIG. 4: TRAZ.AR - ARQUITECTURA, FUNCIONALIDAD, OPERATIVIDAD	26
FIG. 5: SISTEMA COLLAR - ESTACIÓN BASE	29
FIG. 6: IMAGEN SATELITAL DEL LOTE, UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN BASE	30
FIG. 7: TERNERO CON COLLAR Y ESTACIÓN BASE RECEPTORA	31
FIG. 8: RECORRIDO REALIZADO POR UN ANIMAL DURANTE UN DÍA.....	31
FIG. 9: FOTOGRAFÍA O DIBUJO	41
FIG. 10: NAZOGRAMA.....	42
FIG. 11: MARCADO A FUEGO.....	44
FIG. 12: MARCADO POR FRÍO	45
FIG. 13: SEÑALES	46
FIG. 14: TATUAJES	47
FIG. 15: CRAYONES Y PINTURAS O TIZAS.....	48
FIG. 16: CARAVANAS Y PINZAS APLICADORAS	50
FIG. 17: TRANSPONDER SUBCUTÁNEO.....	53
FIG. 18: BOLO INTRARUMIAL.....	54
FIG. 19: ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN RFID	57
FIG. 20: TARJETA DE IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL	61
FIG. 21: TOTAL Y SOLICITUD DE CARAVANAS BOBINAS AL 31-01-2013.....	67
FIG. 22: TOTAL Y SOLICITUD DE CARAVANAS BOBINAS. COMPARATIVA CUATRIMESTRAL AÑOS 2001-2002.-	67
FIG. 23: EVOLUCIÓN GLOBAL DE LAS TIC, 2001-2014	69
FIG. 24: FIJA (CABLEADA) - SUSCRIPCIONES DE BANDA ANCHA POR CADA 100 HABITANTES	69
FIG. 25: COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL MERCADO	70
FIG. 26 MERCADO TI POR SECTORES.....	72
FIG. 27: PBI Y MERCADO ARGENTINO DE TI	72
FIG. 28: PARQUE TOTAL DE PC.....	74
FIG. 29: MERCADO DE TELECOMUNICACIONES POR AÑO. COMPARATIVA ENTRE SUBTOTAL DE SERVICIOS Y HARDWARE, DE TELECOMUNICACIONES.....	75
FIG. 30: MERCADO DE TELECOMUNICACIONES POR AÑO: SOLO SERVICIOS.....	75
FIG. 31: SERVICIO DE TELEFONÍA CELULAR MÓVIL	76
FIG. 32: TELEDENSIDAD DE LOS TERMINALES MÓVILES	77
FIG. 33: SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA	77
FIG. 34: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ACCESOS A INTERNET	79



FIG. 35: ACCESOS A INTERNET - RESIDENCIALES Y ORGANIZACIONES - HASTA 2008 -	80
FIG. 36: TOTAL DE CUENTAS CON ABONO Y USUARIOS GRATUITOS, RESIDENCIALES.....	80
FIG. 37: CUENTAS CON ABONO Y USUARIOS GRATUITOS, ORGANIZACIONES.....	81
FIG. 38: CUENTAS DE BANDA ANCHA SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA. ACCESOS RESIDENCIALES.....	82
FIG. 39: CUENTAS DE BANDA ANCHA SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA. ACCESOS DE ORGANIZACIONES.....	82
FIG. 40: ENLACES DEDICADOS SEGÚN EL TRAMO FINAL DE CONEXIÓN.....	83
FIG. 41: PRODUCT BACKLOG ITEMS – ESTRUCTURA DE LA PILA DEL PRODUCTO	112
FIG. 42: CONTENIDO DE LA PILA DEL PRODUCTO	113
FIG. 43: ESTRUCTURA DE LA PILA DEL SPRINT	114
FIG. 44: DIAGRAMA DE QUEMADO – SPRINT 1 Y SPRINT 2.....	119
FIG. 45: DIAGRAMA DE QUEMADO – SPRINT 3 Y SPRINT 4.....	119
FIG. 46: DIAGRAMA DE QUEMADO – SPRINT 5 Y SPRINT 6.....	119
FIG. 47: DIAGRAMA DE QUEMADO – SPRINT 7 Y SPRINT 8.....	120
FIG. 48: DIAGRAMA DE QUEMADO – SPRINT 9 Y SPRINT 10.....	120
FIG. 49: ESTRUCTURA INTERNA DE ARCHIVOS	127
FIG. 50: RESULTADO PRUEBAS REALIZADAS	136
FIG. 51: PANTALLA Y MENÚ PRINCIPAL	140
FIG. 52: MENÚS “CONSULTAS” Y, “PANEL DE CONSULTAS”, SOLAPA “FOTO”	140
FIG. 53: PESTAÑAS “FICHA” Y “PARTOS”, DE LOS MENÚS	141
FIG. 54: PESTAÑAS “TACTOS” DEL MENÚ “PANEL DE CARGAS” Y,	141
FIG. 55: PANTALLA DE ESCANEADO DE CARAVANA	142
FIG. 56: ESQUEMA DESCRIPTIVO DE LA ANATOMÍA DE UNA VACA ADULTA.....	171
FIG. 57: CAVIDADES DEL ESTÓMAGO DE LOS RUMIANTES	172
FIG. 58: DESGLOSE DEL CÓDIGO RENSPA	178
FIG. 59: CARAVANA TARJETA DE IDENTIFICACIÓN - FRENTE Y DORSO	179
FIG. 60: CARAVANA BOTÓN DE IDENTIFICACIÓN - MACHO Y HEMBRA.....	179
FIG. 61: PLANILLA DE IDENTIFICACIÓN DE BOVINO - FRENTE	180
FIG. 62: PLANILLA DE IDENTIFICACIÓN DE BOVINOS - DORSO.....	181
FIG. 63: PLANILLA DE REIDENTIFICACIÓN DE BOVINOS - FRENTE	182
FIG. 64: IMAGEN DEL RASPBERRY PI	187
FIG. 65: ZONA DE ORDEÑE	193
FIG. 66: GENERADOR DEL CÓDIGO.....	206
FIG. 67: PANTALLA DE IMPRESIÓN	206
FIG. 68: ENVÍO POR MAIL	207
FIG. 69: ENVÍO POR MAIL - RECEPCIÓN	207
FIG. 70: GENERACIÓN, Y POSIBLE ALMACENAMIENTO, DEL CÓDIGO	208



FIG. 71: ENVÍO CÓDIGO EN DISPOSITIVO MÓVIL.....	209
FIG. 72: MENÚ PRINCIPAL APLICACIÓN DE ESCRITORIO	210
FIG. 73: CARGA - CELOS. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	210
FIG. 74: CARGA - PARTOS. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	211
FIG. 75: CARGA - SECADO. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	211
FIG. 76: CARGA - TACTO. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	212
FIG. 77: CARGAS - BAJAS. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	212
FIG. 78: CARGA - STOCK - INSEMINACIÓN. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	213
FIG. 79: CARGA - CONTROL LECHERO. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	213
FIG. 80: CARGA - PESAJE. APLICACIÓN DE ESCRITORIO.....	214
FIG. 81: CONSULTAS - AVISOS. APLICACIÓN DE ESCRITORIO.....	214
FIG. 82: CONSULTA - CONTROL LECHERO. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	215
FIG. 83: CONSULTA - LISTADO DE TACTOS. APLICACIÓN DE ESCRITORIO.....	215
FIG. 84: CONSULTA - LISTADOS GENERALES. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	216
FIG. 85: CONSULTA - PLANILLA VACA. APLICACIÓN DE ESCRITORIO.....	216
FIG. 86: ESTADÍSTICAS. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	217
FIG. 87: ESTADÍSTICAS - INTERVALOS GRUPALES. APLICACIÓN DE ESCRITORIO.....	217
FIG. 88: IDENTIFICACIÓN. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	218
FIG. 89: IDENTIFICACIÓN - EXPORTAR CÓDIGOS ID. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	218



Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

Desde hace ya más de una década, la Argentina se sitúa como un país centrado en estrategias de mediano y largo plazo y en políticas públicas enfocadas al desarrollo del sector tecnológico, priorizando la diferenciación y especialización en nichos de mercado específicos por incorporación de conocimiento intensivo.

Numerosos estudios llevados a cabo por especialistas muestran que las TIC¹ constituyen una de las áreas de la economía más dinámicas, con mayor tasa de crecimiento (20% en los últimos años en la Argentina y en la provincia de Santa Fe) y con un decisivo impacto favorable en todos los eslabones de la cadena de producción, en términos de capacidad de generación de valor y competitividad sistémica.

Esto configura un escenario propicio para el desarrollo del sistema de TIC cuyo aprovechamiento aporta soluciones a diversos inconvenientes que hoy limitan el crecimiento productivo.

Tanto el sector empresario como el gubernamental consideran que las TIC deben jugar un papel relevante en su carácter de plataforma transversal de conocimientos. Como metodología de impulso, participación y concientización se desarrollaron y desarrollan foros nacionales y provinciales, debates, y demás espacios de generación de ideas que posibilitaron la aprobación y sanción, entre otras, en el 2004 de la Ley de Promoción de la Industria del Software (ley N° 25.922). El avance en la legislación fue acompañado con la fundación de Agencias de Desarrollo Regionales (compuestas por Centros Económicos, Empresarios y los Estados locales) que impulsaron líneas de financiamiento con el objeto de que las empresas incorporen innovación tecnológica en sus productos y/o en el proceso de producción.

Para que cada tipo de producción tenga el asesoramiento y seguimiento necesario, en la Provincia de Santa Fe, se crearon los Consejos Económicos correspondientes a las distintas cadenas de valor, dependientes del Ministerio de Producción y compuestos por técnicos del mencionado ministerio, empresarios, sindicatos, instituciones educativas y demás actores con interés en el sector específico.

¹ Ver Punto 13: Marco Teórico – Tecnología de la Información y la Comunicación



Centrando la observación en la Provincia de Santa Fe, se ven instituciones representativas del sector tecnológico que agrupan a empresas, universidades y ministerios afines, como el Polo Tecnológico (Rosario), la Cámara de Empresas Informáticas del Litoral, la Cámara de Empresas de desarrollo Informático CEDI (Rafaela), la Cámara de Industria del Software CIS-UISF (Santa Fe) y, el Clúster de empresas TIC (Rosario), entre otras. Se destaca el compromiso de las partes interesadas (público y privado) que han gestado el primer laboratorio de calidad de TI del país, que funciona en el Polo Tecnológico de Rosario.

A pesar de los esfuerzos empresariales y gubernamentales, existe cierto grado de reticencia hacia la innovación de los pequeños productores, por desconocimiento, por presupuestos insuficientes y, por la habitual escasez de recursos humanos capacitados, que convergen hacia una mirada de las TIC como rivales más que como aliadas.

Por esta razón resulta particularmente interesante investigar en detalle los casos de aplicación de TIC en la actividad productiva primaria tradicional de esta región pampeana, que es la ganadería.

De un estudio realizado en el año 2007 y presentado en el “II Encuentro Sobre Objetivos del Milenio ONU y las TIC” llevado a cabo en la sede de CEPAL en Santiago de Chile, AHCIET identificaba –en atención al grado de incorporación de TIC a sus respectivas prácticas– diferentes categorías de sectores productivos, y concluía que en tres de ellos se manifestaba claramente esta incongruencia paradigmática que venimos analizando. El estudio denominaba a estas tres categorías como: sectores demorados, sectores relegados y sectores reticentes..., ubicando al sector bovino como *demorado* (1).

En la actualidad la gestión ganadera está explorando los posibles beneficios de la incorporación de TIC en toda su cadena de valor. Este proceso se ve atravesado por tres tendencias globales: la seguridad alimentaria, la necesidad de mejorar la gestión de las unidades productivas agropecuarias y la extensión agropecuaria. El factor desencadenante por excelencia ha sido la necesidad de implementación de la *trazabilidad*² de los animales (de los productos o en el proceso), para poder comercializar hacia el exterior lo producido en nuestro país.

² Ver Punto 13: Marco Teórico - Trazabilidad



El requerimiento de la trazabilidad es uno de los factores que generan la implementación de nuevas prácticas y tecnologías, que otorgan competitividad al sector, optimizando la calidad del sistema productivo en general de una organización.

1.2 Situación problemática

La situación problemática es que existe un número importante de pequeños productores, que necesitan imperiosamente incorporar TIC a su proceso de negocios, pero no tienen capacidad propia para hacerlo, y las soluciones que propone el gobierno son inviables para ellos. Se trabajará en la región comprendida por los departamentos Caseros y Belgrano, provincia de Santa Fe, donde se hallan pequeños productores ganaderos. Con base en entrevistas mantenidas con algunos de ellos, se han visualizado necesidades tecnológicas y de comunicación del sector, necesidades que también se vinculan con el hecho de que los mismos ya no residen más en la zona rural y deben trasladarse cotidianamente hacia el “campo” para la obtención de información de la situación de su ganado. También se advierte la falta de los recursos tecnológicos necesarios para cumplir con los estándares internacionales, necesarios para la comercialización hacia el exterior del producto. El cerco termina de cerrarse cuando se descubre que las soluciones propuestas desde organismos gubernamentales y/o privados son poco viables para estos pequeños productores, por el nivel de inversión que requieren, por la escasez o inexistencia de recursos humanos capacitados en la operación de los mismos y/o su nivel de reticencia al cambio en su modo de operación tradicional.

En base a la realidad manifestada puede plantearse la necesidad de incorporación de TIC, como parte de una solución viable y de bajo coste, que permitirá al productor y con un mínimo de capacitación en la utilización del sistema, sin importar el lugar geográfico en el que éste se encuentre, consultar información sobre su hacienda (estado sanitario de cada animal, etc.). De este modo reducirá costos de papel, de tiempo, “sorteará” distancias y, en especial logrará la no redundancia de información como así también su acceso en forma inmediata, eficaz y eficiente, con posibilidad de hacerlo según criterios deseados, incluso estadísticos; de igual modo, el personal rural se verá beneficiado con el uso de la solución planteada, al no tener que, por ejemplo, recurrir al empleo de formularios pre impresos, o simplemente papeles, para la toma de datos de su quehacer diario: desde esta perspectiva las TIC se convertirán en una herramienta que fortalecerá no solo la gestión gerencial sino también el procedimiento operativo del negocio, disminuyendo el margen de error.



1.3 Problema

El problema consiste en la falta de incorporación de TIC aplicadas al ámbito productivo en pequeños establecimientos tamberos de los departamentos Caseros y Belgrano, Provincia de Santa Fe.

1.4 Objeto de estudio y campo de acción

El objeto de estudio de este trabajo es el modo de operatividad de los tambos circunscriptos a las zonas geográficas antes mencionadas. Dentro de este contexto, las variables a estudiar serán: la forma de influencia y el impacto que las TIC tienen en la producción ganadera, el ciclo de vida del animal -su identificación, su alimentación, la preservación de su salud, su producción de leche, entre otros-.

Se investigarán sistemas especializados para la gestión empresarial ganadera existentes en el mercado y la posibilidad o imposibilidad del acceso a los mismos por parte de pequeños productores de la región.

También se estudiarán políticas públicas vinculadas a las TIC en gestión ganadera.

El campo de acción del proyecto es la actividad productiva que se realiza en un tambo de la zona rural de Tortugas, departamento Belgrano, situado al sur-oeste de la provincia de Santa Fe. Cuenta aproximadamente con 600 cabezas de ganado, de las cuales 250 son de producción lechera. El campo encierra una superficie de 90 hectáreas, destinadas al pastoreo bovino.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Demostrar la utilidad, fiabilidad e impacto de las TIC en el ámbito administrativo-productivo de una empresa, a través del desarrollo de una solución práctica conjuntamente con el empleo de tecnología móvil.

1.5.2 Objetivos específicos

1.5.2.1 Funcionales

- Analizar las posibilidades de incorporación de TIC en medianos y pequeños productores,
- Facilitar la posibilidad de conocimiento de TIC y la importancia de su utilización en el sector productivo ganadero.

1.5.2.2 Técnicos

- Analizar las distintas metodologías de identificación del animal,



- Analizar la plataforma de implementación, dando prioridad al empleo de plataforma de software libre,
- Estudiar herramientas tecnológicas actuales,
- Analizar dispositivos móviles en los que se implementará la solución.

1.5.2.3 *Calidad*

- Enfocar el objeto de estudio desde un enfoque sistémico y transversal.

1.6 Idea a defender

Hipótesis de trabajo:

La misma está basada en la convicción de los beneficios que brindará al sector ganadero la incorporación de TIC, como herramienta de control y desarrollo.

Al ejecutarse la solución propuesta, se constatará una reducción del margen de error en la carga y/o lectura de datos, otorgando al empresario certeza y confiabilidad en la información con la cual opera.

La fiabilidad de la información al pasar del modo manual al digital, se demostrará en un ejemplo práctico a desarrollar en una empresa de vasta trayectoria del sector económico productivo en cuestión.

1.7 Alcances y limitaciones

La delimitación del proyecto se focaliza en el aporte teórico y práctico sobre la relación entre las TIC y el sector productivo ganadero. Se investigarán las tecnologías existentes en el mercado, la accesibilidad a las mismas, la adecuación de estas a la realidad de los productores de la zona geográfica a estudiar. Se describirá el modo en que la interacción entre estas tecnologías contribuirá al caso práctico.

Se omiten tanto las particularidades de la programación involucrada como así también el análisis minucioso y redundante sobre las tecnologías en juego.

1.8 Aporte teórico

El aporte teórico del presente trabajo investigativo se orienta al reconocimiento del modo en el cual influyen (positiva o negativamente) las TIC en el sector productivo de una empresa ganadera.



1.9 Aporte práctico

Se establecerá la viabilidad, eficacia, eficiencia de la utilización de tecnologías a través de la demostración de un caso práctico.

El mismo, con una mínima inversión, posibilitará el paso de una operatoria manual en la recopilación y visualización de datos, a un ambiente digital mediante una solución integrada al sistema organizacional.

1.10 Métodos y medios de Investigación Científica

La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del *Método Científico*, procura obtener información relevante y fidedigna para entender, verificar y aplicar el conocimiento. El método científico es el estudio sistemático de la naturaleza que incluye técnicas de observación, reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos.

Para la investigación se seleccionan métodos empíricos, estadísticos y teóricos que se consideran complementarios, a saber:

- *Método Descriptivo*: presenta la información tal cual es; tiene como objeto indicar cuál es la situación en el momento de la investigación;
- *Método Explicativo*: busca el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto;
- *Método Hipotético-Deductivo*: partiendo del establecimiento de una hipótesis se confronta con el caso estudiado llegando así a una conclusión.

Se utilizaron como instrumentos de recolección de información y datos estadísticos: encuestas a productores, entrevistas a profesionales del SENASA y productores, lectura de revistas, libros y, portales web que abordan la temática en distintas regiones y/o países.

1.11 Métodos y medios de ingeniería

1.11.1 Introducción

El desarrollo de software es una actividad compleja y relativamente reciente, que ha generado su conocimiento en un periodo muy breve, en comparación con otras actividades profesionales.

El progreso de las tecnologías de la información y la comunicación permite el desarrollo de herramientas que potencian la interacción; las posibilidades de trabajo colaborativo remoto se han expandido, y es natural pensar que las



metodologías ágiles de gestión de proyectos pueden beneficiar también el trabajo en este tipo de ámbito.

En el contexto actual del desarrollo de productos y servicios nos enfrentamos a escenarios de creciente dinamismo e incertidumbre, tanto por la exigencia de innovación que demandan los mercados, como por la inestabilidad de los requisitos, sea por la propia falta de una visión clara del cliente como por las mismas exigencias de cambio de la circunstancias que rodean a los proyectos. Esto hace necesario incorporar enfoques de desarrollo que sean flexibles y adaptables a los cambios, ya que las metodologías tradicionales se han revelado insuficientes, causando la pérdida del rumbo, el retraso crónico o simplemente el fracaso de los proyectos.

Llegamos a esta conclusión sobre un tema que no es nuevo, ya que en 1986 Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka, afirmaran en su artículo publicado en “The New New Product Development Game” que *“Muchas compañías han descubierto que para mantenerse en el actual mercado competitivo necesitan algo más que los conceptos básicos de calidad elevada, costes reducidos y diferenciación. Además de esto, también es necesario velocidad y flexibilidad (...), y que el viejo enfoque secuencial para el desarrollo de nuevos productos, simplemente no funciona (...)”* (2).

1.11.2 El recurso del método

Algunos conceptos básicos de procesos de Ingeniería de software y ciclos de vida:

1.11.2.1 Conceptos metodológicos básicos

La metodología de desarrollo de software se describe como el conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental que interactúan para el diseño de un Sistemas de información.

En Ingeniería de Software cuando se habla de desarrollo de software, se habla de desarrollo de programas y, por lo tanto es una disciplina de la ingeniería, que integra al proceso, los métodos y las herramientas, para dar solución a problemas observados, de forma eficiente y teniendo en cuenta restricciones financieras, mediante el desarrollo de un software. Se obtiene así un programa funcional y de alta calidad. Comprende



todos los aspectos de producción de software, desde las de especificación y búsqueda de requerimientos, hasta las de mantenimiento.

Por otro lado, (Sommerville, 2005, pág. 10) define que “*un método de ingeniería de software es un enfoque estructurado para el desarrollo de software cuyo propósito es facilitar la producción de software de alta calidad de una forma costeable*”; cabe destacar que para usar este enfoque se debe manejar conceptos fundamentales tales como; procesos, métodos, tareas, procedimientos, técnicas, herramientas, productos, entre otros (3).

Particularmente, una metodología se basa en una combinación de los modelos de proceso genéricos para obtener como beneficio un software que solucione un problema. Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades, junto con prácticas, técnicas recomendadas y guías de adaptación de la metodología al proyecto. Sin embargo, la complejidad del proceso de creación de software es netamente dependiente de la naturaleza del proyecto mismo, por lo que el escogimiento de la metodología estará acorde al nivel de aporte del proyecto, ya sea pequeño, mediano o de gran nivel.

En resumen:

- Método: es todo plan genérico para resolver una clase de problemas;
- Metodología: es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo, conducentes hacia el logro de un objetivo prefijado: el proyecto desarrollado.

Si lo dicho es aplicado al desarrollo de software diremos que “*es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito*”. Esta sistematización nos indica cómo se divide un gran proyecto en módulos más pequeños llamados etapas, y las acciones que corresponden en cada una de ellas, nos ayuda a definir entradas y salidas para cada una de las etapas y, sobre todo, normaliza el modo de administración del proyecto (4).



Podemos destacar que una metodología:

- Optimiza el proceso y el producto software;
- Es una guía en la planificación y en el desarrollo del software;
- Define qué hacer, cómo y cuándo durante todo el desarrollo y mantenimiento de un proyecto, desde que éste florece a causa de una necesidad hasta que cumple con el objetivo para el cual fue creado.
- Define una estrategia global para enfrentarse con el proyecto.

Entre los elementos que forman parte de una metodología destacan:

- Fases: tareas a realizar en cada fase.
- Productos: E/S de cada fase, documentos.
- Procedimientos y herramientas: apoyo a la realización de cada tarea.
- Criterios de evaluación: del proceso y del producto. Saber si se han logrado los objetivos.

La Norma ISO 12207:2008 define al “Ciclo de Vida” de un producto software como el marco contextual que contiene los procesos, actividades y tareas requeridas, ya sea para la adquisición de un producto software o servicio, como durante el suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y eliminación del producto, o parte de un sistema, es decir, el conjunto de fases por las que pasa el sistema que se está desarrollando desde que nace la idea inicial hasta que el software es retirado o remplazado (muere) (5).

1.11.2.2 Procesos de Ingeniería de Software

Los procesos de ingeniería de software definen el conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones, asociadas a un proceso de software donde intervienen diferentes elementos (fases, actividades, productos, roles, agentes) que permiten la definición del software a producir (producto), el desarrollo o diseño de éste, su validación tanto interna (requerimientos específicos) como externa (expectativas del cliente), y su evolución donde se lo modifica para adaptarlo a los cambios, y mantener al mismo y a sus productos asociados. Los insumos del proceso son los requisitos (o “requerimientos”) y el producto de salida es el software que



cubre dichos requisitos. Es también un marco que define las tareas, técnicas y entregables genéricos, y nos permite visualizar *cómo vamos a realizar el proyecto*.

- **Ventajas:** Permite incorporar sistemáticamente las “mejores prácticas”. Facilita la acumulación progresiva de reutilizables (como plantillas y patrones de solución). Facilita la comunicación entre los distintos miembros de un equipo de trabajo. Íntimamente ligado con la planeación del proyecto.

- **Desventajas y debilidades:** Pueden fomentar conservadurismo o rigorismo, en detrimento de soluciones simples y directas, lo que se traduce en menor productividad. Tratan de estandarizar lo que en realidad es diferente. Los métodos más serios generalmente padecen de una exagerada cantidad de documentación y de una curva de aprendizaje muy pronunciada. Se puede fomentar la producción excesiva de entregables: muchos documentos, poco trabajo substancial. Para que funcione eficientemente se requiere una acumulación de elementos y experiencias.

¿Por qué, entonces, es necesario enfocarse en el equipo de trabajo y en el proceso?

El equipo de trabajo puede ser tan bueno como cualquier otro (o tan bueno como ha sido capacitado y entrenado para serlo). La productividad depende, primeramente, de las capacidades y habilidades de la fuerza de trabajo del proyecto. Trabajar más duro no es la mejor respuesta, sino enfocarse en el proceso para trabajar de manera inteligente. Los enfoques tecnocéntricos tampoco son una buena respuesta: la eficiencia de la tecnología depende del equipo de trabajo y del proceso para el cual está disponible. Si la tecnología no es aplicada de acuerdo a un proceso bien diseñado y ejecutado, se convierte en un factor de mayor complejidad; o bien, simplemente genera un producto de mala calidad.



1.11.3 Comparativa de las metodologías tradicionales contra las ágiles

1.11.3.1 Metodología tradicional

La teoría clásica de gestión de proyectos considera a un proyecto como la ejecución de un trabajo que además de requerir personas, recursos limitados y ejecución controlada, es un desarrollo único, siguiendo a cabo una estrategia de actuación, desarrollándose dentro de un marco temporal preestablecido.

Tiene objetivos y características únicas. Algunos necesitan el trabajo de una sola persona, y otros el de cientos de ellas; pueden durar unos días o varios años.

La *Gestión de Proyectos Predictiva o Clásica* es una disciplina formal de gestión, basada en la planificación, ejecución y seguimiento a través de procesos sistemáticos, repetibles y escalables. Su profesionalización surge en los años 50' para dar respuesta a las necesidades de la industria militar, adoptando posteriormente sus principios el resto de las industrias.

Establece como criterio de éxito, obtener el producto definido, en el tiempo previsto y con el coste estimado (carácter predictivo). Asume que el proyecto se desarrolla en un entorno estable y predecible, donde el objetivo de su esfuerzo es mantener el cronograma, el presupuesto y los recursos.

Divide el desarrollo en fases a las que considera “ciclos de vida”, con una secuencia de tipo: concepto, requisitos, diseño, planificación, desarrollo, cierre. Es un conjunto de fases o etapas que sirven para marcar los principales hitos y agrupar las actividades del proyecto. Generalmente, las fases se realizan secuencialmente. Obedecen a las necesidades tanto de la organización que las realiza como al tipo de producto.

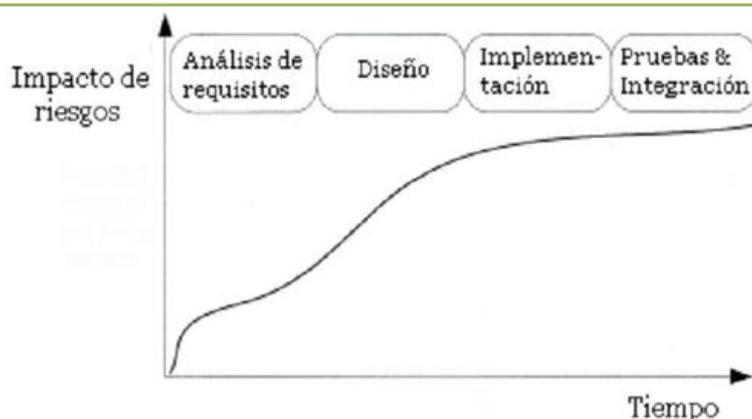
En muchas ocasiones el proceso de desarrollo convencional está oprimido por excesiva documentación, la que conlleva un elevado porcentaje en su desarrollo durante el proceso del producto, no siempre útil y que finalmente no se utiliza y, que por tanto, no aporta valor al negocio. Además, de realizarse cambios en los requerimientos del proyecto, la documentación entorpece las labores de mantenimiento de la propia documentación útil,

provocando en muchas ocasiones que ésta no se realice, incrementando el coste en las tareas de documentación futuras.

Para minimizar el impacto de lo antes dicho, los desarrolladores dividen el trabajo en módulos abordables, lo que ayuda a minimizar los fallos y, por tanto, el coste de desarrollo.

Asimismo, las metodologías tradicionales tienden a acumular los riesgos y dificultades que surgen en el proceso del producto al final del proyecto, como se observa en la Fuente: diagrama tomado desde la web. Fecha consulta: 22-02-2015 -

Fig. 1: Distribución del riesgo en un desarrollo en cascada, generando retrasos en la entrega de productos o influyendo en la incorrecta ejecución de las últimas fases del ciclo de vida.



Fuente: diagrama tomado desde la web. Fecha consulta: 22-02-2015 -

Fig. 1: Distribución del riesgo en un desarrollo en cascada

Dentro de las metodologías tradicionales aplicables al desarrollo del software, el Desarrollo en Espiral es el que mejor se adaptaría a este proyecto.

1.11.3.2 Metodología ágil

En este punto se estudiará la metodología ágil desde una perspectiva de software. No obstante, para entender mejor a lo que se refiere el término de ágil, se toma como referencia al adoptado por Qumer y Henderson-Sellers (6) quienes en su libro afirman:

“La agilidad es un comportamiento persistente o habilidad, de entidad sensible, que presenta flexibilidad para adaptarse a cambios, esperados o inesperados, rápidamente; persigue la duración más corta de



tiempo; usa instrumentos económicos, simples y de calidad en un ambiente dinámico; y utiliza los conocimientos y experiencias previos para aprender tanto del entorno interno como del externo.”

Entonces, adoptando lo propuesto en el Manifiesto Ágil (7), producto de la reunión de Utah, el desarrollo ágil es una filosofía de desarrollo de software. En el mencionado documento los asistentes han resumido la filosofía ágil en cuatro valores y doce principios, que a continuación se detallan.

Conforme al Manifiesto se Valoran:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. Se considera a las personas como el factor principal de éxito para el proceso de software. Este valor manifiesta la importancia de las interacciones personales, considerando que primero se debe construir el equipo y posteriormente éste configurará su propio entorno. Talento, habilidad, capacidad de comunicación y de trato con las personas son algunas de las características fundamentales que deben atesorar los miembros de un equipo ágil.

- Desarrollar software que funcione por encima de una completa documentación. El propósito de este valor es acentuar la supremacía del producto por encima de la documentación. Todo desarrollador tiene como objetivo obtener un producto que funcione y le sirva al cliente cumpliendo sus necesidades, siendo entonces la documentación el medio utilizado para cumplir su objetivo. Entonces, más allá de no documentar lo que se pretende es que aquello que se documente sea lo necesario para la toma de una decisión importante, por eso deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.

- La colaboración con el cliente por encima de la negociación contractual. Este valor propone la interacción continua entre cliente y el equipo de desarrollo, sin diferenciar ambas figuras, pues todo (cliente-desarrollador) forma un equipo que persigue el mismo objetivo.

- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. Como se explicó en párrafos precedentes, la planificación en estas metodologías son actividades a corto plazo, con el objeto de posibilitar la



adaptación a los cambios, proceso vital para este tipo de desarrollo, puesto que un plan desactualizado es totalmente infructuoso para el logro del objetivo principal.

Para cumplimentar los cuatro valores se siguen los doce principios que establecen diferencias entre la metodología ágil y la tradicional: los Principios del Manifiesto Ágil (ver [Tabla 1](#): Principios del Manifiesto Ágil).

Estos principios junto a las prácticas y procesos a utilizar marcan el ciclo de vida de un desarrollo ágil.

Dentro de las prácticas que buscan la agilidad en el desarrollo se pueden mencionar: la planificación, la programación en parejas, la integración continua, la refactorización y el desarrollo dirigido por pruebas.

1.11.4 Conclusión

Las primeras metodologías de desarrollo de software enmarcaban el proceso de desarrollo en una realidad rígida como si sacaran una fotografía en un momento determinado, sin tener en cuenta las características de dinamismo y variabilidad predominantes. En este tipo de desarrollo es impensado la retroalimentación permanente, ya que se diseña a priori sin intención de que evaluaciones continuas demanden una modificación que sería de alto costo, por lo cual solo determinan los riesgos y dificultades al final del desarrollo del producto, lo que provoca retrasos en la entrega. El cliente no tiene participación del proceso por lo cual se limita su participación y las objeciones y/o actualizaciones que pueda requerir. Cuando se termina y se entrega el producto puede ser que este ya no cumpla las expectativas del cliente provocando frustración del equipo y del cliente, desaprovechando de los recursos (creación de documentación que generalmente no se utiliza, tiempo del equipo y del cliente, recursos económicos).

Pero en un entorno que tiene como factor inherente el cambio y la evolución rápida y continua, la ventaja competitiva consiste en aumentar la productividad y en la satisfacción de las necesidades del cliente en el menor tiempo posible para proporcionar un mayor valor al negocio. Es necesario partir de una perspectiva de que el sistema es complejo en su globalidad. Lo propuesto por las metodologías ágiles las hace apropiadas cuando los requisitos son emergentes y cambian



rápidamente. Las metodologías ágiles de desarrollo en este contexto actual presentan como ventajas:

- Capacidad de respuesta a los cambios de requisitos a lo largo de todo el desarrollo. Los cambios son percibidos como una oportunidad para el mejoramiento del sistema e incrementación de la satisfacción del cliente;
- Entrega continua y en plazos breves de software funcional. El cliente verifica in situ el desarrollo del proyecto, disfruta de su funcionalidad comprobando si satisface o no sus necesidades. El hecho que los plazos sean breves favorece que los riesgos y/o dificultades se visualicen a lo largo del desarrollo del producto;
- Trabajo conjunto entre el cliente y el equipo de desarrollo. La comunicación directa y continua entre el cliente y el equipo disminuye la posibilidad de malos entendidos, equivocaciones, y almacenamiento de documentación innecesaria;
- Importancia de la simplicidad, eliminando el trabajo innecesario que no aporta valor al negocio;
- Atención continua a la excelente técnica y al buen diseño para obtener una alta calidad en el producto;
- Mejora continua en los procesos y el equipo de desarrollo, entendiendo que el éxito depende de tres factores: éxito técnico, éxito personal y éxito organizacional.

La Tabla 2: Diferencias entre Metodologías Ágiles y No Ágiles, muestra las diferencias más significativas entre las metodologías tradicionales frente a las ágiles.

**Tabla 1: Principios del Manifiesto Ágil**

1	Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2	Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3	Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4	Los responsables del negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5	Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6	El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7	El software funcionado es la principal medida de progreso.
8	Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9	La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10	La simplicidad, es esencial.
11	Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12	A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos desde (7). Fecha Consulta: 22-02-15.-

**Tabla 2: Diferencias entre Metodologías Ágiles y No Ágiles**

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Muchos artefactos.
Pocos roles.	Muchos roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.
Adaptación a los cambios.	Seguimiento del plan.
Visión del producto.	Requisitos detallados.
Solapamiento.	Fases.
Fuente: elaboración propia.-	



PRIMERA PARTE

Capítulo 2. Marco Contextual

2.1 Entorno del objeto de estudio

La investigación se realiza en la región pampeana argentina, focalizada en los departamentos Caseros y Belgrano de la provincia de Santa Fe. Una de las razones es que forma parte de la zona de producción agrícola ganadera más importante del país y que por ende atrae la atención de empresarios y funcionarios en materia de inversión, en los primeros, y desarrollo de políticas productivas, en los segundos.

Los Ministerios de Producción tanto Nacional como Provincial trabajan sobre el supuesto de que el desarrollo de las actividades económicas están acompañados con la apropiación de las tecnologías, razón por la cual han planificado políticas económicas, de investigación y desarrollo de tecnologías vinculadas a mejorar la calidad de la producción en todos sus niveles: primaria, secundaria y terciaria.

Si bien las políticas de innovación parecieran que deberían ser responsabilidad excluyente de los organismos de ciencia y tecnología, en la Provincia de Santa Fe se efectúan estudios y planificaciones interministeriales, de forma tal que la implementación, en nuestro caso, de las TIC al sistema productivo ganadero se tome desde la transversabilidad.

Jorge Sábato y Natalio Botana, en su estudio sobre “La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, hablan sobre el triángulo de relaciones entre gobierno, la infraestructura científico-tecnología y la estructura productiva, enfoque utilizado anteriormente por economistas, sociólogos e historiadores. Proponen analizar cada vértice del triángulo, no desde una imagen simplificada de las relaciones sino en la complejidad de sus interrelaciones, internas de cada vértice y entre un vértice con otro o con los otros dos (8). Esto es lo que actualmente se interpreta desde el Ministerio de Producción Provincial en cuanto a una mirada y abordaje transversal del sistema productivo.

Desde una perspectiva del ciudadano – productor, si bien hay empresarios del centro-norte santafesino, en especial los pertenecientes a la cuenca lechera, quienes acceden a asesores y empresas de servicios tecnológicos enfocados hacia el negocio agroganadero,



siendo en la región en estudio prácticamente nula la propuesta tecnológica al servicio de la producción ganadera. Hay varias razones que lo explican.

Una de ellas es la cantidad de productores y animales; mientras que en el centro-norte de la provincia existe un gran número significativo de empresarios y de animales, del negocio lechero, en la zona analizada los hay en menor cantidad, razón que conlleva a que las empresas tecnológicas se desplieguen hacia otros rubros dejando a los productores ganaderos de esta zona en inferiores condiciones de equidad y accesibilidad (si quieren una innovación tecnológica existente relativa al negocio, deben recurrir casi con certeza a la ciudad de Rafaela, urbe donde se encuentran la mayoría de las empresas dedicadas a la tecnología en la producción lechera – ganadera, entre otras).

Otra de las razones es que no todos aquellos productores que cuentan con ganado vacuno se dedican a la explotación de los mismos, ya sea para producción de leche, o bien, para la producción de carne, como emprendimiento productivo, aunque quien es objeto de este estudio complementan ambos tipos de producción a fin de incrementar sus ganancias.

Si es cierto el mito del que la mayoría de los que producen ganadería lo hacen para aprovechar tierras cercanas a ríos o que están en zonas bajas e inundables, que no son aptas para la siembra; por lo que reiteradamente se muestran reticentes en invertir e innovar en su sistema productivo.

Por último, uno de los grandes problemas es la falta de servicios, en general, en la zona rural, lo que reduce el campo de innovación que se puede presentar, sumado a la precarización de los recursos humanos que se contratan para vivir bajo esas condiciones en los campos, redundando en la falta de interés del productor y del peón en implementar soluciones informáticas o tecnológicas en cuanto a la carga de información del sistema productivo propio. Este grupo de productores al estar excluidos del servicio de Internet no han logrado experimentar la importancia de la transmisión de datos a altas velocidades, en forma fidedigna.

Algunos autores hablan de una brecha digital, por la inaccesibilidad a la banda ancha móvil relacionada con la ubicación geográfica del lugar de producción, por la educación, las tradiciones, entre otros factores (9).

Desde el Gobierno Nacional se desarrollan iniciativas de conectividad pero, con especial énfasis, en el ámbito de instituciones públicas –Plan Nacional Argentina Conectada, Centro Nacional de Datos y Red Federal de Fibra Óptica–, no obstante hay



políticas que ayudan a reducir esta brecha, antes mencionada; por ejemplo el programa Conectar Igualdad, que consiste en entregar a alumnos de escuelas de nivel medio notebooks, ha generado entusiasmo en los adolescentes en continuar sus estudios secundarios y en algunos casos los han integrado al mundo virtual tanto a los alumnos como a sus familias. También se implementan programas de la Secretaría de Ciencia y Tecnología que apuntan a favorecer la investigación y desarrollo de proyectos de innovación científicos para áreas productivas, sobre todo en el sector primario, implementados desde la Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y Tecnología, creada en el año 1996, no obstante, según comenta el Médico Veterinario Jorge Goizueta del SENASA Casilda (Véase Anexo E, Entrevista 2), el productor de esta zona es reticente a la incorporación de nuevas tecnologías en su sistema de producción, sobre todo porque en la zona rural han quedado a cargo adultos mayores a 60 años y, sus hijos quienes han crecido con la era electrónica, aun no se han hecho cargo de la empresa familiar.

2.2 Relación tesista y objeto de estudio

Los autores del presente trabajo al residir en la zona de estudio están directamente relacionados con la situación planteada, ya que participan desde diferentes roles, por una parte como consumidores de los productos que producen y por la otra, porque desde el espacio e intervención profesional les interesa la “tecnologización” informática del sistema productivo ganadero de esta zona.

Este trabajo surge desde la demanda de un joven productor, estudiante de Ciencias Veterinarias en la Facultad de Casilda, dependiente de la UNR, a quien su padre le deja en sus manos la gestión de su empresa ganadera, y en diálogo de amigo comenta sobre la falta de información veraz y eficaz en su sistema de producción, solicitando a este equipo de trabajo una solución acompañada de la incorporación de nuevas tecnologías de la información y comunicación que le permita conducir desde Casilda (cabecera departamental del departamento Caseros) a su empresa radicada en el departamento Belgrano.

En definitiva, el objeto de estudio resulta familiar, aunque sin ningún tipo de compromiso ni relación laboral con la empresa en cuestión. Por esta razón esta investigación se realizará a conciencia y objetivamente, buscando resultados para esta problemática tan común como perjudicial para las empresas del área.



2.3 Análisis de los problemas observados

Los problemas que se observan se relacionan directamente con la falta de aplicación de tecnologías de la información y la comunicación en empresas ganaderas.

De entrevistas y encuestas realizadas a productores y profesionales del rubro ganadero se ha detectado que hay, en algunos casos, un desconocimiento de las herramientas tecnológicas que se pueden implementar para optimizar los métodos de control, de prevención, de producción, económicos y financieros. Ese desconocimiento generalmente es por la falta de interés de los productores; no se ha captado su atención en los beneficios de las TIC en el sistema productivo ganadero.

Si bien es cierto que algunos de los programas existentes no responden a las necesidades de los productores, su desinterés es notable. En un alto porcentaje de los casos estudiados son empresas que se heredan y es un ámbito donde los cambios en lo referente a la producción son lentos y muy cuestionados, pues mantienen la tradición familiar más que la adecuación del sistema productivo. Sin embargo han afirmado lo erróneo que es depender solo de la memoria del empleado rural y del registro en papel que detalla la historia de vida y productiva de cada animal que le pertenece. Han aumentado la cantidad de cabezas y las actividades rurales, y no han incorporado recursos que le ayuden en cuanto a la eficacia del sistema productivo.

Estos problemas ocasionan pérdidas económicas de gran importancia y la inversión es variable según la tecnología a implementar.

Existe otro problema a tener en cuenta, que es el hecho de que los peones de campo, debido a su baja instrucción, saben operar un teléfono celular pero no una PC o laptop o Tablet.

2.4 Antecedentes de proyectos similares

En la Argentina hay proyectos de investigación que derivaron en programas de identificación animal que están diseñados para optimizar la producción ganadera. Entre los principales, se mencionan el programa TrazAr y el collar GPS del INTA.

2.4.1 Proyecto TrazAr

2.4.1.1 ¿De qué se trata?

Traz.Ar es un proyecto fundamentado en el empleo de nuevas tecnologías para el desarrollo de las PyMEs Argentinas destinadas a la Exportación de carnes de calidad.



Para su desarrollo fue gestionado, co-financiado y ejecutado por la Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI), existiendo además, un co-financiamiento por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) dentro del Programa Innovación en Tecnología de la Información y las Comunicaciones para el e-Business y el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (ICT-4-BUS (ATN/ME-7956-RG3)) <www.iadb.org>.

La ejecución del proyecto comenzó en Agosto de 2003 y tuvo una duración de 30 meses, insumiendo una inversión de u\$s 900.000.

2.4.1.2 *Objetivos*

Entre los objetivos del proyecto propuesto, se mencionan:

- Fortalecer la competitividad de los ganaderos en el mercado internacional de la carne cumpliendo con los requisitos de trazabilidad de los productos que se están estableciendo en dichos mercados;
- Desarrollar e implementar el sistema de trazabilidad para la carne vacuna Argentina (Traz.Ar);
- Ayudar a los Programas de Sanidad Animal, gestionar la información relacionada a los controles de stock y actividades veterinarias;
- Facilitar a los ganaderos una gestión ágil de la información de su rodeo.

2.4.1.3 *Motivación de su desarrollo*

El Proyecto Traz.Ar fue la primera experiencia en identificación electrónica animal en Argentina, por lo que se constituyó como referente nacional para las siguientes implementaciones tanto privadas como públicas. En la actualidad, está siendo utilizado en siete provincias argentinas; participa de importantes proyecto junto con el INTA y se lo ha replicado en otros países de Latinoamérica con la cooperación de organismos internacionales de cooperación, por ejemplo el BID.

Estuvo pensado para pequeños y medianos productores ganaderos de la provincia de Santa Fe, que durante el proyecto, se agruparon para internacionalizar su producción formando el Consorcio PROGAN y haciendo uso de la tecnología desarrollada, la implementación de una estrategia de



calidad y alianza, pudo acceder a cuotas de exportación y comercializar directamente sus productos en el mercado internacional.

Una de las primeras experiencias realizadas fue durante enero del 2005, donde ocho establecimientos participantes, cumplieron con los objetivos planteados en tiempo y forma, quedando además constituida una organización –Fundación Trazar < www.trazar.org> con la capacidad de administrar el sistema, mejorarlo, adaptarlo y replicarlo, así como para desarrollar nuevas soluciones; tratándose de una organización sin fines de lucro que tiene como misión cooperar con gobiernos, organizaciones y empresas para que incorporen soluciones tecnológicas que aumenten la competitividad de sus economías y negocios.

La competitividad de la cadena agroalimentaria está subordinada a la capacidad de integrarse, al logro de altos niveles de eficiencia productiva, a una estrategia de agregado de valor al producto y a la internacionalización de la comercialización.

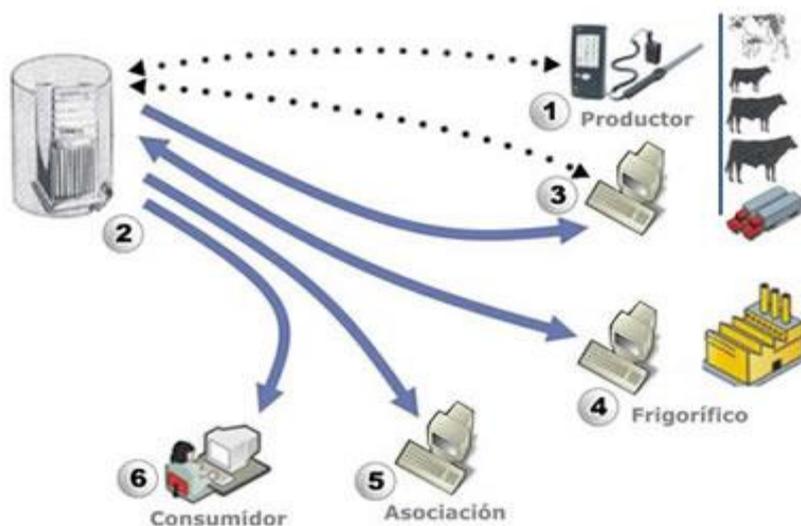
2.4.1.4 Desarrollo tecnológico

El Proyecto Traz.Ar desarrolló una estructura tecnológica, basada en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, capaces de gestionar la información de toda la cadena de la carne bovina y ponerla a disposición de los diferentes interesados para fortalecer todas las claves de la competitividad.

La cadena agroalimentaria argentina y, de la carne en particular, cuenta hoy con una infraestructura moderna, segura y ágil que favorece la circulación de información entre los diferentes eslabones, aspecto fundamental para su integración, orientación hacia el cliente y generación de un producto seguro y de calidad.

También se realizó una importante inversión en sensibilizar al sector agropecuario argentino en el valor de la información, así como en capacitar a un importante número de técnicos y productores en el uso de las nuevas tecnologías como herramienta para fortalecer la competitividad de sus empresas.

Traz.Ar en su fase operativa a nivel de campo plantea la identificación mediante caravanas oficiales visuales y como complemento la identificación animal electrónica mediante el uso de dispositivos de radiofrecuencia, transponder o chips, para mejorar la operatividad a campo y brindar mayor confiabilidad al sistema a través de una identificación y registración segura (Fig. 2: Traz.Ar - Esquema de funcionamiento).



Fuente: Fundación Traz.Ar.-

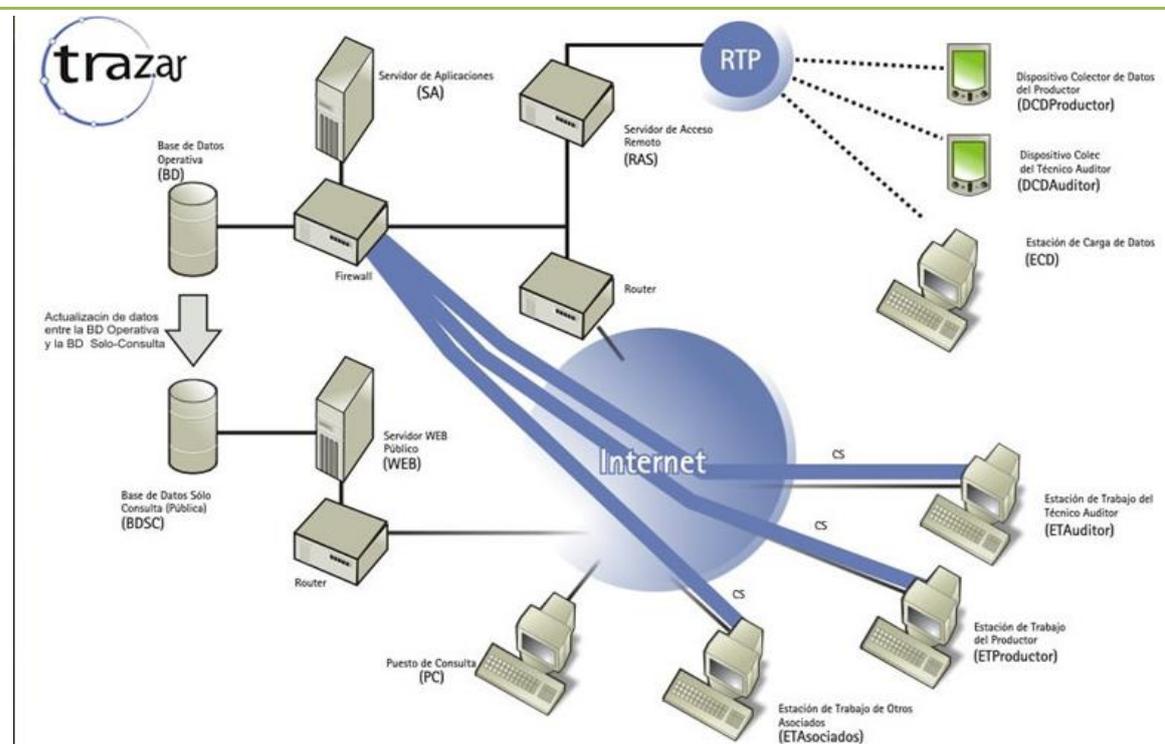
Fig. 2: Traz.Ar - Esquema de funcionamiento

Cada productor ganadero cuenta con un equipo portátil de captura de datos en el cual registra todos los eventos relativos a animales individuales tales como nacimientos, movimientos, peso y sanidad, entre los principales. El productor envía periódicamente utilizando la red de telefonía pública los datos al Sistema Central de TRAZ.AR, donde son almacenados, previo control de autenticidad y coherencia.

La Base de Datos Central está alojada en el CERIDE (Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe) dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCyT), en su data center equipado para brindar el servicio de housing.

La infraestructura del sistema con sus servidores, bases de datos y aplicativos de protección de datos y de confidencialidad se observa en Fig. 3:

Traz.Ar - Infraestructura:



Fuente: Fundación Traz.Ar.-

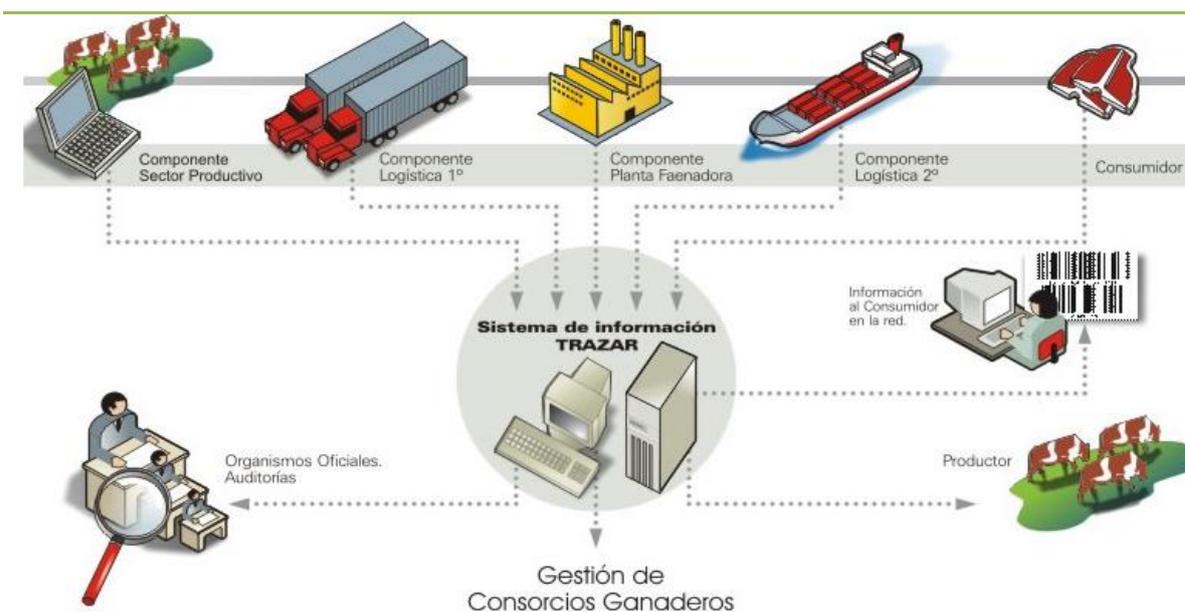
Fig. 3: Traz.Ar - Infraestructura

A partir de los datos almacenados, se genera información para los distintos tipos de usuarios, actores participantes de la cadena y, quienes acorde a su perfil, acceden al almacén central de datos mediante Internet empleando canales seguros, como ser:

- Frigoríficos –plantas de faena y despostado– intercambiando información como la notificación de los animales arribados, comunicación de los contenidos de las etiquetas, datos de tipificación, peso, etc.;
- Empresas de logística secundaria y distribución a través de los sistemas de trazabilidad que éstos poseen;
- Auditores: existe implementado un sistema de auditorías con el objeto de verificar la información capturada en los campos. Los auditores están dotados también del equipamiento necesario para ejercer su función de forma operativa y segura;

- Servicio de información de acceso público: los consumidores de todo el mundo están en condiciones de acceder a toda la información referente al producto que consumen, haciendo uso de accesos a Internet.

De esta manera se logra integrar toda la cadena, aumentando la confiabilidad y la promoción del producto a través de la presentación de los establecimientos, imágenes, contactos, etc.



Fuente: Fundación TRAZAR.-

Fig. 4: Traz.Ar - Arquitectura, funcionalidad, operatividad

2.4.2 Investigación collar GPS

2.4.2.1 Introducción

El desarrollo de herramientas electrónicas para el estudio del comportamiento animal en Argentina, se ha visto postergado debido a la falta de sistemas de tamaño reducido y bajo costo (10)(11).

Actualmente, el avance tecnológico permitió desarrollar sistemas de investigación basados en GPS de escasas dimensiones y bajo consumo.

El proyecto OTAG (12) se dedica a la producción extensiva de carne de vacuno. Ha trabajado en el diseño de un sistema que monitorea ganados a través de su entorno, a través de collares electrónicos a fin de gestionar la propagación de enfermedades y para optimizar el uso de los pastos.

Es una acción de apoyo específico financiado por la UE, que tiene como objetivo desarrollar un prototipo de sistema de seguimiento y



localización de producción de carne, en particular en el contexto de los países del Cono Sur bajo las políticas de la UE.

A la comunidad científica tecnológica de Europa le interesa cooperar con los países a los que ellos les compran. Los mercados no sólo demandan un producto de calidad, sino conocer el ciclo productivo en pos de la inocuidad de los alimentos (13).

2.4.2.2 *Objetivos del proyecto*

- Desarrollo de un sistema operativo geodecisional, bajo condiciones controladas de seguimiento y localización de la movilidad, la procedencia y condición de ganado de carne utilizando las nuevas tecnologías geoespaciales y de geocomunicación;
- Mejorar los mecanismos y métodos innovadores para la grabación de datos fiables y precisos sobre el origen y la producción primaria de la carne de vacuno, así como las condiciones ambientales del territorio donde el ganado se basan;
- Demostrar un sistema de apoyo para la gestión de los riesgos emergentes en la producción de carne por una combinación de un funcionamiento actividades prototipo, de difusión, información y comunicación;
- Correlacionar el movimiento de los vacunos con la optimización en el uso sostenible de los recursos naturales, el agua, los recursos forrajeros, lo que facilitará el seguimiento preciso de cómo se utilizan estos recursos, evitando su degradación;
- Optimización de la alimentación animal (por evaluación de preferencias de pasturas);
- Mejoramiento del rodeo por sondeo de la capacidad reproductiva de los toros, identificando cuales de estos fueron los más eficaces a este fin;
- Poseer un importante componente epidemiológico. En el caso de aparición de un brote de alguna enfermedad, como la aftosa, uno va a conocer cuál es el animal que originó el brote y con qué otros animales estuvo. Este dato no es menor a la hora de aplicar el llamado “rifle sanitario”, al minimizar



la cantidad de hacienda sacrificada, circunscribiendo la acción a aquellos bovinos que compartieron la zona buffer;

- Trazabilidad, para potenciar obtención de un sello de calidad y mejora en el valor de los cortes.

2.4.2.3 Equipamiento

El prototipo incluye el uso de collares GPS montados en el ganado y los sistemas de información basados en polígonos geodecisionales.

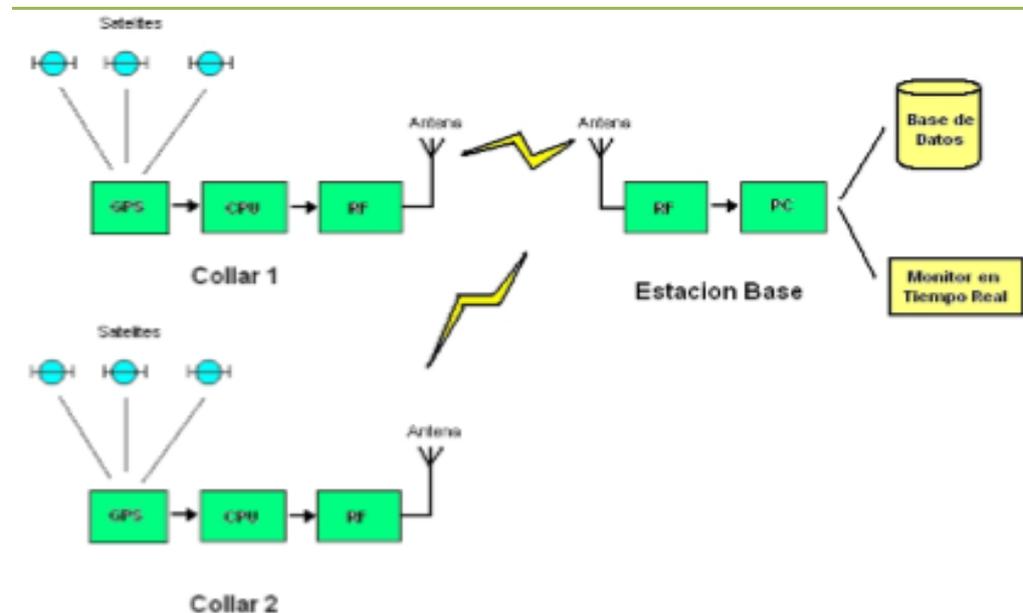
En el Laboratorio de Electrónica del Instituto de Ingeniería Rural del INTA – Estación Castelar, que forma parte de este proyecto, se experimenta con este sistema consistente en un collar basado en GPS que permite registrar el movimiento para estudiar el comportamiento animal.

El sistema desarrollado consta de un collar con GPS a batería que se colocó en el animal y una estación base encargada de descargar, en forma inalámbrica y automática, los datos del collar.

- El collar: compuesto por un microcontrolador con arquitectura interna de 8 bits y 64 KBytes de memoria flash de programa, que cumple la función de Unidad Central de Proceso (CPU). Dicha CPU es la encargada de interrogar, a intervalos prefijados, a un módulo de GPS del cual se obtiene la posición georeferenciada del animal por medio de su latitud y longitud. Las coordenadas son almacenadas en una memoria no volátil de 64 KBytes del tipo EEPROM. El collar se alimenta de cuatro pilas recargables del tipo AA, las cuales son capaces de proporcionar una corriente de 2500 mAh. Además cuenta con un transmisor bidireccional de RF que trabaja en una frecuencia de 2,4 Ghz y que posee un alcance aproximado de 100 metros.

- La estación base receptora: compuesta de un transmisor de RF bidireccional similar al utilizado en el collar, otro microcontrolador con conectividad celular (GPRS) y, una PC con un software dedicado. La estación base se encarga de detectar la presencia de los collares dentro del alcance de radio, para luego proceder a descargar todos los datos almacenados en el collar. De esta forma, eligiendo cuidadosamente la ubicación de esta estación nos aseguramos que la memoria interna del collar sea vaciada periódicamente.

En la figura Fig. 5: Sistema Collar - Estación base se presenta un esquema simplificado del sistema descrito (11):



Fuente: INTA

Fig. 5: Sistema Collar - Estación base

2.4.2.4 Funcionamiento

El collar se configuró para registrar la posición cada 30 minutos y la estación base fue instalada en las cercanías del bebedero de agua, de esta manera se aseguró que el collar entrara en contacto de radio con la base en forma periódica, evitando que la memoria interna del mismo se sature. La figura Fig. 6: Imagen satelital del lote, ubicación de la estación base, muestra una imagen satelital del lote utilizado para el presente estudio y las áreas frecuentadas por los animales. En esta figura también podemos apreciar la ubicación de la estación base.

El collar fue probado en 5 animales y los periodos de pruebas fueron de 20 días corridos de duración, finalizados los mismos se recogieron los collares para evaluar la integridad de su estructura, verificando su estanqueidad y su estado general.

La CPU del collar apaga el GPS entre la toma de coordenadas, asegurando durabilidad de las baterías; el GPS es energizado en cada



momento en el que es interrogado por el CPU solicitándole la posición del animal.



Fuente: INTA.-

Fig. 6: Imagen satelital del lote, ubicación de la estación base

Al ser energizado, el GPS ingresa en un modo de funcionamiento denominado “Cold Start” en el cual comienza a localizar la constelación de satélites visibles y a calcular las coordenadas de su posicionamiento. La instancia de “Cold Start” demora típicamente 45 segundos o menos si la recepción de la señal satelital es lo suficientemente alta y las interferencias son bajas.

En nuestro caso, la CPU del collar espera un minuto y medio a que el GPS fije posición. Si en este lapso de tiempo no se logra una posición válida, la CPU interrumpe la interrogación, guarda un registro del error ocurrido y apaga al GPS, quedando a la espera de que vuelva a ser momento de registrar la posición del animal.

En cuanto a la integridad del collar, no se detectaron collares rotos ni extraviados, presentando el desgaste lógico producto del uso. Tampoco se encontró humedad ni oxidación de ninguno de los componentes internos, lo que indica que el gabinete estanco utilizado se comportó adecuadamente.

La figura Fig. 7: Ternero con collar y Estación Base receptora, visualiza el collar colocado en un animal y la estación base. Se han



conseguido importantes avances en lo que a la duración y cantidad de baterías respecta.



Fuente: INTA

Fig. 7: Ternero con collar y Estación Base receptora

En Fig. 8: Recorrido realizado por un animal durante un día, y a modo de ejemplo, se observa el recorrido realizado por un animal en un periodo de un día, registrando su ubicación cada 5 minutos.



Fuente: INTA.-

Fig. 8: Recorrido realizado por un animal durante un día

Este tipo de herramienta resulta de utilidad para las denominadas técnicas de ganadería de precisión, permitiendo administrar en forma eficiente el uso del recurso forrajero. También es de utilidad como elemento para la certificación de origen. Por el momento los collares son prototipos y de uso en investigación debido a su valor. Sin embargo, con el tiempo su costo –al igual que su tamaño- se reducirá, reemplazando a las caravanas actuales.



SEGUNDA PARTE

Capítulo 3. Marco Teórico

3.1 Marco teórico del objeto de estudio

3.1.1 Introducción

La investigación se centra en el nivel de relevancia que tiene la implementación de TIC en la producción ganadera, ante lo cual, se parte de la investigación de conceptos relacionados sobre lo que es la ganadería y la forma de identificación de animales.

La ganadería es una actividad centrada en la cría de animales con vistas al aprovechamiento económico de algunas cualidades de éstos, ya sea como alimento, como generadores de fuerza, producción de pieles, fibras textiles, etc..

Es importante diferenciarla de la cría de animales de compañía o de la de especies amenazadas, que no se corresponden con el concepto tradicional de ganadería. Se habla de ganadería, normalmente, cuando los animales se desarrollan en un estado de domesticación, siendo su aprovechamiento, principalmente, el de la carne, la leche, el cuero, entre otros productos.

La organización de cualquier empresa ganadera debe comenzar por la identificación animal y la recolección oportuna de todos los eventos productivos y reproductivos que se generan en el día a día de la explotación. Esta información es fundamental porque permite evaluar tanto a los animales en forma individual, como al sistema de producción en general, sirviendo además como herramienta indispensable para la toma de decisiones ajustadas a criterios económicos y técnicos que la gerencia considere necesarios en un momento determinado.

La identificación de los animales constituye una práctica ganadera habitual que se remonta a la antigüedad. Si en un principio se realizaba para diferenciar animales valiosos o para asegurar la propiedad de los animales para evitar robos y fraudes, en la actualidad se utiliza con fines tan diversos como la gestión de las primas ganaderas o la realización de campañas de saneamiento. Y se ha convertido en un elemento fundamental para garantizar la seguridad de los alimentos de origen animal, al permitir rastrear el origen de los mismos desde la mesa hasta la granja.

En todo caso, debemos diferenciar la identificación de animal (para el trabajo diario, dentro del establecimiento) y la de registro, en concomitancia con la



legislación y reglamentación oficial vigente, que hacen que el animal sea único en todo el mundo, contando con una mejor base de datos y sobre todo confiable.

En bibliografías referentes a la historia de la humanidad se documenta que desde sus inicios el hombre al establecerse en sociedad fue transformando hábitos de supervivencia hasta llegar al sedentarismo, práctica de la agricultura y ganadería. Pues estando estables era mucho más sencillo cuidar a los animales, creando así empalizadas para evitar que escaparan y para protegerlos de los ataques de los depredadores. La agricultura les proveía de alimentos para consumo de los humanos como también para consumo de la ganadería.

“Se calcula que en los últimos 12.000 años, la ganadería ha evolucionado a través de la selección realizada por las comunidades humanas y la adaptación a nuevos entornos. Los historiadores creen que cabras y ovejas fueron las primeras especies animales en ser domesticadas por el ser humano. Con posterioridad, hace unos 9.000 años, se domesticó al cerdo. La vaca fue el último animal importante en ser domesticado, hace unos 8.000 años, en Turquía o en Macedonia. Probablemente sólo entonces se descubrió la utilidad nutritiva de la leche (...) (Tannahill, 1973)” (14).

Con el incremento en la cantidad de animales en cría, surge la necesidad por parte de los encargados de su guarda, el contar con algún mecanismo o modo de aplicación en el cual poder identificar su propiedad. Surge así, posiblemente, el primer mecanismo de identificación animal: la yerra. Los registros más remotos sobre esta costumbre de marcar el ganado parecen ser del Antiguo Egipto, unos 2000 años antes de Cristo. Los primeros sistemas oficiales de identificación documentados datan del siglo XVIII.

Este sistema de identificación -que es la yerra- continúa realizándose hasta nuestros días, aunque con mucha menor frecuencia. A partir de los años 1800 hasta mediados de los años 1900, se implementan además del uso del hierro caliente, las muescas en orejas (señales), para determinar tanto la propiedad como el registro del animal. En 1960, se desarrollan nuevos modos de identificar como ser: pantallas, tatuajes, marcado cara, parches en la espalda -requeridos para llevar registro de enfermedades durante brotes o programas de erradicación (tuberculosis, brucelosis, etc.)-.



La identificación electrónica animal aparece en los años 70' para la mejora del ganado vacuno lechero. Desde entonces, estos han evolucionado enormemente desde el punto de vista técnico, permitiendo una identificación segura y permanente de los animales de la organización.

En EEUU el objetivo principal de este desarrollo fue mejorar la eficacia de los programas de control de enfermedades. El United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Service (USDA, APHIS, VS) en 1971 instó al equipo de Los Alamos Scientific Laboratory a desarrollar un sistema de identificación que cumpliera una serie de requisitos.

Estos requisitos eran:

- Funcionamiento pasivo, es decir, sin baterías;
- Activación remota que permitiera la lectura a distancia sin inmovilizar al animal;
- Posibilidad de identificación de los animales en forma individual e inequívoca;
- Posibilidad de conexión a una computadora;
- Larga vida y bajo costo.

Luego de desechar varios prototipos, en 1973 desarrollaron un dispositivo electrónico llamado Transponder (TP) de aplicación directa bajo la piel de los animales capaz de transmitir la información referente al código de identificación y a la temperatura corporal del animal correspondiente. El TP pasivo, de 10 cm de largo, encapsulado en silicona biocompatible y situado en forma subcutánea en la región de la cruz, recibía la energía de una unidad de lectura situada a una distancia máxima de 3 metros, en forma de ondas de radio a 915 Mhz de frecuencia. La energía recibida generaba el suficiente voltaje para activar el circuito interno del TP y generar una respuesta. Esta respuesta era posteriormente filtrada y decodificada en la temperatura y la identificación del animal por la unidad de lectura. Posteriormente toda la información almacenada podía ser transmitida directamente a un procesador.

En Europa, en cambio se aplicó inicialmente a la programación de los sistemas de alimentación de animales de producción de leche, dada la importancia de este punto en el rendimiento económico de los animales. Así, el Institute of



Agricultural Engineering (IMAG) junto al Technical and Physical Engineering Research Service (TFDL) desarrollaron en Holanda en 1974 un sistema de alimentación individual para vacas lecheras basado en la identificación automática por modulación del código pulsátil. El sistema constituido por un pequeño transmisor pasivo situado en el collar de los animales recibía energía electromagnética a través de una unidad de lectura, colocada debajo del comedero y conectada al procesador. El concentrado a suministrar era así reprogramado cada día de acuerdo con la producción de cada animal.

En Alemania se desarrollaron sistemas similares para vacas lecheras. El primer sistema desarrollado por Artmann en 1976 en la Technische Universitat de Munich permitía la suplementación de concentrado y forraje en función de las características de cada animal y su sistema de producción.

Los inconvenientes principales de estos primeros sistemas de identificación electrónica desarrollados eran:

- Gran tamaño, lo que dificultaba la implantación.
- Cortas distancias de lectura o necesidad de grandes baterías.
- Amplios espectros de frecuencias de activación con la consecuente aparición de interferencias.
- Limitación en el número de códigos de identificación.
- Errores de lectura.

Desde entonces la tecnología ha progresado notablemente, permitiendo la miniaturización de los dispositivos de identificación y su funcionamiento sin baterías disponiéndose hoy de herramientas muy eficientes para estas prácticas.

La necesidad de identificar a los animales a fin de rastrear su senda a través de la cadena de producción y finalmente en los productos –conocido como rastreabilidad– se ha vuelto central en muchos sistemas recientes de identificación, es decir, la identificación se asocia no sólo con las necesidades de manejo, sino que también con los requerimientos del mercado. Nuevos estándares en términos de rastreabilidad del animal y de sus productos se han vuelto norma, aumentando la necesidad de identificación individual. Las cada vez más sofisticadas vigilancias de



enfermedades veterinarias y medidas de control también requieren identificación basada, si no en el individuo, al menos por grupo.”

Dentro del principal contexto dentro del cual surge la identificación animal, tiene su origen en la Unión Europea, al expresar la European Commission que:

“En abril de 1997, en respuesta a la crisis de la EEB, el Consejo de la Unión Europea puso en marcha un sistema de identificación permanente de bovinos individuales que permitan la trazabilidad fiable desde el nacimiento hasta la muerte.

Los objetivos básicos de las normas comunitarias relativas a la identificación de bovinos son:

La localización y rastreo de los animales con fines veterinarios, que es de vital importancia para el control de las enfermedades infecciosas;

La trazabilidad de la carne por razones de salud pública y,

La gestión y supervisión de las primas ganaderas en el marco de la organización común de mercados en el sector de la carne de ganado vacuno” (15).

Las normas de importación de bovinos únicamente regulan la introducción de animales de la especie bovina en la UE procedente de terceros países.

Las siguientes reglas deben ser respetadas antes de que los bovinos se puedan importar en la UE:

Los bovinos deberán cumplir los requisitos zoonosanitarios establecidos en la Directiva 2004/68/CE del Consejo, de fecha 26 de abril de 2004. La presente Directiva armoniza las normas y establece las condiciones sanitarias generales para la importación en el territorio de la Unión de los bovinos.

El objetivo de esta armonización es asegurarse de que los mismos principios para la importación de bovinos se apliquen en todos los Estados miembros y evitar que los animales entren en territorio de la UE llevando enfermedades infecciosas, peligrosas para los animales o los seres humanos. Describe los principios de sanidad animal en los que se basa la importación, y los requisitos que debe cumplir un tercer país para ser autorizado para exportar bovinos (16).

3.1.2 La lógica de la identificación

Hay dos razones principales para poner marcas o dispositivos de identificación en los animales: la prueba de propiedad y el manejo/rastreabilidad (17):



a) Establecer prueba de propiedad: desde el principio, las personas han buscado maneras para identificar el ganado a fin de poner su marca de propiedad en él. El ganado recuperado después de un robo podía ser regresado a su propietario, y la persona responsable del delito podía ser enjuiciada;

b) Manejo y rastreabilidad: la necesidad de identificar el ganado ha evolucionado. En muchos casos, el confirmar propiedad no es la necesidad central. Los animales en sí mismos tienen que identificarse para registrar su progreso en términos de ganancia de peso, fertilidad, susceptibilidad a enfermedades, etc. y por lo tanto facilitar los cruzamientos, selección y manejo; también es necesario cuando se hacen procedimientos de diagnóstico (por ejemplo pruebas de brucelosis) de manera que los animales puedan ser desechados.

Más recientemente, ha surgido la necesidad de identificar los animales con propósitos de rastreabilidad. Cuando se detecta un problema en un animal a lo largo de la cadena de producción, o en la carne derivada de ese animal, por ejemplo la detección en tejidos de residuos potencialmente dañinos como los de la enfermedad encefalopatía espongiforme bovina [BSE], es necesario rastrear hacia atrás en la cadena de producción para establecer cuándo y cómo ocurrió el problema. Se pueden dar los pasos para corregir el problema, y garantizar a los consumidores que el control de calidad en la cadena de producción existe. Han sido desarrolladas varias técnicas para colocar marcas sobre o dentro del animal para la identificación del mismo que cumplen con estas necesidades de manejo.

3.1.3 Características de un sistema de identificación animal –requisitos básicos–

Todo sistema de identificación debe, idealmente, constituirse teniendo en cuenta, entre otras, las premisas siguientes:

- El medio de identificación debe ser claro y fácilmente legible, visual o electrónicamente;
- Los códigos de identificación deben ser alfanuméricos para facilidad de registro;
- La identificación usada debe ser producida y controlada centralmente para establecer una norma o estándares amplios en términos de calidad y legibilidad y



eliminar el error humano tanto como sea posible. Es esencial lograr una calidad uniforme durante todo el tiempo;

- Los medios de identificación no deben ser fáciles –incluso la imposibilidad– de copiar (para prevenir falsificación), ni deben ser transferibles de un animal a otro (para prevenir robo de identificación y fraude). Esto significa que ya sea arete, radiofaro, bolo o cualquier otro medio utilizado debería romperse físicamente y volverse inservible al intentar quitarlo de un animal para ponerlo en otro. La producción centralizada del dispositivo por medios sofisticados también hará que el copiado esté fuera del alcance de una persona normal;

- Confiabilidad;

- Identificador único para cada animal en el hato;

- Perdurabilidad –persistencia- en el tiempo, evitando la pérdida de información, es decir, poseer una alta tasa de retención y ser legible por al menos siete años desde su colocación. Idealmente una tasa de retención del 90 por ciento es deseable, y cualquier sistema de identificación debe considerar el reemplazo por pérdida o daño de los dispositivos de identificación. La identificación también debe ser durable, por ejemplo capaz de permanecer sobre o dentro del animal por un largo periodo de tiempo. Esto puede significar desde el nacimiento hasta el sacrificio, y en el caso de vacas lecheras, durante toda la vida productiva del animal;

- Tolerabilidad e inseparabilidad por parte del animal. No debe causar dolor o molestia al animal, no debe dañar la carne o la piel, y no debe ser una entrada de infecciones. Tampoco debe contaminar la carne de ningún modo. No ocasionar ningún riesgo innecesario al operador;

- Facilidad y comodidad en su realización e interpretación. Debe ser fácil de aplicar al animal y no requerir equipo caro o sofisticado;

- De precio o costo razonable.

- El uso efectivo del sistema de identificación debe ser a gran escala pero no debe requerir una infraestructura que esté más allá de los medios disponibles por la comunidad de productores o el país que lo emplea.



3.1.4 Técnicas de identificación –propósitos–

Las técnicas de identificación ganadera de la era moderna han evolucionado hacia dos grandes grupos:

- Identificación “privada” o “administrativa” realizada por los ganaderos según sus necesidades particulares;
- Identificación “oficial” exigida por un organismo público o industrial.

3.1.4.1 Identificación privada

La identificación “privada” se ha empleado como:

- Prueba de pertenencia y protección contra el robo de ganado;
- Registros genealógicos;
- Herramienta para separar rebaños en grupos con distintas exigencias de gestión (animales jóvenes, de engorde, de posición de cría, etc.);
- Permitir realizar y verificar el inventario animal;
- Llevar registros de producción y reproductivos;
- Base de mejora de la gestión de los rebaños mediante la diferenciación de rendimientos individuales;
- Modo de automatizar el funcionamiento de equipamiento técnico (salas de ordeño, sistemas automatizados de alimentación, sistemas de pesaje y encierro, entre otros);
- Manejo eficiente y rentable de las explotaciones ganaderas.

3.1.4.2 Identificación oficial

En cuanto al impulso de la identificación “oficial”, la misma ha derivado a lo largo de las últimas décadas de los siguientes factores:

- El control y erradicación de enfermedades -crisis sanitarias- (tuberculosis, brucelosis, BSE, fiebre aftosa, dioxinas, peste bovina, etc.) y la contención de su alcance geográfico mediante conocimiento preciso de la ubicación y los movimientos de los rebaños;
- La mejora del establecimiento del establecimiento mediante los avances genéticos centrados en la recogida de datos precisos sobre rasgos y prestaciones determinadas;



- La monitorización especializada de rebaños de pedigrí en todas las razas principales (Angus, Charolesa, Hereford, etc.)
- El control de la producción y de los movimientos, asociado al control de los subsidios en áreas determinadas;
- La aseguración de la certificación de garantías sobre rebaños para préstamos agrarios;
- Higiene e inocuidad de alimentos;
- La confianza de los consumidores en la seguridad de los alimentos mediante la trazabilidad;
- El acceso al mercado para exportadores de productos cárnicos y lácteos.

Ambas técnicas, desde principios de la década del año 2000, tienden a converger y a reconocerse como prerequisites fundamentales para una gestión eficiente de la ganadería por el interés común de productores y consumidores de todo el mundo.

3.1.5 Métodos de identificación

La identificación del ganado es esencial en la ganadería moderna y refuerza todo manejo exitoso. Se han desarrollado varios tipos y métodos de identificación para su aplicación bajo diferentes circunstancias.

Una primera clasificación en cuanto a la forma en la que es realizada la identificación del animal, puede hacerse a en base a dos grandes grupos:

3.1.5.1 Métodos naturales

En estos se utilizan rasgos del propio animal. Ejemplos: fotografía y la identificación intrínseca: el registro de patrones retinales únicos del ojo, huellas nasales o nazograma, identificación genética de animales o ADN, secuencias de aminoácidos, etc., están en etapas pioneras. Todos requieren aparatos complejos y caros para la prueba/registro de cada individuo, junto con el establecimiento de sofisticadas bases de datos. Si bien estos métodos son más infalibles que los métodos artificiales, no se les considera actualmente prácticos y lo suficientemente baratos para el uso diario en el establecimiento rural.



3.1.5.2 Métodos artificiales

Cuando se hacen aplicaciones sobre el individuo. Dentro de este grupo y, según la persistencia del método de identificación empleado sobre el animal, se subdividen en:

- Permanentes: de duración prolongada en el tiempo e incluso, de por vida en el animal. Ejemplos: marcas, señales, tatuajes, sistemas electrónicos (bolos);
- Temporales: de duración limitada en el animal. Ejemplos: aretes o crotales o pantallas, sistemas electrónicos o microchip, crayones o pinturas o tizas, anillos o pulseras o bandas para patas o rabos, cadenas o collares para cuello, radio collar/transmisor, parches de espalda, etc.

Cabe aclarar que puede coexistir más de un método de identificación en simultáneo.

3.1.6 Descripción de diferentes tipos de identificación natural

3.1.6.1 Fotografía o dibujo

Usada como parte gráfica de la reseña en la especie bovina, especialmente la raza Holstein, en las que sus manchas son únicas. Consiste en fotografiar al animal de ambos perfiles y la cabeza de frente; otra fotografía usada es la de la retina. También se trata de un sistema de identificación permanente (Fig. 9: Fotografía o dibujo).



Fuente: elaboración propia.-

Fig. 9: Fotografía o dibujo

3.1.6.2 Nazograma –morro–

Consiste en la impresión sobre un papel de una imagen de la región nasolabial de bovinos (entre otros), luego de ser impregnada con tinta. El modelo se basa en el carácter genético dominante, irrepetible, propio de los animales vacunos, partiendo de la toma digital de sus hocicos (morro), que



tiene características que serán particulares y exclusivas del animal a lo largo de toda su vida. En base a ese dibujo característico que presenta esta especie, es captada una imagen del mismo en forma digital, que luego de ser procesada pasa a ser la “cedula de identidad del animal”. La imagen digitalizada es chequeada y comparada a través de software, que consulta una base de datos de los animales ingresados contra otra imagen, a efectos de evaluar si se trata del mismo animal. Este sistema tiene como ventajas lograr la identificación de cada animal en un breve lapso de tiempo, de modo económico y de muy fácil adopción. De igual modo que el método anterior, conforma un modo de identificación perdurable en el tiempo.

Según una información periodística del Diario Clarín de fecha 16-06-2007 (18), hace mención a un artículo de la revista “La Chacra” de 1936 en la cual se mostraba en una sección de la misma, información sobre la identificación de ganado vacuno y equino en EE.UU., en la que daba cuenta que la Oficina de Identificación Animal dependiente del Departamento de Agricultura de ese país, ya confirmaba y daba por aprobado e infalible la identificación de ganado por medio de la comparación de los dibujos dactilares del morro de los animales.



Fuente: imagen tomada de Slideshare (19).-

Fig. 10: Nazograma

3.1.7 Descripción de los diferentes métodos de identificación artificiales

3.1.7.1 Marcas

- ✓ Marcado por fuego:

Se le conoce con el nombre de yerra, que en algunos lugares se llama hierra y en otros conserva su antiguo nombre fierra. Consiste en la marcación



del ganado orejano (sin marca de dueño) mediante la aplicación de un hierro incandescente (al rojo vivo) sobre el cuerpo del animal, presionando en la piel por 3-5 segundos. Dicho hierro tiene un dibujo o signo que queda grabado dejando una cicatriz clara e inalterable (método permanente). La marca indica propiedad y debe registrarse ante la autoridad central. El tamaño del dibujo (caracteres / símbolos) no debe superar los 10cm y no ser inferior a los 7cm. Los caracteres deben ser alfanuméricos y no ilustrados, para facilitar su almacenamiento en el registro de datos. Es obligatorio marcar a los bovinos antes del año de vida en la grupa siempre del lado izquierdo. Se realiza inmovilizando al animal, aprovechando esto para efectuarle al animal otras tareas, como la castración de los machos jóvenes que no se destinarán a reproducción, la aplicación de vacunas, de desparasitantes o de medicamentos, entre otros.

Su empleo, lo que provoca es matar al folículo piloso (lo calva). Debe inmovilizarse al animal.

Se trata del método más antiguo usado en la identificación de animales. Si bien pone una marca permanente en el animal, el herrado tiene varias desventajas:

- La limitación de tamaño hace que el número de símbolos que pueden ponerse en la piel del animal sea limitado y la identificación individual no pueda realizarse. No puede usarse para propósitos de manejo moderno y rastreabilidad;
- El herrado daña y devalúa el cuero del animal;
- Un herrado deficiente o el uso de símbolos ambiguos afecta negativamente la legibilidad de la marca. El uso de series de símbolos codificados usados en la práctica moderna hace la legibilidad difícil;
- El crecimiento normal de los animales deforma las marcas aplicadas durante la juventud, de manera que cuando el animal alcanza edad adulta, la marca es ilegible;
- El crecimiento del pelo, especialmente durante el invierno, puede hacer que las marcas sean casi invisibles;



- Diferentes propietarios pueden –intencionalmente o no– usar marcas iguales o similares para causar confusión;

- Cuestionamientos sobre el bienestar han surgido con respecto a estas marcas. El hecho que el herrado causa dolor y angustia no puede ser ignorado.

A pesar de obvias desventajas del herrado, la técnica es aún barata y por esta razón todavía es usada para hacer la identificación del propietario, especialmente en países en vías de desarrollo (Fig. 11: Marcado a fuego).



Fuente: imágenes tomadas de Slideshare (19).-

Fig. 11: Marcado a fuego

✓ Marcado por frío

Tiene el mismo principio que la marca a fuego, pero produciendo una lesión por frío. Destruye los melanocitos (células productoras del color del pelo), lo que origina una decoloración pilosa, sin lesionar la piel. La estructura de la marca debe ser de cobre o aluminio. La marca se introduce en nitrógeno líquido a -196°C y luego se realiza el marcado. Una opción más económica pero de menor calidad, es la sumersión del hierro en una solución-mezcla de alcohol isopropílico más hielo seco (unos -80°C) (Fig. 12: Marcado por frío).

Presenta las mismas desventajas que el herrado con calor, excepto que se presume que es menos doloroso. Es caro y difícil de aplicar, y está fuera del alcance del pequeño productor.



Fuente: imágenes tomadas de Slideshare (19).-

Fig. 12: Marcado por frío

Una comparativa de las ventajas del marcado en frío con respecto al marcado caliente, puede verse en [Tabla 3: Diferencias entre Marcado Frío vs. Marcado a Fuego](#).

- ✓ Marcado por soda cáustica;
- ✓ Marcado láser.

3.1.7.2 Señales

Consiste en producir cortes o mutilaciones en las orejas que corresponde a un código previamente acordado, con forma y ubicación distintas, características de cada propietario. Se marca la oreja derecha o izquierda según el sexo ([Fig. 13: Señales](#)).

De esta costumbre deriva el nombre de orejana (oreja sana) para la hacienda no marcada. La señal indica propiedad.

Tabla 3: Diferencias entre Marcado Frío vs. Marcado a Fuego

Ventajas	Desventajas
No daña el cuero;	Mayor tiempo de exposición; entre 30 segundos mínimo, 60 segundos máximo;
Lectura excelente en animales de color;	Muy difícil lectura en animales blancos o claros;
Menos traumática y dolorosa.	Mayor costo;
	Requiere bastante refrigerante para enfriamiento inicial;
	Requiere afeitar el área donde aplicar el hierro;
	Peligros de accidentes al manipular termos con nitrógeno líquido.

Fuente: elaboración propia.-



Fuente: imágenes tomadas de Slideshare (19).-

Fig. 13: Señales

3.1.7.3 Tatuajes

Tiene por objeto básico la identificación del animal. No existe un control central sobre la aplicación de tatuajes, la cantidad de símbolos que pueden ser usados no permite la identificación individual y –lo más importante – su lectura es un gran problema. Consiste en depositar tinta por medio de punciones con pinzas especiales en la dermis o mucosas del animal, estampando números, letras o logotipos. Es obligatorio el tatuaje en animales de pedigrí, característica de la mayoría de las asociaciones de razas puras. Exige la inmovilización del animal. Otra desventaja surge al identificar

dueños sucesivos: mientras el herrado puede hacerse en varias partes del cuerpo por dueños sucesivos, sólo hay dos orejas disponibles para tatuar.

Se trata de un método permanente. No desfigura al animal.



Fuente: imágenes tomadas de Slideshare (19).-

Fig. 14: Tatuajes

Inconvenientes en su empleo:

- Dificultad de visualización;
- Necesidad de sujeción del animal: la oreja debe sostenerse bien para leer el tatuaje;
- Elección incorrecta del color de la tinta;
- Animales de piel y mucosas negras (usar tintas verdes);
- Animales con pabellón auricular con mucho pelo;
- Aplicación de aretes en el sitio del tatuaje.

3.1.7.4 Apliques

Son métodos complementarios y básicamente de manejo que en general permiten la identificación individual:

- ✓ Pinturas y crayones o tizas:

Son productos comerciales que generan marcas nítidas y duraderas. Fácilmente eliminados con soluciones comunes de lavados. No altera la calidad del cuero. Dependiendo del producto, su duración aproximada va de las dos semanas a los dos meses. Se usa básicamente para identificar transitoriamente animales. En la [Fig. 15](#): Crayones y pinturas o tizas, puede

observarse a una hembra con pintura en la base de la cola, como ayuda a la detección de celo.

Crayones de Color	Pinturas
	

Fuente: imágenes tomadas de Slideshare (19).-

Fig. 15: Crayones y pinturas o tizas

✓ Collares

Sobre su reglamentación, en Anexo A se resumen los principales lineamientos emitidos por el SENASA.

Entre los más utilizados, se mencionan:

◆ Aretes visuales:

Forman parte del proceso de identificación de animales mediante el empleo de elementos o dispositivos externos –usualmente con aretes plásticos en las orejas– usado por décadas. Son dispositivos de plástico o de metal a los que se les asigna un número y son colocados por medio de pinzas –o aplicadores– especiales en las orejas de los animales. Es el aplique más difundido en producción animal, y el más utilizado o común de todos los sistemas. No es un método de identificación permanente. Puede colocarse en cualquier momento de la vida del animal. Se presentan en diversos tamaños, formas y colores, presentándose en una o dos piezas, con o sin numerar. En general, aretes grandes de plástico son usados en bovinos y búfalos, mientras que aretes pequeños –plásticos o metálicos– son más apropiados para ovinos y caprinos.

Muchos productores han usado aretes escritos a mano como herramienta de manejo. La duración de estos aretes se ha cuestionado, especialmente si los mismos se caen, se borran o se hacen ilegibles.



Debido al avance de la estandarización y progreso en su fabricación, se dispone de aretes dobles a prueba de adulteración que son impresos con tecnología láser, que entre sus beneficios, se menciona la alta tasa de retención y permanencia en su legibilidad por muchos años.

Estos pueden imprimirse con códigos alfanuméricos de varios caracteres para identificar de manera efectiva y única a cada animal individual, siendo además legibles desde una distancia de alrededor de 2 m.

Los aretes pueden durar toda la vida del animal hasta su sacrificio y usarse para registrar su progreso en todos los pasos de la cadena de producción. Dentro de sus propios sistemas de manejo, los productores pueden establecer fácilmente bases de datos –en especial las computacionales– con esta identificación (códigos alfanuméricos) para monitorear su progreso en términos de ganancias de peso y conversión alimenticia. La principal desventaja es que el registro de la identidad del animal a través de la cadena de producción se debe hacer manualmente y estar sujeto a errores de transcripción (Fig. 16: Caravanas y pinzas aplicadoras).

◆ Aretes con código de barras

La aparición de los códigos de barras ha traído un avance adicional en el desarrollo de aretes. Presentan todas las ventajas de los aretes visuales en términos de retención y legibilidad, excepto que la lectura y el registro se hacen electrónicamente con el uso de un lector o escáner de códigos. Así se elimina el error humano.

Pese a ello, este sistema presenta un inconveniente no menor: la presencia de suciedad en el código de barras lo hace ilegible, lo que significa que ha de limpiarse físicamente al arete previo a su lectura. Otra desventaja es la obvia necesidad de infraestructura electrónica –computadores ligados a escáner– para que el uso de códigos de barras a gran escala sea efectivo. El código de barras se combina usualmente



con la lectura visual, pero limita su empleo el desembolso financiero asociado.



Fuente: sitio web de la empresa Allflex

Fig. 16: Caravanas y pinzas aplicadoras

◆ Identificación electrónica

- Introducción

Los sistemas de identificación electrónica se basan en el empleo de ondas de radiofrecuencia bajas (menores a 500 KHz).

A esta tecnología se la conoce como “Identificación por Radiofrecuencia” (RFID, por sus siglas en inglés) o microradiofaros.

Los radiofaros están disponibles en varios tipos con capacidades diferentes en términos de programación (los chips más sofisticados pueden usarse para registrar información sobre el animal que lo porta) y en términos de la distancia de lectura.

Los microradiofaros tienen como principal desventaja, la necesidad de una cara infraestructura electrónica para su operación, siendo en sí, además muy caros.

Los chips de RFDI pueden romperse y volverse inservibles, aunque esto sucede en un bajo porcentaje de los casos.

Representan el mayor avance hasta el momento en la facilidad de identificación del ganado.



La identificación electrónica aumentó considerablemente la eficiencia y fiabilidad de los programas oficiales de identificación (Australia, Canadá, Uruguay) mediante la captura automatizada de identificación individual en mercados y mataderos. También ha añadido valor a la gestión de rebaños al posibilitar la recogida de datos automatizada mediante lectores electrónicos en las salas de ordeño, básculas, sistemas automáticos de cebado, etc.

- **Componentes**

Están constituidos, básicamente, por dispositivos electrónicos pasivos de pequeño tamaño llamados *transponders* (o transmisores) que son interrogados a distancia por unidades de lectura denominadas *transceivers* (o lectores).

- **Mecanismo básico de funcionamiento**

En el caso de la identificación electrónica de animales el lector envía a través de su antena una onda de radio frecuencia que genera un campo electromagnético a su alrededor. Si se coloca a su encuentro un transponder en el interior del campo generado, se induce otra corriente proporcional a la anterior y de la misma frecuencia que permite alimentar los circuitos internos del transponder. De este modo, utilizando la energía anterior, el transponder enviará una respuesta, (es decir una onda de radio frecuencia), que seguirá el mismo principio que la onda de emisión. Esta respuesta, que se denomina Telegrama de información, es captada por el módulo de radiofrecuencia del lector a través de su antena para luego ser analizada, decodificada e interpretada.

Toda la información recibida puede ser transferida directamente a una computadora mediante una interface, o quedar almacenada en una memoria interna del lector y ser transferida posteriormente a la computadora durante el procesado de datos.

- **Intercambio de información**

El rango de frecuencias de activación emitidas por el lector es entre 120 y 134.2, KHz. Esto, y el método de intercambio de la



información entre transponder y lector definirán dos grandes grupos de sistemas de identificación electrónica de animales por radiofrecuencia:

- Half duplex (HDX) o de media duplicidad y;
- Full duplex (FDX) o de completa duplicidad.

A priori los dos sistemas resultan teóricamente equivalentes pero el sistema FDX resulta más vulnerable a la aparición de interferencias ya que el lector y transponder se están hablando y contestando simultáneamente.

En cualquiera de los dos sistemas, un mensaje solo será considerado válido y por consiguiente leído y mostrado en pantalla, cuando haya sido recibido y comprobada la ausencia de errores en su totalidad. Este proceso se realiza en milisegundos.

- Características de los distintos elementos constitutivos del sistema de identificación electrónica
 - a. Transponders (TP) –transmisores–

Se encargan de la transmisión –dar respuesta– ante el requerimiento del transceivers o lector. Son capaces de almacenar y posteriormente transmitir una información. La información almacenada, principalmente un número, programado en fábrica e inalterable, no puede ser modificada, es único en todo el mundo y no es afectado por interferencias electromagnéticas o rayos X.

Generalmente están incluidos en material plástico protector siendo la forma de presentación:

- Inyectables subcutáneos:
Son TP de pequeño tamaño (12.5 mm x 2.0 mm).

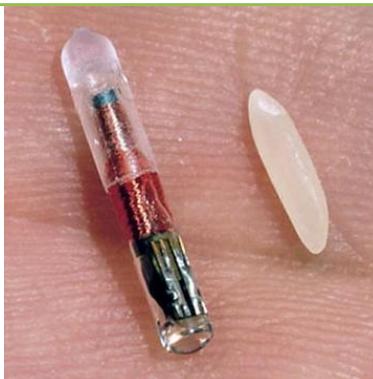
Están encapsulados dentro de un material bio-compatible, normalmente cristal. Entre los sitios de aplicación, se menciona la base de la piel de la oreja, axila, parte caudal del cuello. Se realiza el implante con un dispositivo similar a una jeringa hipodérmica de gran tamaño.



Como desventaja, además de los costos y otros obstáculos aplicables a los aretes con microradiofaros, estos migran bajo la piel, lo cual hace que en muchos casos tengan que ser “buscados”.

Permiten una identificación invisible y permanente.

La imagen siguiente muestra un transponder típico en comparación a un grano de arroz.



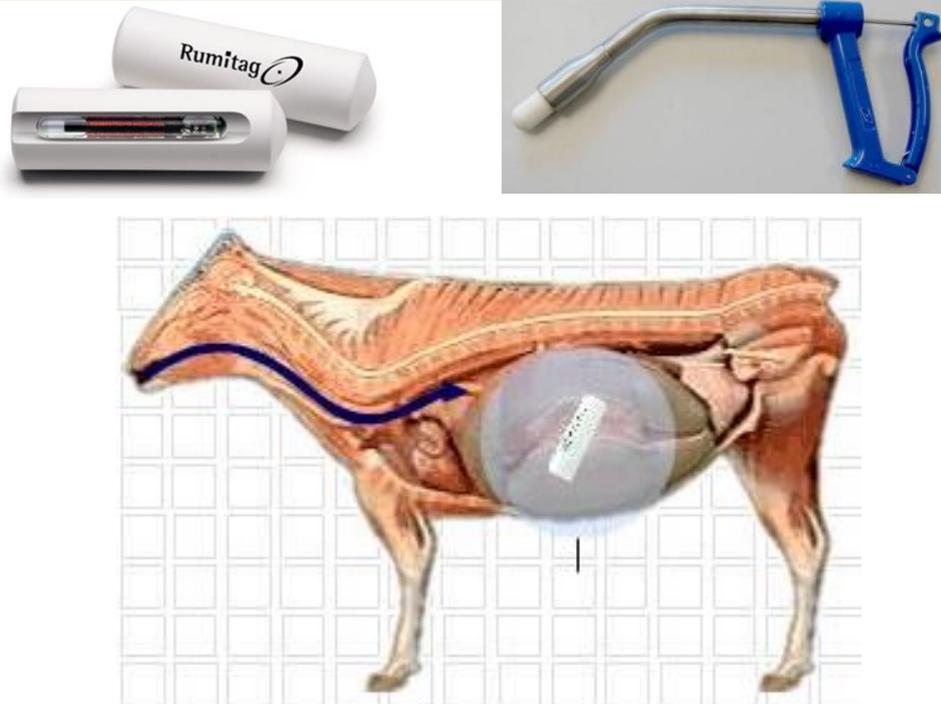
Fuente: imagen tomada desde la web de Mundo Digital (20).-

Fig. 17: Transponder subcutáneo

- Bolos intrarumiales

Es un sistema de identificación animal basado en un transponder que está ubicado dentro de una pieza cerámica (de elevado peso específico) llamada bolo y que es administrado a los rumiantes por vía oral. Este bolo luego de recorrer el trayecto del esófago llega al rumen y desde allí pasa al segundo estómago de los rumiantes llamado retículo o redecilla, donde permanece durante toda la vida del animal Fig. 18: Bolo intrarumial.

Es aplicado fácilmente y desde muy temprana edad. Un ternero que cuente con 40kg o más (prácticamente desde su nacimiento, en la mayoría de las razas) podrá ser identificado mediante este elemento, sin generar ningún tipo de problemas para el desarrollo digestivo del animal y si riesgos de pérdida del identificador. No obstante, puede aplicarse en cualquier etapa posterior de la vida del animal, con la misma seguridad mencionada.



Fuente: imágenes tomada desde la web de Datamars (21).-

Fig. 18: Bolo intrarumial

Permiten una identificación invisible y permanente; pero son notoriamente caros.

Presentan una alta retención en el retículo (hasta 99,97%). Es extremadamente duradero y resistente a los jugos gástricos de los animales.

Recuperación del bolo en frigoríficos: el hecho de ser una pieza de 7 cm de largo x 2 cm ancho de cerámica blanca lo hace visible a simple vista con sólo cortar el retículo y rumen y remover su contenido.

El dispositivo también puede detectarse con la ayuda de un lector antes de abrir el retículo o rumen, por el operador que trabaja en la zona de “despanse” y luego cortar en la zona donde se lo lee.

También se puede vaciar el contenido del rumen en una rejilla de acero inoxidable para que el pasto pase y el bolo quede retenido en la misma.



Es sin lugar a dudas el sistema más confiable en términos de la seguridad que otorga en lo que hace a identificación, por el hecho de ser interno y no poder quitarse del animal ni accidental ni voluntariamente. Además es el más seguro en términos de salud humana ya que su recuperación es del 100% por lo tanto no contamina la carne. Posee una eficiencia de lectura del 99,99 % ya que el dispositivo en retículo del animal ocupa un lugar casi constante a su paso por una manga de manejo de hacienda en una lectura dinámica. Esta condición facilita la automatización de las maniobras que se realizan de rutina con la hacienda como pesadas, controles vacunales, controles policiales de movimientos de ganado en fronteras o rutas etc. Esto naturalmente disminuye los costos de mano de obra.

- Aretes electrónicos

Forman parte del desarrollo más reciente en identificación. Estos elementos, también son conocidos con el nombre de caravanas o crotales electrónicos, idénticos a los apliques tipo arete ya vistos. Un arete con radiofaro puede costar dos o tres veces más que un simple arete visual.

Al igual que los bolos de cerámica, los crotales son utilizados para la identificación electrónica del ganado. No requieren batería y contienen un código de identificación RFID indeleble, incrustados en un material termoplástico de alta flexibilidad y resistencia.

El código, programado de acuerdo con las normativas ISO11784 e ISO11784-AMD no está afectado por las interferencias electromagnéticas normales y puede ser leído independientemente desde la posición del transponder, tanto si el animal está quieto como si está en movimiento, a través de todo material no conductivo.

Beneficios clave:



i. Identificación sin error: el código de identificación indeleble RFID no puede ser manipulado y es único en el mundo y no está afectado por interferencias electromagnéticas o rayos X.

ii. Impresión por láser: los crotales se adaptan permanentemente a las marcas de identificación del cliente con un número visible impreso con láser.

iii. Fácil aplicación: los crotales electrónicos son de fácil aplicación gracias a la utilización de aplicadores.

iv. Máxima rotación y aireación: están diseñados no solo para asegurar una alta retención sino también para realizar aplicaciones seguras y fáciles sin riesgo de infecciones.

b. Receivers –lectores–

El lector es el aparato que permite acceder a la numeración del microchip.

Los lectores son equipos electrónicos de mayor complejidad en el que, el núcleo fundamental, es un módulo de radio frecuencia encargado de la emisión, recepción e interpretación de una señal de radio frecuencia con la ayuda de una antena.

Dependiendo el modelo, además se puede adicionar información extra, que queda almacenada en el mismo lector. Estos datos pueden ser el número de caravana, categoría, estado reproductivo, etc., pudiendo enviar esa información inmediatamente vía bluetooth o luego descargarla en la PC.

Existen dos tipos básicamente:

- *lectura estática*: el operador se acerca hacia el animal inmovilizado, por ejemplo en la manga o brete.

- *lectura dinámica*: el animal identificado es leído en movimiento, por ejemplo en la manga, en la casilla de pesaje o a la entrada de la sala de ordeño.

Con el lector de mano, ya sea en la manga o brete de trabajo como desde la fosa de ordeño, se obtiene la identidad del



animal de forma rápida, inequívoca y sin molestar al animal ni poner en riesgo al operario. Además de permitir el registro de datos como control lechero, palpaciones, eventos sanitarios, pesajes, etc., y descargar luego esa información directamente a la computadora a su software de gestión y/o planilla de cálculo, eliminando los errores de visualización de caravana, anotaciones y transcripciones de planillas escritas.

El lector de manga permite leer los bolos con el animal en movimiento a través del brete o en la casilla de pesaje, por ejemplo. Se pueden realizar tareas como inventarios, pesajes, registros de entrada a sala de ordeño, etc., sin la necesidad de un operador, sin errores de identificación y de una manera rápida y precisa.



Fuente:

Fig. 19: Estructura del sistema de identificación RFID

3.1.8 Comparativa de diversos sistemas de identificación animal

Ver Tabla 4: Comparativa distintos sistemas de identificación de ganado vacuno.

**Tabla 4: Comparativa distintos sistemas de identificación de ganado vacuno**

Tipo	Legibilidad	Costo	Durabilidad	Transcripción	Control Central
Herrado con calor	Pobre	Barato	Buena	Manual	Imposible
Herrado con frío	Pobre	Caro	Buena	Manual	Imposible
Tatuaje (en oreja)	Muy Pobre	Barato	Buena	Manual	Imposible
Arete (visual)	Buena	Razonable	Regular	Electrónica	Posible
Arete (código de barra)	Buena (si limpio)	Razonable	Regular	Electrónica	Posible
Arete (radiofaro)	Excelente	Caro	Buena	Electrónica	Posible
Radiofaro subcutáneo	Excelente	Caro	Buena	Electrónica	Posible
Radiofaro intrarumial	Excelente	Caro	Buena	Electrónica	Posible
Métodos genéticos	Difícil	Caro	Buena	Compleja	Esencial

Fuente: elaboración propia.-

3.1.9 Registros ganaderos

Una de las afirmaciones más comunes entre los ganaderos, es “que todas las vacas de su propiedad paren”.

Esto puede ser, pero lo más interesante sería la respuesta a la siguiente pregunta: ¿cada cuánto tiempo paren sus vacas? Si reflexionáramos sobre esto, nos daríamos cuenta de que sin registros es imposible contestarlo.

De ahí que una de las principales justificaciones de llevar registros de un hato de animales, es el control reproductivo de las vacas. Esto facilitará la tarea de seleccionar aquellas vacas que deben permanecer en el rancho o desechar las que no producen nada.



Los registros ganaderos constituyen toda la información recopilada en el sistema de producción y es la base a la hora de la toma de decisiones.

La información recopilada por sí sola no resuelve problemas, pero las decisiones que se toman a tiempo logran mejorar la rentabilidad del negocio. Los registros pueden utilizarse en la toma de decisiones en el manejo cotidiano de los animales, para medir el progreso, resolver problemas, evaluaciones genéticas, planificar acciones de desarrollo y para investigación.

Entre sus características principales, mencionamos que deben ser fáciles de actualizar, entender y resumir.

Existen varias herramientas para recopilar la información: hoja de papel, libreta diaria, tarjeta o ficha de registro o en computadora (programas automatizados).

En la libreta diaria se anota en el día a día, toda la información que acontece en el rebaño: cuales vacas están en celo, los servicios realizados, los partos, las vacunaciones o tratamientos, las muertes, las vacas secas, etc.

3.1.10 Registros individuales

3.1.10.1 ¿Qué es un registro individual?

Es la información escrita que se obtiene de un animal, la cual nos da una idea sobre cómo se comportó en su vida productiva. Esta información puede ser almacenada en hoja de papel, libreta, tarjeta de registro o en computadora (programas automatizados). Estos, son llenados a partir de la información diaria y pueden clasificarse según el estado de la hembra, en vacas paridas, servidas, preñadas y vacías.

3.1.10.2 ¿Cuáles son los tipos de registros que existen?

Producción, reproducción, salud animal, administrativos.

3.1.10.3 ¿Qué se escribe en los registros?

Estos registros contienen la identificación, fecha y peso al nacimiento, nombre o número de los padres (información genealógica), sexo, fecha y peso al destete, fecha y tipo de vacunas, enfermedades y tratamientos, fecha y tipo de manejo, el rendimiento productivo y la información reproductiva de toda la vida del animal, entre otra información.



3.1.10.4 ¿Cuáles son los datos reproductivos y que uso se les pueden dar?

- Fecha de parto de cada vientre;
- Fecha de diagnóstico de gestación;
- Fecha de inseminación artificial en forma individual, cuando se use esta práctica;
- Fecha de calores;
- Fecha de servicio;
- Fecha de entrada de los sementales cuando se use época de empadre definida
- Fecha de salida de los sementales de la época de empadre
- Nombre o número de semental que se utilizan en monta o en inseminación artificial.

3.1.10.5 Tarjetas individuales para cada hembra del hato

Son sencillas y fáciles de llevar al día (Fig. 20: Tarjeta de identificación individual).

- Frente de la tarjeta: incluye datos de nacimientos, de desarrollo, sanitarios y control de salida del animal;
- Dorso de la tarjeta: incluye la vida reproductiva de la vaca.

3.1.10.6 ¿Qué beneficios se obtienen con estos registros?

Son muchos los beneficios que se obtienen, debido a que ésta es una herramienta para saber con exactitud cuántos y cuáles animales son los meramente productivos, cuántas crías se encuentran en desarrollo pre y posdestete, cuántos y cuáles son los seleccionados para el reemplazo de hembras menos productivas o improproductivas.

3.2 Marco teórico del campo de acción

El manejo de la información junto con la implementación tecnológica, constituyen un aspecto de vital importancia para las organizaciones en su búsqueda de automatizar procesos mediante el empleo, entre otros, de sistemas de información basados en la utilización de recursos informáticos, tanto software como hardware.



3.2.1 ¿Qué se entiende por TIC?

La necesidad de contar con la información que implica la incorporación de tecnologías de información y comunicación hace reflexionar que se entiende por TIC en el sector agropecuario, hallando las siguientes definiciones conceptuales:

Definiremos a las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) como:

...un paquete de tecnologías que habilita la transmisión, manipulación y procesamiento de información con elevada eficiencia.

Se trata de un complejo tecnológico que se compone de tres pilares:

- la industria del software y servicios informáticos,
- la industria del hardware (electrónica y microelectrónica) y,
- la infraestructura e industria de las telecomunicaciones.

Por su parte (Katz y Hilbert, 2003) (22), la presentan como un proceso de convergencia entre tecnologías: las *comunicaciones* (telefonía, cable coaxial, etc.), la *computación* (computadoras, software y servicios) y el *contenido* (publicaciones, entretenimiento, información). Plantean que las TIC son más que la informática, los chips y las computadoras, en cuanto que funcionan como sistemas interconectados a través de redes que integran crecientemente otros dispositivos electrónicos (como postnet, PDA, teléfonos celulares, etc.), pero también son algo más que meramente las tecnologías de emisión y difusión, ya que permiten una interacción constante sobre nuevos contenidos digitales que circulan por la red.

Como antecedentes de estudios realizados sobre las TIC en el sector agropecuario (Agrotics) se hallan los publicados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (23), que además de plantear el marco conceptual y la necesidad de la incorporación de tecnología para continuar siendo competentes para el mercado mundial, establece los objetivos que se fijó el Estado Nacional a corto y mediano plazo.

También se llevó a cabo en Paraguay un Encuentro regional sobre TIC en la ganadería, donde países como la Argentina, Uruguay, Chile y el país anfitrión han presentado sus sistemas de trazabilidad de ganado y las buenas prácticas en el sector.

En el momento de analizar una variable como lo es el impacto de las TIC en la producción ganadera es importante tener en cuenta que en las sociedades actuales las tecnologías de la información y la comunicación han marcado una verdadera



revolución como herramientas fundamentales para la vida de millones de personas, ayudando incluso a configurar una nueva estructura social. Son artífices de la configuración de la sociedad en la medida que implican una nueva forma de comunicación, de interacción y de organización que diera lugar al marco analítico en el que Manuel Castells llamó la “sociedad red”.

“Dicho autor nos presenta esta teoría de la sociedad red definiéndola como una forma específica de estructura social característica de la era de la información, y asociada con la aparición del informacionalismo como nuevo modo de desarrollo. En este, los recursos de productividad caen sobre las tecnologías de la generación de conocimiento y el procesamiento de la información, (Castells, 2000: 46 – 47), por el cual los procesos sociales se basan en la organización en torno a redes, pasando a constituir estas una nueva morfología social. Una red es un conjunto de nodos interconectados, y lo que es cada nodo depende del tipo de redes de cuales hablemos. Gracias a las TICs se facilita el diseño de las redes y sus relaciones (Castells, 2005: 549 – 551)” (24)(25).

3.2.2 Motivos principales de su evaluación e implementación en la agroindustria

Haciendo un estudio de causas y consecuencias acerca del incremento en el empleo de las TIC en el mundo, se infiere que hechos acontecidos como las distintas crisis relacionadas con los alimentos ocurridas en las últimas décadas, han sensibilizado a los consumidores del mundo respecto de las condiciones de producción y comercialización de los mismos, las cuales, como se abordará en los párrafos siguientes, incurrirán en la inclusión de TI en el proceso productivo.

En el caso particular de la carne, la vinculación con el “mal de la vaca loca” o BSE (EEB Encefalopatía Espongiforme Bovina), con su enfermedad fatal en el hombre (Creutzfeld-Jakobs) anunciada en 1996 y el Scrapie, generó la mayor crisis de confianza registrada en la historia de la industria cárnica. Intensificándose esta situación de descreimiento por los casos de intoxicación en Estados Unidos y en Argentina –año 2003– por *Esterichia Coli*, que en el hombre causa el Síndrome Urémico-Hemolítico, y por las epidemias de Aftosa que si bien no es transmitida al hombre ha causado conmoción en Gran Bretaña y otros países de Europa Oriental.

Es ante esta realidad que, los mercados cárnicos, fundamentalmente los de



la Unión Europea, han comenzado a exigir a los países exportadores mayores controles sobre los movimientos de ganado y certificación de origen de las carnes, para garantizar la seguridad alimentaria, calidad y nutrición.

La demanda del consumidor ha llevado a países Europeos hacia la búsqueda de herramientas eficaces que le otorgue confianza: desarrollaron normas y regulaciones, transformaron los servicios sanitarios y de control, sean éstos privados o estatales, y sumaron exigencias en referencia a los requerimientos para la comercialización, entre otros, de carne bovina.

Las medidas tomadas por la Unión Europea trajo como consecuencia que los países que quieran continuar en el mercado mundial se apropien de herramientas para continuar en un puesto competitivo, como el caso de Brasil (mayor exportador de carnes a Europa) quién en ese momento no estaba preparado para responder a tales requisitos de exportación. No obstante, países como Uruguay, ya venían desarrollando entre sus políticas una destinada a la implementación obligatoria de la trazabilidad individual para todo su rodeo nacional - Ley N° 17997/2006, creando el SIRA (Sistema de Identificación y Registro Animal) que tiene a cargo la fase de identificación del animal, para su sistema de trazabilidad.

3.2.2.1 Trazabilidad

“El seguimiento del ciclo vital de la res se soporta en una plataforma basada en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) desde los dispositivos de identificación elegidos (RFID), con captura de información por medio de lectores electrónicos, transmisión de los archivos de datos a la autoridad central a través de internet, ... El acceso de los interesados a la información registrada de esta forma, se realiza a través del denominado “Sistema Nacional de Información Ganadera” (SNIG), apoyado fuertemente en el uso de TIC, con software diseñado a medida, sistema GIS georreferenciado; y acceso de los interesados a través del World Wide Web de Internet, de dispositivos de reconocimiento de voz, o de Call Center por vía telefónica” (26).

Actualmente, el Codex Alimentario (27) utiliza el término “rastreadabilidad” en lugar de trazabilidad.



Lo mencionado interpela sobre lo que se entiende por *trazabilidad*, encontrando autores u organismos varios que abordan el concepto:

✓ La Revista Electrónica “Agronegocios” (28), Publicada por la Universidad Nacional de Rosario –Facultad de Ciencias Agrarias– define al término trazabilidad como:

... aquel que proviene del inglés "trace ability", "la habilidad de rastrear". La norma ISO 8402 la detalla como "la relación ininterrumpida del animal desde su nacimiento hasta los productos derivados de la faena de ese animal, comercializarlos y ponerlos a disposición del consumidor. Es la posibilidad de reencontrar estos datos, los antecedentes, la locación de una entidad, mediante identificaciones registradas.

Trazabilidad es registrar todos los elementos referidos a la historia del animal, desde su nacimiento hasta la góndola, es decir hasta el final de la cadena de comercialización de sus cortes.

Puede afirmarse, pues entonces, a la trazabilidad como “la posibilidad de reencontrar los antecedentes, la localización de una entidad, mediante identificaciones registradas”; es decir, como la capacidad técnica de identificación del animal desde su nacimiento (identificación animal desde el campo al frigorífico) hasta el final de la cadena de comercialización en sus diferentes productos (etiquetado de productos y subproductos de la faena);

✓ Según una publicación electrónica de la Universidad Politécnica de Cartagena, lista definiciones alusivas al tema, expuestas por diversas organizaciones:

- *La norma UNE66.901-92 define trazabilidad como la "capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada";*



- *"Procedimientos que permiten controlar el histórico, la situación física y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministro en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas"* (AECOC - Logística Inversa Trazabilidad. p. 5) (29).

3.2.3 Compromiso del Estado Nacional

En lo que respecta a la participación del Estado Nacional, a través del desarrollo de políticas públicas destinadas hacia el logro de mejoras en los procesos productivos, además de contar con herramientas pensadas hacia la satisfacción de requerimientos exigidos por mercados globales, como el europeo en particular, tan ampliamente competitivo y restrictivo, destacan las Resoluciones del SENASA (Véase Anexo A):

- 15/2003: se implementa el "Sistema de Identificación de Ganado Bovino para Exportación" que consta de un sistema de tarjeta o arete y un botón (caravana), en la que cada animal debe tener en sus orejas;
- 249/2003: se establece como obligatoria y gratuita la inscripción en el RENSPA (Registro Nacional de Productores Agropecuarios) por parte de todos los productores pecuarios del país;
- 754/2006: por la que se aprueba el procedimiento de identificación de bovinos establecido por la Resolución 103/2006 y se crea la Clave única de identificación Ganadera (CUIG). La extensión de la identificación del rodeo nacional comienza con la individualización de terneros y terneras desde el 2006 sumándose los que se incorporen cada año hasta que el 100% de las existencias bovinas queden identificadas.

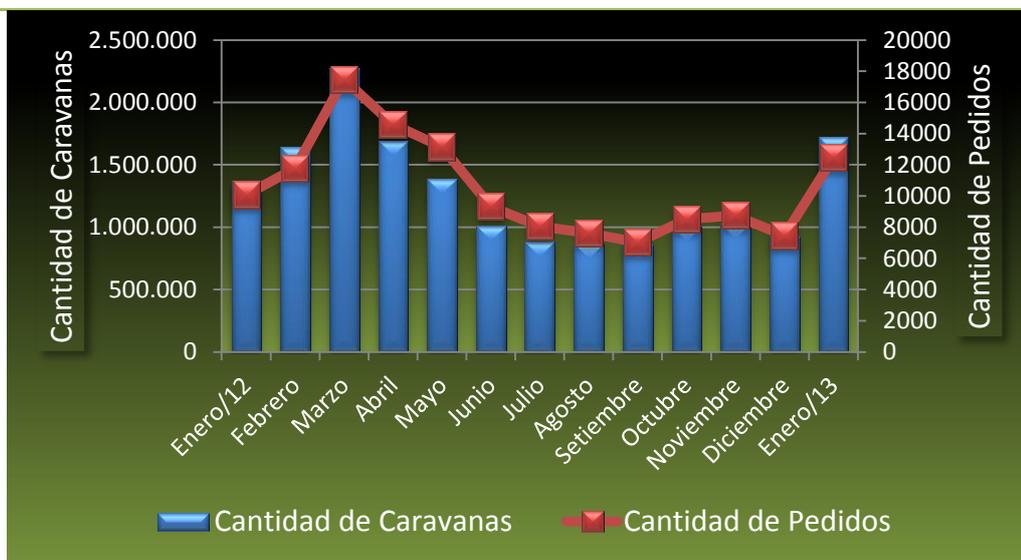
Estos puntos forman parte de un supra conjunto de requisitos, consistente como punto de partida en la identificación de manera única, exacta, precisa y de fácil lectura de cada animal, exigidos por todo sistema trazable.

A modo de visualización de la aplicación de estas normas en el territorio nacional y el grado de participación y aceptación de las mismas por parte de los productores, surgen las [Fig. 21](#): Total y solicitud de caravanas bobinas al 31-01-2013 y [Fig. 22](#): Total y solicitud de caravanas bobinas. Comparativa cuatrimestral años 2001-2002.-



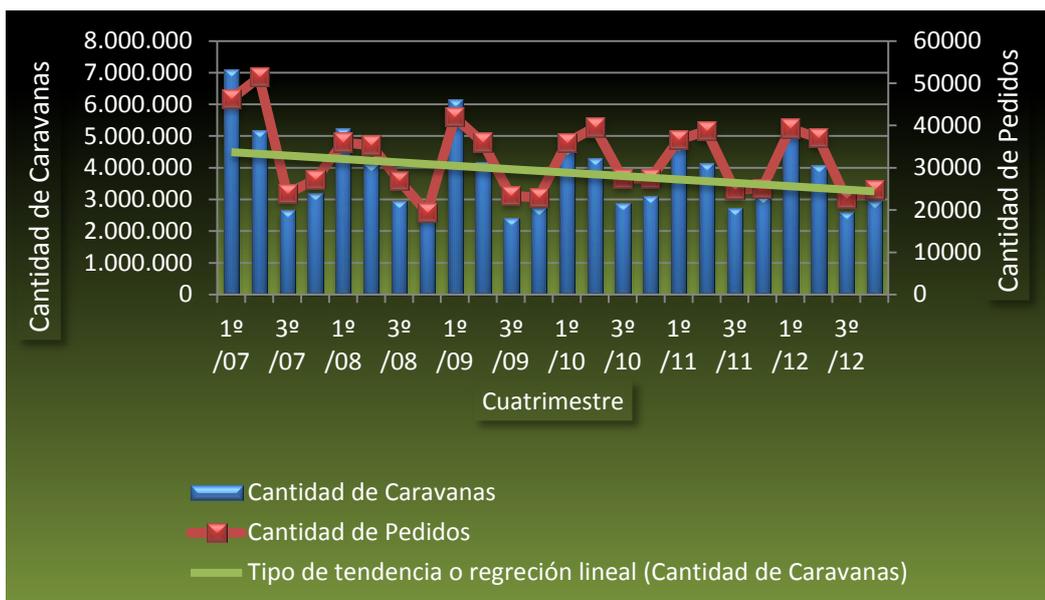
Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata



Fuente: elaboración propia con datos del SENASA (30). Fecha consulta: 22-02-15.-

Fig. 21: Total y solicitud de caravanas bobinas al 31-01-2013



Fuente: elaboración propia con datos del SENASA (30). Fecha consulta: 22-02-15.-

Fig. 22: Total y solicitud de caravanas bobinas. Comparativa cuatrimestral años 2001-2002.-

De éstas, se aprecia una ligera tendencia hacia una desaceleración en el empleo, tanto en la cantidad como en el número de pedidos y total de caravanas. Esto puede deberse a diversos factores, como por ejemplo, a la sustitución de la actividad ganadera por la agraria, o bien, en el no cumplimiento por parte del productor en la puesta en práctica de las Resoluciones del organismo rector favorecido por la falta de controles oficiales.



A lo expuesto se suman otras resoluciones del SENASA y programas del INTA destinados a la investigación y desarrollo de tecnologías que agregan valor a la producción y mejoran cuestiones sanitarias y nutricionales, como el sistema experimental basado en monitoreo satelital permanente mediante el uso de un collar GPS que permite controlar el movimiento del animal las 24 horas, ya visto en esta investigación.

3.2.4 Evolución y perspectiva de las TIC

Para efectuar un estudio de la forma en que han evolucionado a lo largo del tiempo su empleo en la sociedad, dividiremos el mismo en dos factores. Uno es su tendencia a nivel mundial y, un segundo factor es su desarrollo a nivel local.

3.2.4.1 Escenario mundial

La Fig. 23: Evolución global de las TIC, 2001-2014 (31), muestra el grado de penetración dentro de la sociedad de las TIC según sus tecnologías y formas más influyentes.

De éste enfoque, existen publicaciones oficiales que informan sobre los países (desarrollados) que expresan como una necesidad el hecho de incluir en sus Políticas de Estado innovaciones tecnológicas, sobre todo en campos productivos que requieren precisión, información actual y comunicación permanente.

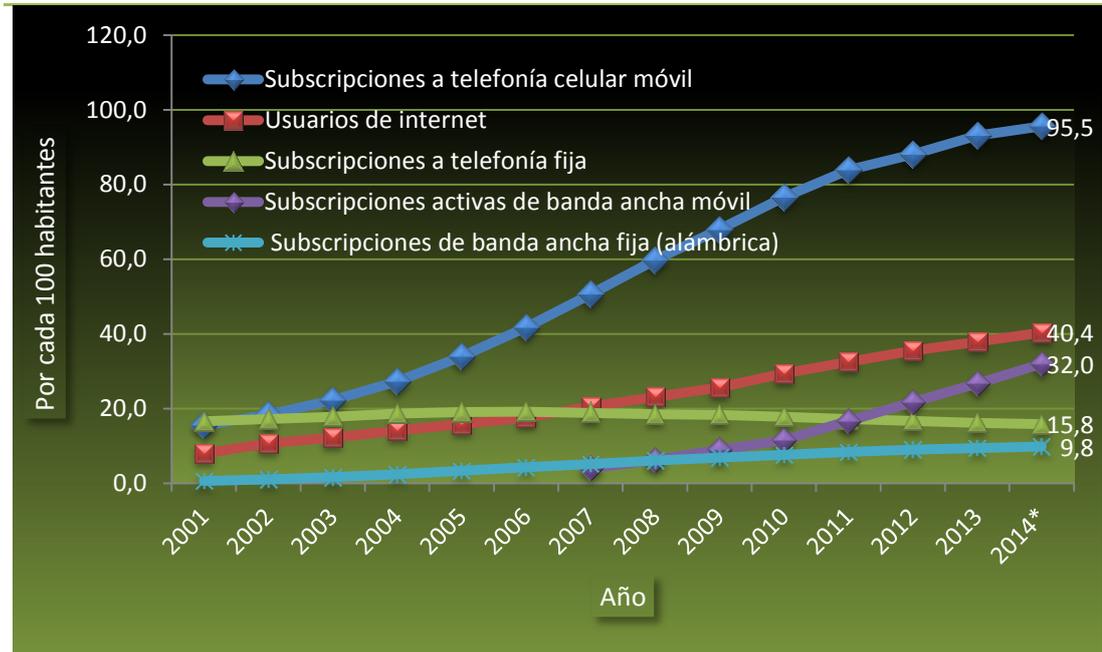
También es observable y tangible, la realidad de que el acceso a esas nuevas tecnologías es diferente según el país que se analice.

De hecho, la Fig. 24: Fija (cableada) - Suscripciones de banda ancha por cada 100 habitantes muestra la evolución en el número de suscripciones a internet de banda ancha por cada 100 habitantes, como ejemplo de uno de los parámetros en los que puede visualizarse el grado de implementación de TIC.



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

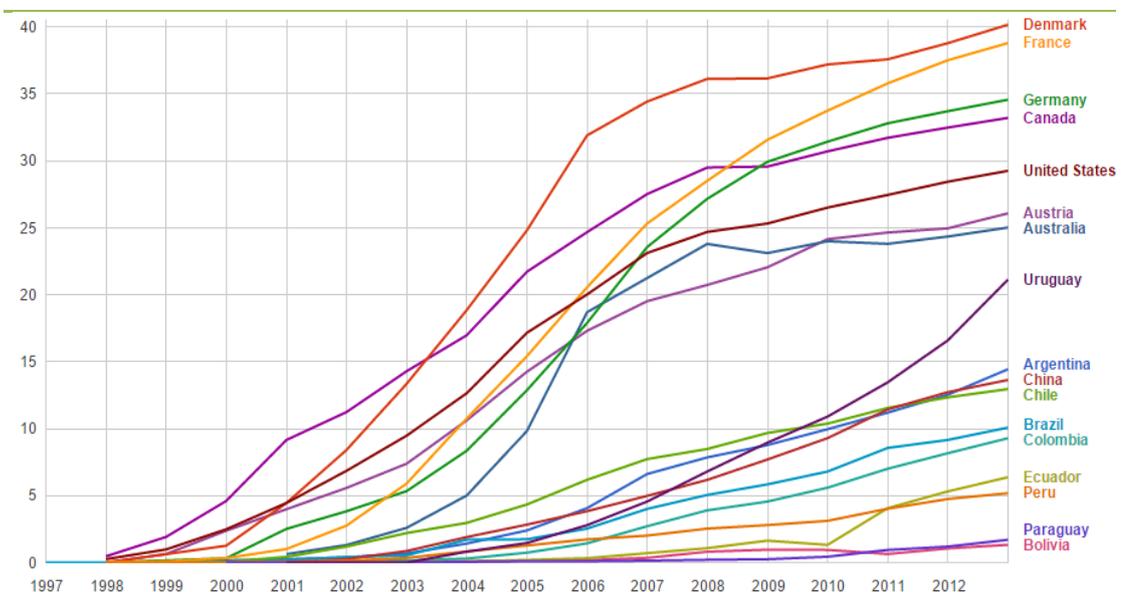
Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata



Fuente: elaboración propia, con datos de la ITU World Telecommunication / ICT Indicators (31).

Fecha consulta: 22-02-2015.-

Fig. 23: Evolución global de las TIC, 2001-2014



Fuente: Google Public Data, con datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones –ITU– (32) Última actualización 30-01-15. Fecha consulta: 15-02- 2015.

Fig. 24: Fija (cableada) - Suscripciones de banda ancha por cada 100 habitantes

Se observa con claridad que el número de suscripciones a internet puede agruparse, en nuestro ejemplo, en dos grandes grupos: el primero, conformado por países en vías de desarrollo, como lo son los países del



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Mercosur, a excepción de China y, probablemente algún otro país industrializado, con un moderado grado de aceptación, existiendo una pequeña brecha entre ellos, salvo excepciones y, un segundo grupo de naciones, las industrializadas, con un elevado mercado.

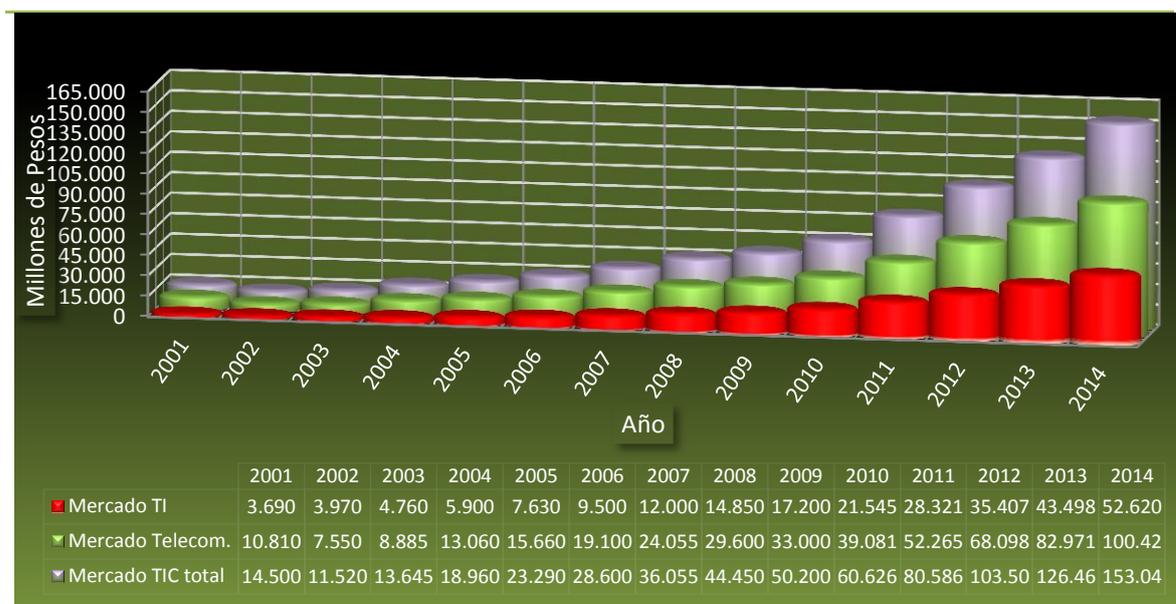
A su vez se ha incrementado en forma creciente el servicio de las telecomunicaciones en la Argentina, quedando aun sectores con menor acceso a las mismas.

3.2.4.2 Escenario nacional

Para este análisis, se efectuará un estudio de las TIC desde varias aristas. Una primer mirada se realiza con relación a las TIC en su conjunto; un segundo miramiento abordará a las TI y su conformación y, por último, las Telecomunicaciones.

◆ Mercado TIC total

En Argentina, se viene dando un sostenido crecimiento en la evolución del mercado TIC, alcanzando en el año 2014 la suma de \$153.048 millones (TI + Telecomunicaciones), logrando durante el periodo -2013/2014- un crecimiento del 21,02%, respecto del anterior. Esto puede visualizarse en la figura siguiente (33):



Fuente: edición propia con datos de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina. Fuente original: Prince & Cooke. Fecha consulta 15-02-2015.-

Fig. 25: Comparación de la evolución del Mercado TIC, TI y Telecomunicaciones 2001-2014



Las características de las inversiones en TIC, se desprenden de la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT) realizada por el INDEC (tabla siguiente):

Tabla 5: Características de las inversiones en TIC según indicadores seleccionados. Total del país. Años 2004-2008

Indicadores seleccionados	2004	2005	2006	2007	2008
	%				
• Empresas que cuentan con área de TIC	53,7	60,5	59,2	53,5	52,5
• Empresas que realizaron inversiones en TIC	43,3	45,1	45,3	37,2	33,8
• Empresas que contratan terceros	///	///	///	18,0	17,6
• Empresas que cuentan con área de TIC y contratan a terceros	///	///	///	70,0	69,9
Las inversiones en TIC fueron acompañadas con:					
• Capacitación para el personal	58,7	62,4	75,2	58,9	51,5
• Cambios en la organización/método de trabajo	51,8	52,4	56,5	52,9	56,0
• Cambios en la estructura organizacional	16,6	14,7	17,5	19,7	25,5
• Cambios en la orientación estratégica	7,0	7,4	6,7	5,2	4,8
Las inversiones en TIC incluyeron:					
• Capacitación para el personal	50,1	57,7	59,1	53,7	52,5
• Cambios en la organización/método de trabajo	51,3	56,9	58,8	54,2	57,5
La adaptación y/o desarrollo de software estuvo a cargo de:					
• Personal propio de la empresa	67,6	69,5	70,6	70,5	71,8
• Consultora	30,3	35,6	34,4	39,8	39,7
• Proveedor	56,8	56,1	55,8	52,4	51,7
• Otros	2,8	2,6	1,7	1,8	2,7

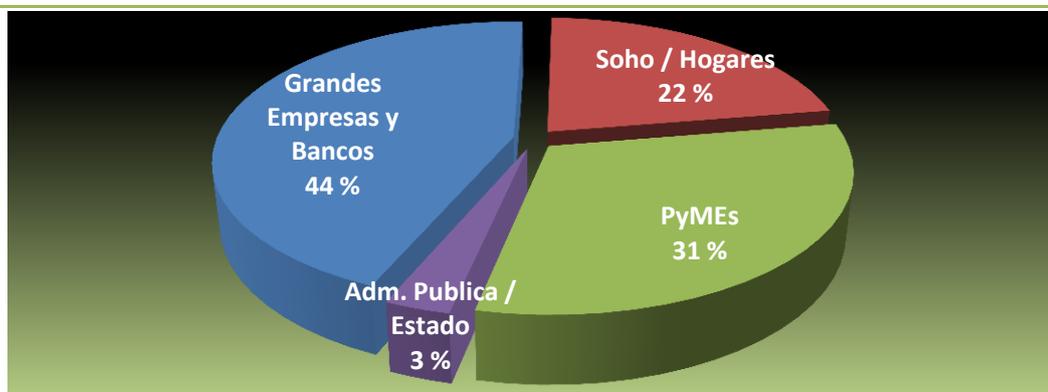
Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC. Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT) (34). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Puede afirmarse según la información recopilada, en líneas generales, que las empresas tienden hacia una disminución en la inversión para la adquisición de nuevas TIC, en la capacitación del personal, y en cambios en la orientación estratégica. Esto es debido en gran medida al actual comportamiento económico por el que atraviesa la nación y a la incertidumbre reinante con relación a los otorgamientos crediticios. Las principales acciones que asume el empresariado se esfuerzan hacia cambios organizacionales y la forma

de realización del trabajo, lo que representa un bajo impacto económico en su realización.

◆ Mercado TI

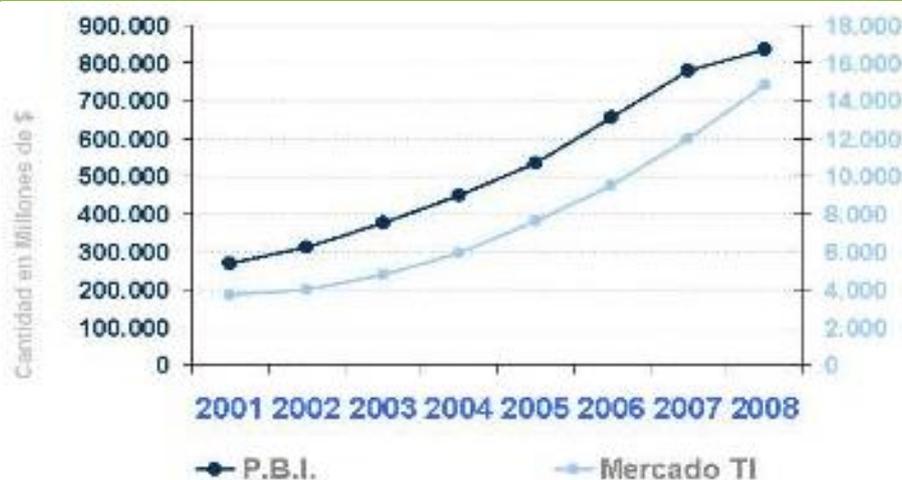
En relación al modo de participación de las TI en Argentina, se valora que son las grandes empresas y bancos en su gran mayoría, principalmente, las que utilizan a éstas; en contrapartida, es el Estado el que menos hace uso de sus beneficios (Fig. 26 Mercado TI por sectores) (35).



Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina. Fuente original: Prince & Cooke. Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 26 Mercado TI por sectores

Asimismo, la siguiente figura muestra una comparación de la importancia del mercado argentino de TI con respecto al PBI del país:



Fuente: CICOMRA; Fuente original: Prince & Cooke (35). Fecha acceso: 15-02-2015

Fig. 27: PBI y Mercado Argentino de TI



Se aprecia que sigue un comportamiento similar al propio modo en el que evoluciona el PBI nacional, aunque solo representa alrededor del 2% del mismo.

Como modo de visualización de los rubros principales en el que se compone el mercado TI en la Argentina, surge la **Tabla 6**: Mercado TI por rubro - Periodo 2000-2012.

Tabla 6: Mercado TI por rubro - Periodo 2000-2012

Rubro Año	Hardware	Software	Servicios	Insumos	Total
	Millones de Pesos (M\$)				
2000	1610	790	1510	310	4220
2001	1100	680	1590	320	3690
2002	720	1100	1800	350	3970
2003	1240	1190	1920	410	4760
2004	2100	1230	2110	460	5900
2005	3140	1400	2480	610	7630
2006	3850	1750	3090	810	9500
2007	5100	2110	3800	990	12000
2008	6267	2628	4722	1233	14850
2009	7193	3044	5556	1410	17203
2010	8775	3714	7223	1833	21545
2011	11906	4103	9966	2346	28321
2012	13692	5089	13717	2909	35407

Fuente: elaboración propia, con datos de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina. Fuente original: Prince & Cooke (33). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

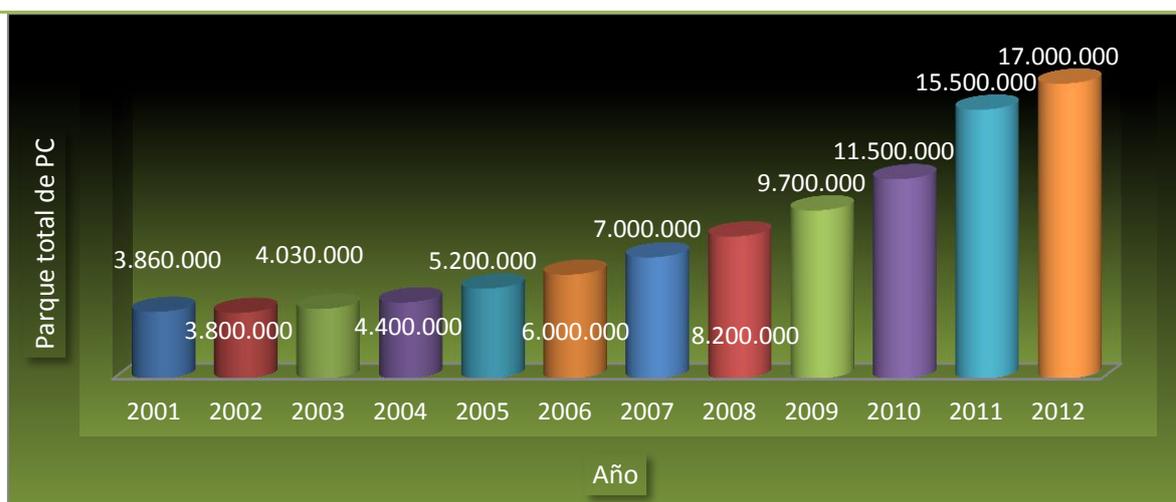
Otra manera de enfatizar el uso de hardware tecnológico y su tendencia en su empleo y adquisición por parte del mercado argentino, puede reflejarse en la evolución del parque total de PC, como se aprecia en la **Fig. 28**: Parque total de PC.

◆ Mercado de telecomunicaciones

Para facilitar el estudio de las Telecomunicaciones, desglosaremos a las mismas en dos grupos bien diferenciados: el primero trata de una comparativa entre el mercado de los servicios



brindados contra la inversión en el hardware necesaria para su infraestructura y, el segundo, de los servicios que éstas ofrecen, en conjunto, para pasar luego a una observación más exhaustiva de los principales servicios.



Fuente: elaboración propia, con datos de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina. Fuente original: Prince & Cooke (33). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 28: Parque total de PC

De la Fig. 29: Mercado de Telecomunicaciones por año. Comparativa entre subtotal de servicios y hardware, de telecomunicaciones, se observa la presencia de una marcada diferencia entre las ganancias percibidas por los servicios en telecomunicaciones prestados frente a la inversión en hardware realizada para su prestación, es decir, el crecimiento en las ganancias obtenidas por los servicios prestados es muy superior al crecimiento del modo en que lo hace la inversión en equipamiento realizada, lo que puede traducirse en grandes logros económicos para las empresas prestatarias con un mínimo e insuficiente desembolso de dinero en la actualización de su infraestructura, que implica entre otros, aumentos en las tarifas, incrementos en la cantidad de usuarios que, sin una adecuada y acorde inversión en hardware, ofrecen una mala calidad en los servicios prestados.

De la simple observancia de la Fig. 30: Mercado de Telecomunicaciones por año: solo servicios, se concluye el



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

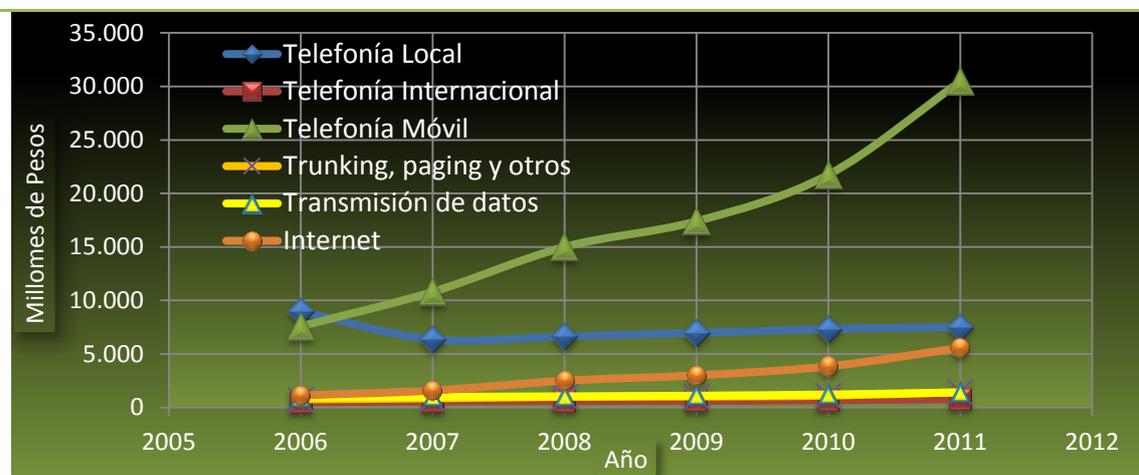
contundente y creciente incremento de las ganancias percibidas gracias a la telefonía móvil. Esto supone un continuo aumento en la venta de terminales móviles como en la masificación de su uso.



Fuente: elaboración propia, con datos de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República

Argentina. Fuente original: Prince & Cooke (33). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 29: Mercado de Telecomunicaciones por año. Comparativa entre subtotal de servicios y hardware, de telecomunicaciones



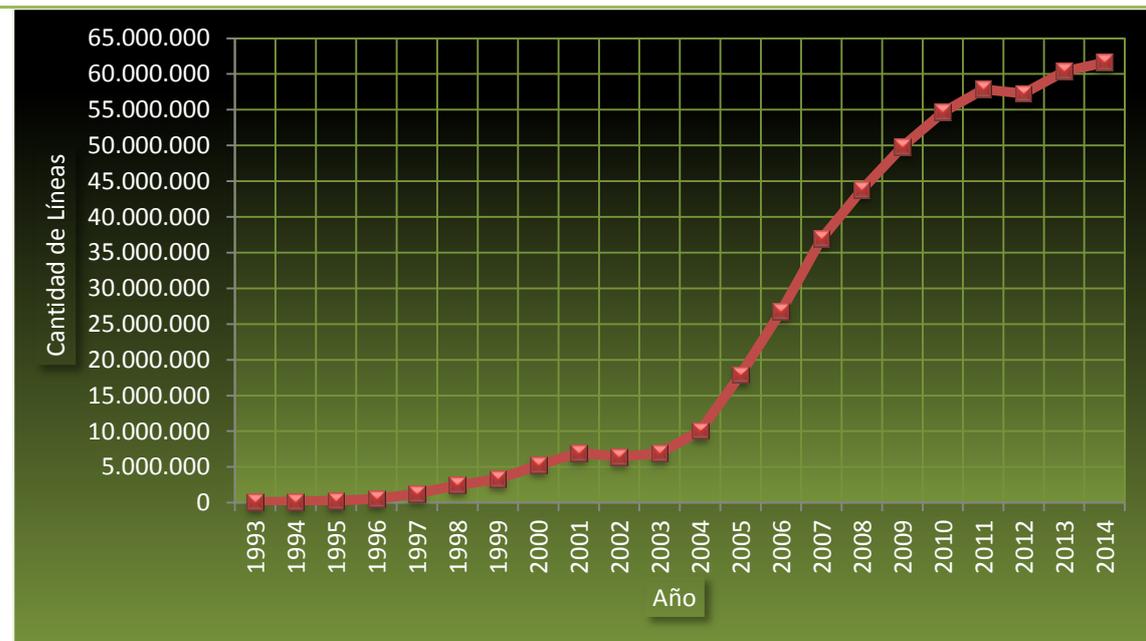
Fuente: elaboración propia, con datos de la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República

Argentina. Fuente original: Prince & Cooke (33). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 30: Mercado de Telecomunicaciones por año: solo servicios

La Fig. 31: Servicio de telefonía celular móvil, confirma lo antes dicho donde vislumbra el significativo desarrollo tenido por la telefonía celular en nuestro país (los datos graficados son los correspondientes a julio de cada año).

Existe un indicador que muestra la cantidad de líneas móviles en servicio de todos los licenciatarios que prestan el mismo en una determinada zona geográfica, en relación a la población total en la misma zona.



Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (36). Fuente original: CNC (Comisión Nacional de

Comunicaciones). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 31: Servicio de telefonía celular móvil

Se trata de la “teledensidad” (Fig. 32: Teledensidad de los terminales móviles) y muestra la cantidad de terminales móviles por cada 100 habitantes, para una zona geográfica dada.

En todo el territorio de la Argentina, en el período comprendido entre 1993 y 2008, se pasó de 0,41 a 117 terminales móviles en servicio por cada 100 habitantes.

En el último lustro, la explosión de la telefonía móvil y del Servicio del Valor Agregado de Acceso a Internet, ha devenido en una desaceleración del crecimiento de las líneas de telefonía fija.

Esto se aprecia además en la Fig. 33: Servicio de telefonía fija, donde la cantidad de líneas de telefonía fija, ya sean instaladas o en servicio, siguen una línea de tendencia, o regresión, de tipo



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

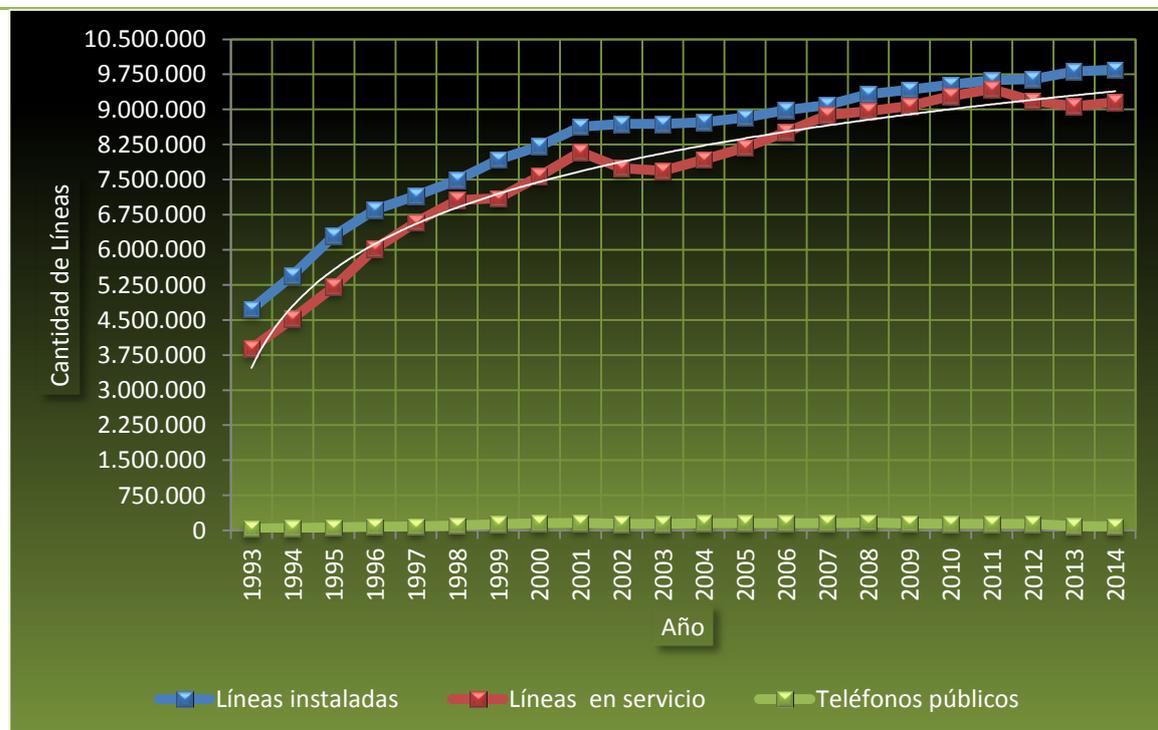
Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

logarítmica. Esto implica que con el transcurso del tiempo, estas cantidades tienden a estabilizarse hacia un determinado número.



Fuente: elaboración propia, con datos de la CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones).
Fecha publicación: diciembre 2008. Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 32: Teledensidad de los terminales móviles



Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (36). Fuente original: CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones). Fecha de consulta: 15-02-2015.-

Fig. 33: Servicio de telefonía fija



La línea graficada en color blanco representa la línea de tendencia de tipo logarítmica de las líneas instaladas.

Yendo aún más lejos, se estima que estas, como también los teléfonos públicos, como se observa en las mismas figuras, desaparecerán. Solo aplaca esta presunción, el significativo costo que tienen las distintas funciones o tecnologías empleadas por la telefonía móvil y, de momento, la mala calidad ofrecida en la prestación de servicios. En cuanto a los dispositivos en sí, estos no implican grandes sobresaltos, ya que existen equipos asequibles a precio bajo y con gran funcionalidad.

Una última tecnología reinante de las telecomunicaciones, dentro de las estudiadas, es la Internet.

El acceso a herramientas como computadoras e Internet no es igual ni tiene el mismo sentido para todas las personas, más aún cuando se pretende involucrar a usuarios que suelen residir en distintos puntos del país (Fig. 34: Distribución geográfica de los accesos a internet).

Alrededor del 67% de los accesos a internet se concentran entre la ciudad de Buenos Aires y la provincia de Buenos Aires, las provincias de Córdoba y Santa Fe abarcan en conjunto el 16% del mercado, mientras que el 17% restante es distribuido entre el resto de las provincias argentinas.

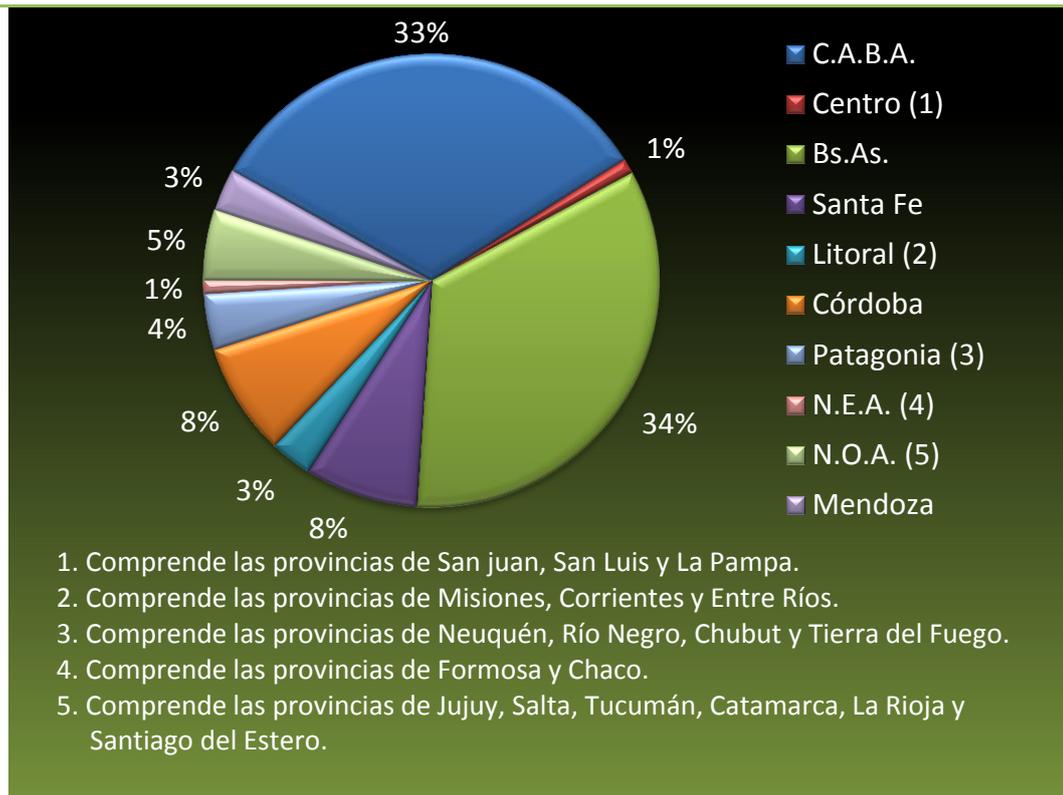
Tello Leal, en este sentido, dice que Internet divide entre aquellos que tienen acceso a éste y quienes no (países desarrollados y en vías de desarrollo, residentes en grandes urbes y residentes rurales), fenómeno conocido como *brecha digital* (37).

A grandes rasgos este concepto hace referencia al acceso desigual que las distintas personas o estratos sociales tienen a las tecnologías de la información y la comunicación.

Es necesario establecer también que no alcanza solo con la conectividad y los recursos materiales, sino que hay que apuntar a que los individuos sean capaces de reconocer qué les son de gran



utilidad las innovaciones tecnológicas y que les permita saber qué problemas podrán resolver, apelando a que los individuos hagan un uso con sentido de las tecnologías. Por el concepto de uso con sentido se entiende: “la habilidad y el conocimiento para manipular la información con fines propios”.



Fuente: elaboración propia, con datos de la CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones).
Fecha de publicación: diciembre de 2008. Fecha de consulta: 20-04-2015.-

Fig. 34: Distribución geográfica de los accesos a internet

Una caracterización principal de su empleo lo constituye la segmentación del mercado en dos grandes grupos: (Fig. 35: Accesos a internet - Residenciales y Organizaciones - hasta 2008 -).

Haciendo un estudio por separado de esta estructura, se destacan los siguientes diagramas.

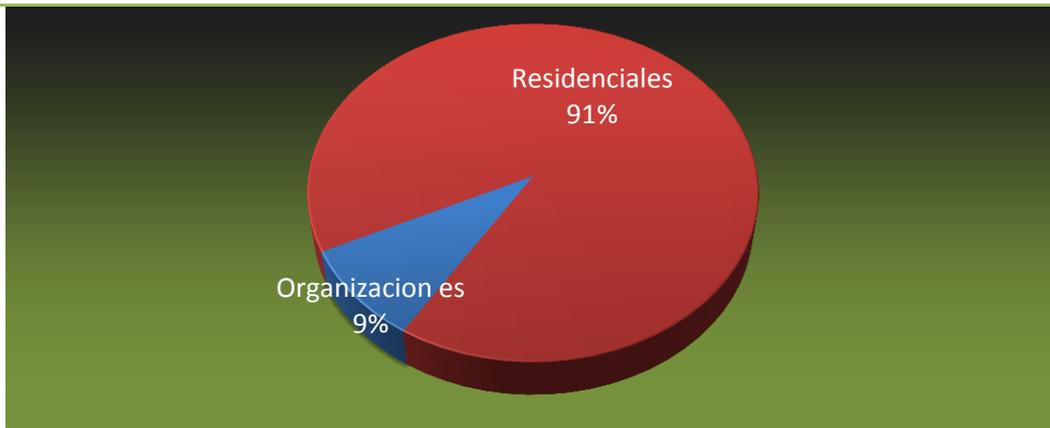
La Fig. 36: Total de cuentas con abono y usuarios gratuitos, residenciales muestra una comparativa entre el total de cuentas con abono y los usuarios gratuitos. Se aprecia que la cantidad de estos últimos es prácticamente insignificante, más aún, tienden a desaparecer. Las cuentas con abono tienen una tendencia alcista. Esto



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

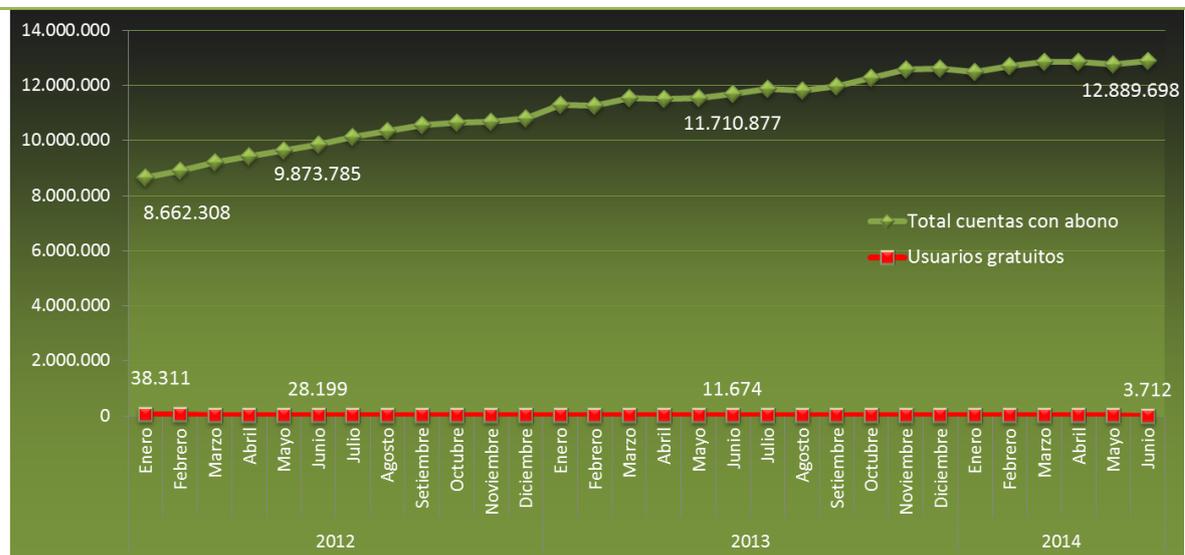
Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

se debe principalmente a que las cuentas de usuarios gratuitos poseen trabas tecnológicas, donde los principales obstáculos son las velocidades tanto de acceso, descarga y subida, de información, como la limitación en el tráfico de la misma.



Fuente: elaboración propia, con datos de la CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones).
Fecha de publicación: diciembre de 2012. Fecha de consulta: 20-04-2015.-

Fig. 35: Accesos a internet - Residenciales y Organizaciones - hasta 2008 -



Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (38). Fecha de consulta: 15-01-2015.-

Fig. 36: Total de cuentas con abono y usuarios gratuitos, residenciales

Los valores marcados corresponden en las series, el primero al mes de enero de 2012 y, los restantes, al mes de junio de cada año estudiado.

Un análisis muy similar, del que se genera una gráfica prácticamente idéntica a la anterior, se obtiene de analizar las cuentas



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

con abono usadas por las organizaciones, las que se clasifican en de banda ancha y, de acceso dial up. Las primeras poseen un sostenido crecimiento mientras que las segundas tienden a desaparecer. La Tabla 7: Cuentas con abono y gratuitas, **de organizaciones-** y la Fig. 37: Cuentas con abono y usuarios gratuitos, organizaciones- responden a las cuentas de acceso a Internet por parte de las organizaciones. Un análisis de estas conduce a una conclusión idéntica a la realizada para los usuarios residenciales, con la única diferencia del agregado de enlaces directos.

Los usuarios gratuitos, en las organizaciones, responden a un segmento constituido por escuelas, bibliotecas, asociaciones sin fines de lucro, y otras organizaciones que reciben un servicio gratuito por parte de un ISP.



Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (38). Fecha de consulta: 15-01-2015.-

Fig. 37: Cuentas con abono y usuarios gratuitos, organizaciones

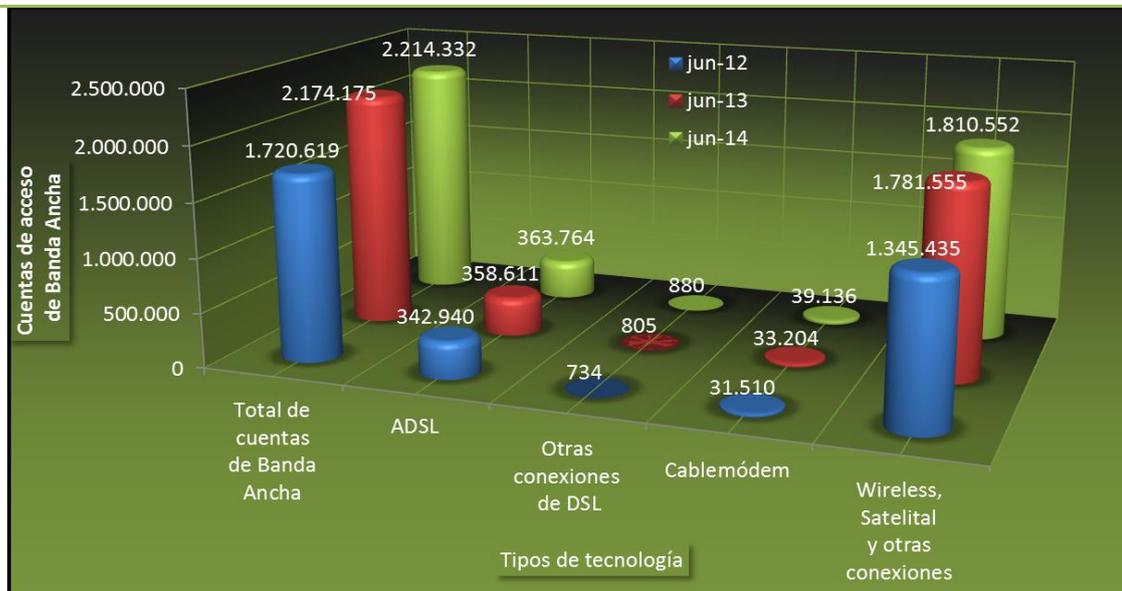
De modo similar a como se venía enfatizando el desarrollo de esta tesis, se descomponen las tecnologías de acceso a banda ancha utilizadas por usuarios residenciales y organizaciones [Véanse Fig. 38: Cuentas de Banda Ancha según tipo de tecnología. Accesos residenciales y Fig. 39: Cuentas de Banda Ancha según tipo de tecnología. Accesos de organizaciones].

Los accesos organizacionales, poseen además enlaces dedicados. La red terrestre concentró el 95,1%, mientras que el 4,9% se distribuyó entre el resto de las conexiones durante el mes de junio de 2014 (Fig. 40: Enlaces dedicados según el tramo final de conexión).



Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (38). Fecha de consulta: 15-01-2015.-

Fig. 38: Cuentas de Banda Ancha según tipo de tecnología. Accesos residenciales



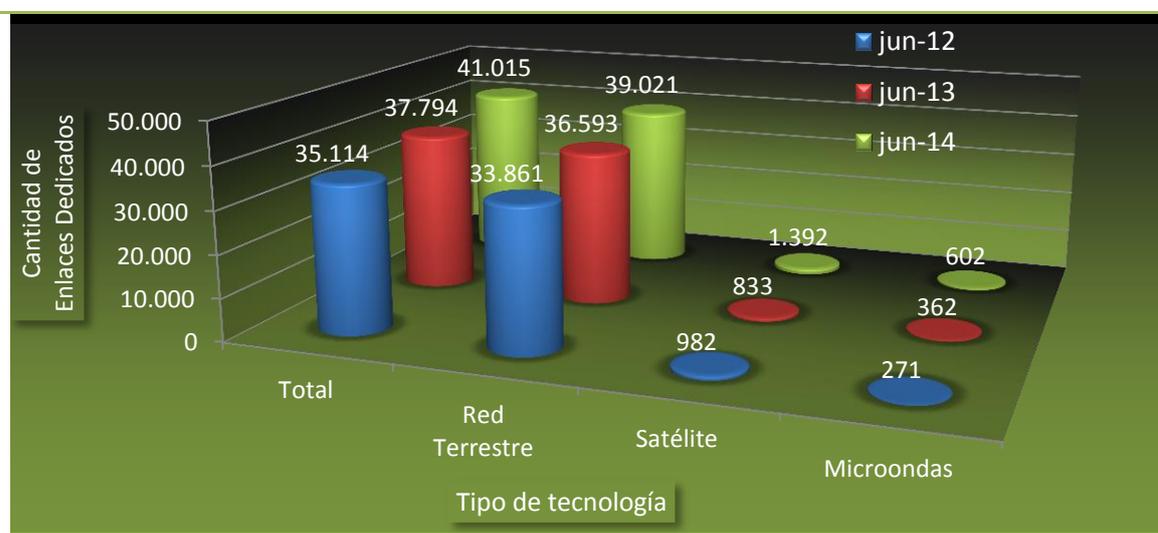
Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (38). Fecha de consulta: 15-01-2015.-

Fig. 39: Cuentas de Banda Ancha según tipo de tecnología. Accesos de organizaciones

Entre junio de 2013 y 2014, se destacaron los incrementos que tuvieron los enlaces dedicados cuyo tramo final de conexiones por

satélite y microondas registraron aumentos del 65,9% y 66,3% respectivamente.

De la comparación de las gráficas realizadas y de la tabla confeccionada, se aprecia que el sector empresario va tomando conciencia en la necesidad tanto de incorporar tecnologías como de favorecer su desarrollo en pos de la obtención de ventajas competitivas, minimización de costos operativos, entre otros factores.



Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (38). Fecha de consulta: 15-01-2015.-

Fig. 40: Enlaces dedicados según el tramo final de conexión

En el período analizado, ene-12 a jun-14, el incremento en la inversión en accesibilidad a Internet por parte de las organizaciones, se vio incrementado en aproximadamente un 156%. Con respecto al sector residencial, el incremento es de alrededor de un 148%.

3.3 Diagnóstico

Como se ha planteado la incorporación de las TIC en el sistema productivo ganadero depende de variables como la accesibilidad económica, educativa y la decisión del empresario productor. Más allá de las estadísticas se comparte lo expresado por Enrique Malcuori, técnico ejecutivo de Conaprole (empresa uruguaya) quien manifiesta en su artículo publicado en la revista “Las TIC en el sector rural y agroalimentario, experiencias uruguayas” (39), que la tecnología en la actualidad es el principal factor que induce incrementos en la productividad. Y agrega: ni la productividad ni la inversión en



tecnología son un fin para las empresas, más bien éstas son motivadas por la rentabilidad y las herramientas tecnológicas a incorporar. Explica que las empresas deben apuntar, en última instancia, a mejorar la eficiencia, productividad y rentabilidad del negocio. En ese sentido, la tecnología de la información ha adquirido un valor de importancia en la mejora de la competitividad empresarial. Hoy en día las empresas deben mejorar procedimientos y operaciones sin estar limitadas por distancias geográficas, horarios, diversidad de usuarios, sistemas informáticos, por lo cual se debe crear una red de interacción entre los actores que facilite los procedimientos y el acceso a la información.

Si se toma como antecedente la investigación de autores como Yoguel Novick et. al (40), realizada en empresas del polo Metropolitano, Córdoba y Rafaela en el año 2002, sobre el uso y difusión de las tecnologías de información y comunicación en la industria manufacturera argentina, donde se han tenido en cuenta para su análisis las competencias endógenas de las empresas estudiadas, se puede concluir que la difusión de TIC en términos cuantitativos es importante, pero no es relevante en lo que respecta a la complejidad del software y de los sistemas utilizados.



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Tabla 7: Cuentas con abono y gratuitas, de organizaciones

Periodo	Total de accesos de organizac.	Cuentas con abono				Usuarios gratuitos	
		Total	Dial Up	Banda Ancha	Enlaces Dedicados		
2012	Enero	1.449.511	1.448.912	9.044	1.405.614	34.254	599
	Febrero	1.512.506	1.511.972	8.810	1.468.770	34.392	534
	Marzo	1.568.568	1.568.033	8.378	1.525.040	34.615	535
	Abril	1.622.275	1.621.742	7.554	1.579.662	34.526	533
	Mayo	1.681.872	1.681.347	7.068	1.639.467	34.812	525
	Junio	1.763.119	1.762.591	6.858	1.720.619	35.114	528
	Julio	1.838.023	1.837.419	6.810	1.795.319	35.290	604
	Agosto	1.918.026	1.917.429	6.645	1.875.275	35.509	597
	Setiembre	1.943.520	1.942.934	6.427	1.900.744	35.763	586
	Octubre	1.907.647	1.907.066	6.262	1.864.853	35.951	581
	Noviembre	1.928.510	1.927.933	6.148	1.885.629	36.156	577
	Diciembre	1.964.357	1.963.771	5.995	1.921.207	36.569	586
2013	Enero	2.016.300	2.015.695	5.598	1.972.900	37.197	605
	Febrero	2.041.039	2.040.427	5.682	1.997.563	37.182	612
	Marzo	2.069.478	2.068.862	5.620	2.025.980	37.262	616
	Abril	2.145.617	2.145.077	5.424	2.102.196	37.457	540
	Mayo	2.191.180	2.190.636	5.351	2.147.955	37.330	544
	Junio	2.217.757	2.217.205	5.236	2.174.175	37.794	552
	Julio	2.178.491	2.177.835	5.124	2.134.716	37.995	656
	Agosto	2.069.784	2.069.235	5.004	2.025.994	38.237	549
	Setiembre	2.004.404	2.003.867	4.890	1.960.580	38.397	537
	Octubre	2.021.717	2.021.181	4.920	1.977.378	38.883	536
	Noviembre	2.047.449	2.046.901	4.886	2.002.874	39.141	548
	Diciembre	2.081.823	2.081.270	4.835	2.037.182	39.253	553
2014	Enero	2.150.511	2.150.033	4.177	2.106.526	39.330	478
	Febrero	2.137.597	2.137.114	4.185	2.093.210	39.719	483
	Marzo	2.180.647	2.180.161	4.083	2.136.062	40.016	486
	Abril	2.198.504	2.198.201	4.037	2.153.850	40.314	303
	Mayo	2.231.398	2.231.093	3.992	2.186.379	40.722	305
	Junio	2.259.559	2.259.253	3.906	2.214.332	41.015	306
Variación porcentual del último mes respecto:							
al mes anterior:	1,3	1,3	-2,2	1,3	0,7	0,3	
al mismo mes del año	1,9	1,9	-25,4	1,8	8,5	-44,6	



INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO
Facultad de Ciencias de la Administración – Ingeniería de Sistemas

Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

anterior:

Fuente: elaboración propia, con datos del INDEC (38). Fecha acceso: 22-02-2015.-



TERCERA PARTE

Capítulo 4. Modelo Teórico

4.1 Características de la ganadería en la Provincia de Santa Fe

La provincia de Santa Fe, como se observa en la Tabla 8: Distribución de Existencias Bovinas por Categoría - Marzo 2013, es el segundo productor nacional en cuanto al rodeo ganadero bobino respecta. Existe una desigual distribución geográfica en el número de rodeos, siendo su principal productora la región norte y centro-oeste, donde por ejemplo, destacan los departamentos de San Cristóbal, Vera y Nueve de Julio, los cuales representan un 43% del rodeo provincial (Tabla 9: Existencia ganadera por especie según departamento.).

En contraposición a lo comentado, actualmente existe la opinión generalizada, en particular de actores vinculados al sector agropecuario, una disminución en la actividad ganadera, ya sea para animales para cría y faena, como para establecimientos lecheros.

Esto se debe principalmente a políticas poco favorables para el desarrollo de la actividad y, principalmente, a su sustitución por la actividad agrícola, con un crecimiento de la superficie destinada a ella, por su mayor tasa de beneficio económico que ella conlleva. Esta última, es una variable a considerar de gran importancia, ya que los productores, ante la inestabilidad económica imperante en el país y región, optan por resultados económicos periódicos muchos más cortos (para ellos lo periódico es dos o tres veces al año) y no tener que esperar los años que implica la cría del ganado, sea para tambo sea para venta de carne, sin la certeza de la ganancia a obtener.

De las entrevistas mantenidas con algunos de ellos, explicaron que muchas veces la inversión en los animales es tan costosa que no es viable para su economía la producción ganadera.

Puede derivarse de la Tabla 10: Cantidad y superficie de explotaciones agropecuarias, por destino de la tierra según departamento. Provincia de Santa Fe al 30 de setiembre 2014 que los departamentos estudiados no son los de mayor productividad ganadera. Puede decirse que en estas zonas las tierras dedicadas a la producción de ganado son mayormente las colindantes a los cursos de agua, o que por ser terrenos bajos e inundables lo más productivo es la cría de ganado y no la siembra. Alrededor de un 92% de



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

la superficie rural es aprovechada para actividades agrarias, mientras que solo el 8% se utiliza para explotación ganadera.

Tabla 8: Distribución de Existencias Bovinas por Categoría - Marzo 2013

Provincia	Vacas	Vaquillonas	Novillos	Novillitos	Termeros	Terneras	Toros	Torito	Bueyes	Total Bovinos
BUENOS AIRES	7.221.026	2.195.465	653.063	903.382	2.542.702	2.715.561	352.187	28.347	956	16.612.689
CAPITAL FEDERAL	5	-	2	1	-	2	2	-	-	12
CATAMARCA	112.344	39.366	12.119	15.015	30.585	28.686	8.570	17	22	246.724
CHACO	1.178.196	406.353	150.725	199.814	316.179	324.167	69.555	1.449	33	2.646.471
CHUBUT	98.007	29.600	15.701	15.095	37.217	35.931	5.795	-	790	238.136
CORDOBA	1.843.721	732.845	264.325	421.682	557.252	583.919	83.287	1.982	84	4.489.097
CORRIENTES	2.286.658	842.573	336.575	340.314	516.939	575.738	116.258	2.172	58	5.017.285
ENTRE RIOS	1.781.656	573.377	445.579	387.129	529.473	522.240	91.201	307	3	4.330.965
FORMOSA	824.694	301.924	85.517	141.672	206.054	207.446	45.922	627	252	1.814.108
JUJUY	39.962	18.974	7.787	9.201	10.735	9.066	3.404	-	17	99.146
LA PAMPA	1.137.647	354.828	275.940	288.363	360.627	344.113	52.412	306	20	2.814.256
LA RIOJA	71.764	23.110	3.757	8.111	17.632	18.874	5.238	8	17	148.511
MENDOZA	213.513	42.177	12.037	15.632	50.326	48.751	14.814	126	23	397.399
MISIONES	188.098	79.410	28.838	39.407	41.092	45.550	12.300	268	8.528	443.491
NEUQUEN	94.493	26.982	5.908	9.840	16.379	25.490	5.723	50	537	185.402
RIO NEGRO	231.278	62.781	11.854	22.343	54.887	64.207	13.126	105	192	460.773
SALTA	467.312	196.989	81.269	91.662	138.299	133.206	35.295	15	12	1.144.059
SAN JUAN	16.728	5.475	1.883	2.058	5.282	4.310	1.462	-	2	37.200
SAN LUIS	712.492	212.545	93.228	95.129	174.038	184.582	40.283	99	61	1.512.457
SANTA CRUZ	46.138	11.570	3.117	3.057	8.855	12.382	2.366	4	14	87.503
SANTA FE	2.637.201	1.038.673	626.912	744.724	724.221	748.505	114.120	724	190	6.635.270
SANTIAGO DEL ESTERO	634.638	216.935	83.960	110.052	174.283	173.561	35.023	94	44	1.428.590
TIERRA DEL FUEGO	19.767	5.608	2.171	2.212	6.088	7.096	1.336	-	8	44.286
TUCUMAN	67.519	27.163	11.159	14.376	19.128	18.056	5.133	-	33	162.567
Total	21.924.857	7.444.723	3.213.426	3.880.271	6.538.273	6.831.439	1.114.812	36.700	11.896	50.996.397

Fuente: elaboración propia, datos de SIGSA – SENASA (41). Fecha consulta: 22-02-2015.-

**Tabla 9: Existencia ganadera por especie según departamento.
Provincia de Santa Fe al 30 de junio 2014**

Departamento	Ganado Vacuno	Ganado Yeguarizo	Ganado Lanar	Ganado Porcino	Ganado Caprino	Ganado Asnal y Mular
	Cabezas					
TOTAL	3.317.780	38.635	28.475	452.394	19.354	656
BELGRANO	34.278	195	2.062	13.023	101	-
CASEROS	72.376	222	1.161	72.987	212	1
CASTELLANOS	418.369	2.357	1.090	2.670	407	2
CONSTITUCION	73.125	1.134	875	23.322	32	-
GARAY	53.298	835	10	-	3	-
GENERAL LOPEZ	215.774	2.469	4.605	75.720	332	1
GENERAL OBLIGADO	348.948	6.023	2.478	17.917	3.639	37
IRIONDO	94.194	887	1.953	19.391	183	14
LA CAPITAL	39.307	602	217	1.495	175	377
LAS COLONIAS	294.987	1.783	719	64.921	130	26
NUEVE DE JULIO	195.968	3.904	3.302	2.175	5.486	107
ROSARIO	21.575	282	431	65.021	19	-
SAN CRISTOBAL	498.505	5.453	1.470	4.703	926	75
SAN JAVIER	182.462	3.027	2.221	910	569	-
SAN JERONIMO	77.382	422	290	3.694	23	-
SAN JUSTO	180.071	1.540	469	24.011	343	7
SAN LORENZO	22.575	264	535	5.531	10	1
SAN MARTIN	113.623	543	835	50.984	159	4
VERA	380.963	6.693	3.752	3.919	6.605	4

Nota: (-) Dato igual a cero

Fuente: elaboración propia, con datos del Instituto Provincial de Estadística y Censos – Gobierno de Santa Fe

Fe (42). Fecha consulta: 22-02-2015.-

La Tabla 11: Animales para tambo por edad y sexo según departamento. visualiza los datos correspondientes a la cantidad de ganado vacuno afectados al proceso de tambo, agrupados por edad y sexo.

**Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera**

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Tabla 10: Cantidad y superficie de explotaciones agropecuarias, por destino de la tierra según departamento. Provincia de Santa Fe al 30 de setiembre 2014

Departamento	Explot. Agrop. unidad	Superf. Total	Superficie dedicada a ganadería	Superf. dedicada a agricul.	Montes forestales y frutales	Granja, floricul. horticult. y otros	Superf. de desperdicio
	Hectáreas (ha)						
TOTAL	33.980	5.988.298	3.186.175	2.616.419	30.439	3.039	152.227
BELGRANO	1.533	164.788	12.344	147.497	61	18	4.868
CASEROS	3.752	262.442	18.064	234.927	385	5	9.062
CASTELLANOS	2.575	462.996	210.852	242.399	151	110	9.484
CONSTITUCION	2.461	176.877	28.323	143.012	335	120	5.088
GARAY	280	67.631	60.974	4.974	-	42	1.641
GENERAL LOPEZ	3.996	563.451	93.169	412.455	3.397	52	54.378
GENERAL OBLIGADO	2.350	646.050	513.861	113.975	12.385	159	5.670
IRIONDO	2.416	230.491	36.784	185.824	171	25	7.687
LA CAPITAL	535	59.488	33.574	22.835	143	840	2.095
LAS COLONIAS	2.548	360.934	185.439	156.833	5.357	411	12.893
NUEVE DE JULIO	681	525.744	379.326	137.080	3.848	-	5.490
ROSARIO	1.470	89.516	8.566	76.442	219	810	3.479
SAN CRISTOBAL	1.763	610.998	494.454	103.970	1.090	2	11.482
SAN JAVIER	637	188.761	177.533	11.213	15	-	-
SAN JERONIMO	1.541	189.138	56.251	128.138	126	239	4.384
SAN JUSTO	942	259.156	150.557	102.886	1.740	19	3.955
SAN LORENZO	1.213	102.200	9.722	88.756	968	178	2.576
SAN MARTIN	2.015	299.411	53.565	239.750	49	7	6.040
VERA	1.272	728.228	662.818	63.451	-	3	1.956

Nota: (-) Dato igual a cero

Fuente: elaboración propia, con datos del Instituto Provincial de Estadística y Censos - Provincia de Santa

Fe (43). Fecha consulta: 22-02-2015-

La provincia de Santa Fe no solo se posiciona como dentro de las principales productoras de carnes sino también dentro de la industria láctea.

**Tabla 11: Animales para tambo por edad y sexo según departamento.
Provincia de Santa Fe al 30 de junio 2014**

Departamento	Total tambo	Vacas de ordeño	Vacas secas	Terneras y terneros	Vaquillonas sin servicio	Vaquillonas con servicio	Toros y Toritos
	Cabezas						
TOTAL	788.137	341.608	91.721	172.491	104.383	69.021	8.913
BELGRANO	3.781	1.855	529	883	275	221	18
CASEROS	2.965	1.202	421	944	246	121	31
CASTELLANOS	273.800	116.868	32.503	59.958	37.328	24.153	2.990
CONSTITUCION	518	154	119	192	18	3	32
GARAY	99	-	63	31	4	-	1
GENERAL LOPEZ	37.901	15.980	4.028	9.052	5.089	3.614	138
GENERAL OBLIGADO	3.527	1.030	435	760	649	483	170
IRIONDO	35.246	16.179	3.916	7.681	3.910	3.108	452
LA CAPITAL	6.335	2.912	889	1.517	543	420	54
LAS COLONIAS	163.352	71.918	17.307	36.719	21.159	14.327	1.922
NUEVE DE JULIO	3.228	1.324	470	739	501	165	29
ROSARIO	1.215	624	223	119	136	91	22
SAN CRISTOBAL	152.435	65.715	18.150	32.278	21.320	12.906	2.066
SAN JAVIER	287	122	35	56	33	40	1
SAN JERONIMO	24.587	10.822	2.674	4.915	3.629	2.343	204
SAN JUSTO	12.076	4.582	1.808	2.880	1.210	1.383	213
SAN LORENZO	6.310	1.781	452	3.019	633	356	69
SAN MARTIN	58.408	27.595	7.479	10.315	7.425	5.129	465
VERA	2.067	945	220	433	275	158	36

Nota: (-) Dato igual a cero

Fuente: elaboración propia, con datos del Instituto Provincial de Estadística y Censos - Provincia de Santa

Fe (42). Fecha consulta: 22-02-2015-

Se contempla un significativo grado de correlación entre los datos con los de su similar en cuanto a la existencia en la cantidad de ganado vacuno, en relación a la distribución geográfica de la provincia en sus departamentos políticos en que se compone.



De los cuadros estadísticos Tabla 12: Cantidad de Tambos, Producción Lechera y Superficie dedicada Tabla 13: Cantidad de Tambos, Producción Lechera y Superficie dedicada y Tabla 14: Cantidad de Tambos, Producción Lechera y Superficie dedicada, se extrae información referente a los tambos y su producción de leche en la provincia de Santa Fe y más precisamente, en la región bajo estudio, donde una vez más, se observa que la producción tambera (ganadera) no es la que cuenta con mayor desarrollo e inversión particular.

Tabla 12: Cantidad de Tambos, Producción Lechera y Superficie dedicada a pastoreo de animales para tambo según Departamento. Provincia de Santa Fe Periodo 01-07-2013 al 30-06-2014

Departamento	Cantidad de Tambos	Sup. en Has de Pastoreo de Animales	Litros Obtenidos el 30/06/2014	Litros Obtenidos (01/07/13 - 30/06/14)	Litros Vendidos (01/07/13 - 30/06/14)
TOTAL	2.401	315.622	6.101.950	2.168.532.113	2.056.190.747
BELGRANO	13	1.548	32.953	11.666.356	10.584.565
CASEROS	15	1.131	21.907	5.649.528	5.352.807
CASTELLANOS	832	101.792	2.081.554	749.508.964	719.225.653
CONSTITUCION	2	182	2.380	863.300	863.300
GARAY	-	-	-	-	-
GENERAL LOPEZ	64	11.626	323.069	105.130.896	103.507.633
GENERAL OBLIGADO	26	1.914	12.863	4.746.520	3.969.590
IRIONDO	96	13.704	316.578	98.564.908	94.050.171
LA CAPITAL	31	4.002	56.905	21.677.270	20.413.730
LAS COLONIAS	593	69.823	1.288.145	464.645.260	430.904.024
NUEVE DE JULIO	10	1.871	20.250	7.022.145	6.920.580
ROSARIO	9	602	9.960	3.558.760	3.537.647
SAN CRISTOBAL	399	68.655	1.082.411	387.818.943	368.336.802
SAN JAVIER	3	328	2.958	1.064.880	1.064.880
SAN JERONIMO	83	9.342	192.688	71.110.605	69.089.091
SAN JUSTO	43	5.585	75.912	26.735.411	26.652.370
SAN LORENZO	15	1.165	30.367	10.910.670	10.600.670
SAN MARTIN	155	21.160	536.104	192.501.147	175.762.884
VERA	12	1.194	14.946	5.356.550	5.354.350

Nota: (-) Dato igual a cero



Fuente: Elaboración propia, con datos del Instituto Provincial de Estadística y Censos - Provincia de Santa

Fe (42). Fecha consulta: 22-02-2015-

Tabla 13: Cantidad de Tambos, Producción Lechera y Superficie dedicada a pastoreo de animales para tambo según Localidad. Departamento CASEROS Periodo 01-07-2013 al 30-06-2014

Departamento	Cantidad de Tambos	Sup. en Has de Pastoreo de Animales	Litros Obtenidos el 30/06/2014	Litros Obtenidos (01/07/13 - 30/06/14)	Litros Vendidos (01/07/13 - 30/06/14)
TOTAL	15	1.131	21.907	5.649.528	5.352.807
Arequito	-	-	-	-	-
Arteaga	-	-	-	-	-
Berabevú	-	-	-	-	-
Bigand	1	60	4.000	182.500	182.500
Casilda	1	85	1.700	610.000	550.000
Chabás	2	50	1.450	343.945	336.945
Chañar Ladeado	-	-	-	-	-
Gödeken	-	-	-	-	-
Los Molinos	-	-	-	-	-
Los Quirquinchos	4	346	5.600	1.953.364	1.953.364
Sanford	-	-	-	-	-
San José de la Esquina	5	436	6.727	2.132.669	2.132.669
Villada	2	155	2.430	427.050	197.329

Nota: (-) Dato igual a cero

Fuente: Elaboración propia, con datos del Instituto Provincial de Estadística y Censos - Provincia de Santa

Fe (42). Fecha consulta: 22-02-2015-

De este análisis, un sector de los productores ganaderos de los departamentos analizados conforman una minoría en los que se observa no presentan interés, como sí ocurre en otras áreas productivas, en la inversión tanto en publicidad como en tecnología especializada aplicada a la temática trabajada. Este desinterés está actualmente poseyendo una tendencia, prácticamente radical ante el cambio generacional de los encargados de la administración del establecimiento.



A pesar de ello, de entrevistas y encuestas realizadas (Véase Anexo E) y, extrapolando sus resultados, se advertirse que prácticamente la totalidad de los productores agropecuarios, junto a su plantel de trabajo humano, cuentan con equipos de comunicación móvil –teléfono celular–, equipos de computación e internet, aunque presenten un mínimo, pero suficiente, conocimiento sobre su operatividad. Esta situación favorecería ampliamente el proceso de entrenamiento ante la posibilidad de adoptar tecnologías nuevas en pos del mejoramiento productivo, un control mucho más exhaustivo y minucioso, minimizando costos operativos y facilitando su inserción en nuevos mercados, cumpliendo con estándares establecidos.

Tabla 14: Cantidad de Tambos, Producción Lechera y Superficie dedicada a pastoreo de animales para tambo según Localidad. Departamento BELGRANO Periodo 01-07-2013 al 30-06-2014

Departamento	Cantidad de Tambos	Sup. en Has de Pastoreo de Animales	Litros Obtenidos el 30/06/2013	Litros Obtenidos (01/07/12 - 30/06/13)	Litros Vendidos (01/07/12 - 30/06/13)
TOTAL	13	1.548	32.953	11.666.356	10.584.565
Armstrong	3	480	8.406	3.118.100	3.118.100
Bouquet	-	-	-	-	-
Las Parejas	2	344	4.629	1.674.636	1.674.636
Las Rosas	5	342	14.068	4.739.120	4.571.829
Montes de Oca	2	370	4.500	1.642.500	730.000
Tortugas	1	12	1.350	492.000	490.000

Nota: (-) Dato igual a cero

Fuente: Elaboración propia, con datos del Instituto Provincial de Estadística y Censos - Provincia de Santa

Fe (42). Fecha consulta: 22-02-2015-

4.2 Características del grado de adopción y desarrollo de TIC, en general

Según estudios de la UIT sobre indicadores mundiales de las telecomunicaciones/TIC en América y, dentro de la escala de mayor accesibilidad a las mismas, Argentina ocupa el cuarto lugar, tanto en lo que respecta al acceso a internet como al servicio de telefonía móvil, verificándose una vez más que la telefonía celular es el medio de comunicación más utilizado por la población, incluso en las áreas rurales.



4.3 Participación de políticas públicas para la adopción de TIC

Por su parte, los planes nacionales y provinciales que intentan impulsar y concientizar sobre la importancia de las TIC al servicio de la empresa productora ganadera son, en esta zona, poco difundidos en medios de comunicación, por lo cual no son aprovechados por los empresarios del sector.

Por ejemplo, desde el Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en su web institucional, informa sobre el Programa de Consejo de la Demanda de Actores Sociales –PROCODAS–, que presenta al proyecto de Tecnologías para la inclusión social 2014 el cual está destinado, entre otras áreas temáticas, al apoyo en la innovación en la agricultura familiar; esta fuente de financiamiento es importante pero no difundida en la zona.

En 2010 se lanzó el Plan Nacional Argentina Conectada, una estrategia integral de conectividad que mejora las condiciones en la comunicación diaria para todos los habitantes del país, ofreciendo garantías de acceso equitativo y universal a las nuevas TIC.

La provincia de Santa Fe tiene programas de fortalecimiento de las capacidades de innovación del sistema productivo con aportes no reintegrables, pero al igual que para los proyectos nacionales, no tiene la debida difusión.

4.4 Principales aspectos deseados al invertir en TIC en la actividad

Si bien algunos productores son aun reticentes en aplicar y/o invertir en tecnologías, hay un grupo emergente que se está animando al cambio, en particular ante el cambio generacional, que por razones económicas, porque necesitan tener más control de la vida del animal, están encontrando en los servicios informáticos y su infraestructura adyacente, una vía de solución a sus problemas. También, al incorporar el manejo de ordenadores, con conexión a Internet, su empresa se verá beneficiada con el acceso a información sobre líneas de financiamiento que le permitirán mejorar y desarrollar su empresa.

En el transcurso de la investigación, sobre las herramientas tecnológicas que pueden utilizarse en la producción ganadera, se ha inferido que los programas automatizados o computacionales son una herramienta muy poderosa al servicio de la ganadería.

En ellos se puede almacenar casi cualquier tipo de información, realizar ajustes y presentar informes muy variados y útiles para el manejo del rebaño. También generan reportes de animales según ciertas condiciones, lo que favorece crear listados de vacas



próximas a parir, vacas a secar o vacas para revisión ginecológica, el calendario de vacunas y otros datos de interés del productor.

Todas estas ventajas hacen que estos programas ganaderos sean una inversión de gran utilidad en la gerencia de los sistemas de explotación. La única gran recomendación a tomar en cuenta al utilizar los programas de computación, es que los respaldos de la información deben hacerse en forma diaria para garantizar su fiabilidad, eficacia y eficiencia.

Como dato relevante se consideran a las relaciones de parentesco entre los animales; éstas deben establecerse para poder estimar valores de cría de machos y hembras dentro de los rebaños, por lo cual en los registros ganaderos, uno de los aspectos que deben ser cuidados es el que se refiere a los registros genealógicos, necesarios para las evaluaciones genéticas actuales. Este tipo de información, de familias de ganados, permitiría definir interacciones entre los genotipos y ambientes, manejos diferentes o explotaciones dentro de una misma región.

Otros registros, tales como los de producción lechera, de crecimiento de los animales y los de rendimiento reproductivo son básicos ya que incluyen características que indiscutiblemente deben ser registradas y analizadas porque en función de ellas se generan los ingresos. Es de suma importancia contar con los datos de productividad de cada animal (si se toma una vaca lechera: contar con datos sobre la cantidad de leche que produce por día, discriminando los días de seca y de vacía y en cuanto a la productividad como “madre”, evaluando tiempo de lactancia y tipo de becerro que pare). De esta manera, los datos relevados otorgan la información necesaria para decidir cuáles son los animales que van a mantenerse en el rebaño y cuáles van a ser descartados.

4.5 Conclusiones sobre el uso de las TIC

Concluyentemente, puede afirmarse que las TIC al servicio de la producción ganadera, son una herramienta de fiabilidad, eficacia en forma directa e indirecta, ya que la información que proporcionan permite que el gerenciamiento de una empresa ganadera sea exitoso. Otro dato de importancia es que la incorporación de tecnología, conforme a los proyectos de financiamiento existentes, no es una erogación para el productor, sino una inversión e incorporación de capital.

De esta manera, luego de confrontar la hipótesis planteada con la realidad estudiada se está en condiciones de afirmar que en la zona de investigación hay una necesidad



intrínseca de incorporar una tecnología adaptada a la capacidad de los usuarios que reporte los mismos datos que otras que están en uso y que por su complejidad y/o costo económico no han sido implementadas por los productores analizados.

4.6 Etapas a realizar para desarrollar e implementar un software como herramienta de gestión ganadera

Considerándose la dinámica del mercado agrario, del desarrollo constante de las TIC, de la incertidumbre económica y, previéndose posibles cambios en los requerimientos, agregando nuevos o modificando los existentes, por parte del productor, deberá elegirse un modelo que permita minimizar la necesidad de documentación, que favorezca un proceso de retroalimentación, que sea flexible y genere entregables en tiempos relativamente cortos.

Esto y, recordando lo dicho en el Capítulo 1 de este trabajo, es que se elige como metodología de desarrollo ágil a SCRUM.

A continuación se describen las etapas y características del modelo planteado.

Si bien el grupo de trabajo es muy reducido, es de vital importancia definir y comprender claramente el alcance de cada uno de los roles en las distintas partes que conforman a este proceso y los distintos elementos que interactúan en cada una, a fin de lograr una implementación exitosa.

4.6.1 Proceso de planificación y control

4.6.1.1 *Objetivo*

Determinar el método que se usará para planificar el proyecto a desarrollar, como se asignarán los recursos y la manera en que se efectuará el seguimiento y control sobre estos.

4.6.1.2 *Roles y responsabilidades*

Los mismos se analizan en Tabla 15: Planificación y control – Roles y responsabilidades

4.6.1.3 *Herramienta utilizada*

Se utilizará como plataforma de seguimiento de incidencias, la aplicación Youtrack, de la desarrolladora JetBrains.

Para planificar los Sprint, serán necesarios los siguientes elementos:

- Planilla de esfuerzo, la cual contiene fechas de entrega, tanto parciales como totales;



- Resumen de la planificación del sprint anterior;
- Resultados del Sprint anterior (si existiera);
- Bugs registrados en Youtrack;
- Otros elementos registrados en Youtrack;
- Plan de proyecto;
- Análisis de disponibilidad de recursos (principalmente observaciones sobre cualquier acontecimiento que pueda afectar a los involucrados);
- Manejo de impedimentos (incidencias pendientes de resolución vs. resueltas).

Tabla 15: Planificación y control – Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar y asignar fechas a las diferentes actividades; • Asignar dichas actividades a los responsables; • Realizar el seguimiento de dichas actividades y definir acciones correctivas y/o preventivas ante desviaciones en el cumplimiento de la planificación.
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Acordar las planificaciones realizadas (previamente mencionadas) y/o re-planificaciones de estas, si el tamaño lo amerita.

Fuente: elaboración propia.-

4.6.1.4 Identificación de nueva actividad o conjunto de actividades

Se pueden identificar dos tipos:

- Nuevos desarrollos de productos, sean requerimientos de gran importancia o requerimientos menores a ser agregados;
- Actividades de soporte de usuario.

4.6.1.5 Estimación y planificación

Cada 15 días, el Director de Proyecto define un Sprint de trabajo de dos semanas de duración, donde se deberán resolver las tareas asociadas a los PBI que representan los requisitos del sistema en Youtrack.

El Sprint está compuesto por PBI y Bugs. La plantilla de estimación de esfuerzo contiene los requisitos de usuario (originales o nuevos) ordenados por prioridad, la cual se deberá tener en cuenta al ajustar la planificación.



El Director de Proyecto junto al desarrollador estimarán mediante una tabla de valores predefinidos cual es el esfuerzo que requiere cada uno de los requisitos. Basándose en autores como (Hundermark, 2009) (44), se empleará la secuencia Fibonacci para determinar estimaciones. Este esfuerzo es sumado y nunca debe ser mayor al nivel de productividad –Velocity– del equipo. Es de vital importancia dividir siempre que sean posibles los requisitos en unidades menores con el fin de poder ajustar mejor la productividad.

Una vez ajustados estos valores, se cargan en el sistema de seguimiento Youtrack.

El Sprint se define dentro de una entrega, o release, del producto; tiene fecha de inicio y de fin y un cierto objetivo a alcanzar. Marca el evento en el que se tiene una versión entregable del producto, sirviendo además como marco de seguimiento del proyecto.

La entrega, o Release, la compone la publicación de uno o más Sprint y puede contener nuevas funcionalidades o correcciones de bugs.

En el Sprint se planifican también actividades de testeo mediante la definición y ejecución de casos específicos de prueba, ya que las pruebas generales se tendrán como resultado del método TDD (Desarrollo Dirigido por Pruebas). El tiempo disponible no se planifica del todo, con la finalidad de reservar tiempo para otras actividades que puedan surgir.

Cada PBI o Bug es un elemento de entrada para el desarrollador y estará compuesto por una o más tareas que este define. Cada PBI registrado deberá contar con los elementos necesarios para que el desarrollador pueda comenzar la tarea.

El desarrollador auto-gestiona las tareas, ítems y PBI dentro de un Sprint, pudiendo registrar un impedimento si encuentra una dificultad al resolver una tarea, el cual comunicará al Director de Proyecto.

Al finalizar el Sprint se define que se hizo durante el mismo, que se pretende hacer en el próximo y que impedimentos se detectaron, además de actualizar el plan de proyecto, si es necesario. Durante el fin de Sprint, el Director de Proyecto controlará el avance de los PBI y se discutirá



retrospectivamente el mismo con el desarrollador, buscando la mejora continua.

4.6.1.6 Seguimiento y control de la planificación

El Director de Proyecto realizara revisiones al fin de cada Sprint, analizando el avance del proyecto para detectar posibles desvíos que pongan en riesgo las fechas de entrega previstas. Si los desvíos son significativos, deberá realizarse una re-planificación de los PBI y tareas dentro del Sprint y del Plan de Proyecto.

4.6.2 Proceso de diseño y desarrollo

4.6.2.1 Objetivo

Determinar una metodología para la realización de la especificación detallada según los requerimientos del cliente; controlar el diseño del producto de software y; normalizar las tareas de desarrollo y validación que aseguren que el producto satisfaga los requerimientos antes mencionados.

4.6.2.2 Roles y responsabilidades

Tabla 16: Diseño y Desarrollo – Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar el plan de proyecto; • Revisar y verificar el diseño; • Aprobar los cambios en el diseño y desarrollo; • Gestionar el impacto de estos cambios; • Realizar la captura de requisitos funcionales y cualquier otra información importante para la construcción de la solución de software; • Brindar al equipo de trabajo estándares para la producción de software bajo condiciones controladas.
Analista funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar el documento de Plan de Proyecto y mantenerlo ante eventuales cambios; • Identificar los requerimientos del producto, tanto funcionales como no funcionales.
Desarrollador /	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las tareas asignadas del proyecto;

**Tester**

- Respetar los estándares definidos para la producción de software por el Director de Proyecto.

Fuente: elaboración propia.-

4.6.2.3 *Especificación de requerimientos*

Servirán como entrada del proceso:

- Condiciones aceptadas, requisitos legales y reglamentarios;
- Plantilla del plan de proyecto.

El analista funcional confecciona el Plan de Proyecto en base a los requisitos de usuario que se hayan detectado.

Si el analista funcional o el director de proyecto consideran que los requisitos detectados no son suficientemente claros, se realizará un relevamiento más profundo, el cual se documentará en el Plan de Proyecto.

Se procede luego a la etapa de diseño.

4.6.2.4 *Especificaciones de diseño*

La entrada del proceso estará constituida por:

- Plan de Proyecto;
- Estándares de diseño y desarrollo adicionales que el Director de Proyecto considere necesarias;
- Planilla de estimaciones de esfuerzo.

Se consideran parte del diseño a los siguientes elementos:

- Arquitectura base;
- Solución de software;
- Plan de Proyecto.

Ante la imposibilidad de cumplir con alguno de los requisitos definidos, el Director de Proyecto tomará las medidas necesarias, modificando el requisito en cuestión y dando al cliente la participación que fue acordada. Si no se pudiera resolver el requisito, deberá considerarse tratarlo como un nuevo requisito o rechazarlo. Estos cambios deberán reflejarse en el Plan de Proyecto.

Cuando el cliente quiera verificar el diseño, su aprobación deberá ser registrada, dando inicio a la etapa de desarrollo del producto.



4.6.2.5 Validación del diseño

Las entradas en esta etapa son las mismas que la anterior. Se considerarán concluidas las actividades de diseño cuando se haya validado su conformidad; los documentos de calidad relativos al mismo fueran revisados y aprobados (en caso que fueran requeridos) y si el cliente comunica a través de algún medio acordado la aceptación de las mismas.

4.6.2.6 Desarrollo

La entrada del proceso se compondrá del:

- Plan de Proyecto;
- Estándares de diseño y desarrollo/Arquitectura base;
- Documentación para el control de versiones;
- Elementos registrados en Youtrack.

El desarrollador deberá crear al menos una tarea para resolver los Product Backlog Items definidos en Youtrack y deberá detallarse cuantas horas son necesarias para resolverse. El Tester deberá definir los casos de prueba correspondientes a dichos Product Backlog Items.

Se procederá luego a la realización del producto de cada una de las unidades detalladas en el diseño, de acuerdo con el cumplimiento de fechas establecidas dentro del Sprint en curso. Cualquier problema deberá ser registrado como impedimento y comunicado a los participantes del desarrollo, tanto internamente como al cliente.

Los integrantes del equipo de desarrollo deberán:

- Ejecutar las operaciones de acuerdo a las directivas impartidas;
- Mantener actualizadas las descripciones de tareas en Youtrack en base a las decisiones tomadas al momento de resolverlas;
- Verificar que en todo momento se respeten las normas que se apliquen, especialmente la de confidencialidad de datos cuando sea necesaria;
- Respetar los estándares de desarrollo;
- Detectar y comunicar eventuales necesidades de mantenimiento;
- Ejecutar las pruebas unitarias que garantizan la correcta construcción;



- Registrar impedimentos ante la imposibilidad de continuar con la resolución de una tarea.

Dentro de un Sprint, el desarrollador podrá encontrar un Bug (error), el cual deberá registrarse a fin de que no se registre de forma repetida. El bug puede ser resuelto si es de resolución inmediata o, en caso contrario, se consulta con el Director de Proyecto si debe ser resuelto dentro de ese Sprint o re-planificado en Sprint posteriores.

Cuando el desarrollador no pueda continuar con una tarea por razones de comprensión del negocio o del problema a resolver, generará un nuevo impedimento que se asignará al Director de Proyecto. Este será el encargado de resolver la situación mediante la interacción con el cliente y actualizará el estado del elemento impedido.

Al resolver el impedimento, el Director de Proyecto deberá evaluar también si es posible ingresar las nuevas tareas en el Sprint o re-planificarlas para el próximo.

Cuando el desarrollador termine una tarea, deberá empujar los cambios de los archivos modificados hacia el servidor de versionamiento, vinculándolo al elemento en Youtrack (a través del código del requisito que le dio origen a la tarea) y añadiendo comentarios cuando sea necesario. Este seguimiento permite analizar posteriores impactos en el cambio de requisitos.

El director de proyecto deberá verificar el cumplimiento de las tareas planificadas al revisar cada Sprint y sus actividades relacionadas.

La salida del proceso estará compuesta entonces por:

- El producto o servicio;
- La documentación especificada durante la toma de requisitos relacionada con la construcción del producto;

Al finalizar las tareas de desarrollo, se procederán con las de pruebas o Testing.

4.6.2.7 *Gestión de cambios*

Cualquier modificación realizada sobre los requerimientos una vez acordados y cerrados los mismos, será considerado como cambio.



Como entradas del proceso, se mencionan:

- Minutas de reuniones de Sprint
- Mails de solicitudes del cliente
- Ítems de Youtrack

La gestión de cambio será efectuada a través del Director de Proyecto, quien estudiará y evaluará a los mismos, conjuntamente con los sectores afectados y el cliente, de ser necesario.

Los cambios podrán ser categorizados como:

◆ Cambios menores:

Si el cambio no afecta los requerimientos o el diseño original, es evaluado y resuelto por el director de proyecto. De aprobarse, el Director de Proyecto comunicará los cambios, documentos aplicables y comunicaciones con el cliente. Anticipándose a la fecha de entrega en vigencia, los involucrados emitirán las revisiones correspondientes, registrando también los motivos de dichos cambios.

◆ Cambios mayores:

Si las modificaciones son numerosas o tan importantes al punto que afectan la realización del producto en algún aspecto significativo, se procede entonces al análisis del mismo. Estos cambios mayores generarán requerimientos de diseño y desarrollo tomando la forma de nuevos requisitos, que el Director de Proyecto comunicará a los sectores afectados para realizar las actividades necesarias de cambio. Se deberá analizar el impacto del cambio de diseño en productos ya instalados.

4.6.3 Proceso de Testing

4.6.3.1 Objetivo

Definir una metodología para realizar pruebas unitarias, funcionales y de verificación con la finalidad de validar el producto.

4.6.3.2 Roles y responsabilidades

Ver Tabla 17: Testing – Roles y responsabilidades



4.6.3.3 Tipos de pruebas

◆ Pruebas unitarias:

El desarrollador contará con una lista predefinida de control que deberá verificarse antes de dar por finalizada una tarea asociada al desarrollo. Al final de la etapa de desarrollo y gracias a la metodología TDD, un porcentaje considerable del código contará con pruebas unitarias.

Tabla 17: Testing – Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar la puesta en producción del software; • Establecer entornos de prueba.
Tester	<ul style="list-style-type: none"> • Instanciar el plan de prueba; • Establecer el conjunto de casos de prueba; • Realizar las pruebas definidas; • Registrar el PNC (producto no conforme) detectado.
Desarrollador	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas unitarias; • Corregir los PNC detectados

Fuente: elaboración propia.-

◆ Pruebas funcionales y verificaciones:

El Director de Proyecto será responsable de armar el entorno de prueba que luego comunicará al analista tester quién comenzará a realizar las pruebas. El entorno de prueba deberá ser lo más similar posible al entorno de producción.

El analista tester creará los casos de prueba en base a los Product Backlog Items que van a ser liberados en el Sprint actual. Este conjunto de pruebas representará al Plan de Pruebas, que será ejecutado para su verificación. En caso de encontrar PNC, serán registrados en Youtrack asociándolos al caso o tarea correspondiente. De haber presentes múltiples PNC asociados en un caso, todos deberán ser re-testeados luego que el área de desarrollo los marque como resuelto.



◆ Validación – Testing con el cliente

Completado el testing interno se procede a la etapa de validación por parte del cliente, en la cual un representante designado por éste, ejecutará las pruebas determinadas según los criterios de aceptación. Si el cliente encontrara algún tipo de error durante el testeo, deberá reportar dicha incidencia a través de los medios previamente acordados. La idea inicial era darle acceso a la herramienta Youtrack para mantener registros directos y una trazabilidad más fiel del proyecto, pero eso implicaría capacitación previa que no es posible impartir, de manera que se optará por comunicaciones vía email.

Las incidencias reportadas serán verificadas por el Director de Proyecto y en caso de aceptarse, pasarán a formar parte de un nuevo PNC.

Una vez obtenida la aceptación del cliente, la versión del producto estará disponible para ser liberada e instalada.

4.6.3.4 *Registros y archivos*

Comprende:

- Casos de prueba;
- Registros de PNC interno;
- Registros de validaciones y verificaciones;
- Sitio del proyecto en el servidor de versionamiento.

4.6.4 Proceso de implementación y capacitación

4.6.4.1 *Objetivo*

Desarrollar una metodología para la entrega e instalación del producto de software desarrollo.

4.6.4.2 *Roles y responsabilidades*

Tabla 4.18: Implementación y Capacitación – Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Acordar el ambiente de instalación con el cliente; • Asegurar que se implementen las actividades de .instalación definidas.

**Desarrollador**

- Realizar las actividades de instalación definidas por el Director de Proyecto;
- Configurar el entorno del cliente.

Fuente: elaboración propia.-

4.6.4.3 Consideraciones generales

◆ Preservación del producto

Una copia fiel del producto entregado deberá resguardarse para evitar que las mismas sufran pérdidas o deterioros;

◆ Preparación para la entrega; se deberán cumplir las siguientes tareas:

- Generar la liberación del producto a entregar;
- Asegurar que la nueva funcionalidad incluida en la entrega este actualizada en el Plan de Proyecto;
- Asegurar que el cliente brinde los datos de acceso necesarios al entorno de producción, de ser requeridos para la implementación del producto.

◆ Preparación para la instalación

La planificación de la implementación del producto incluirá los siguientes aspectos:

- Criterios de aceptación del producto a liberar;
- Condiciones requeridas para la liberación;
- Forma de entrega de las versiones;
- Elementos a entregar;
- Características del soporte post-implementación.

◆ Entrega

Las entregas al cliente se deberán hacer mediante el medio y mecanismo aceptados por ambas partes; y deberán ser comunicadas al cliente. Debe quedar un registro de las entregas realizadas (en nuestro caso, correos electrónicos) a modo de constancia de la recepción del cliente.

◆ Instalación

El responsable de la instalación deberá respetar las siguientes pautas:



- Verificar la adecuación de los recursos suministrados por el cliente;
- Verificar que la versión del producto a ser instalado sea la que corresponde;
- Solo podrá liberarse una versión para uso del cliente cuando el producto haya cumplido satisfactoriamente las pruebas establecidas y disponga de la conformidad del cliente.

◆ **Capacitación**

Si bien el producto pretende ser lo más simplificado posible para evitar alienar al personal “no tecnológico” de su utilización, se entregará un pequeño manual de usuario y se realizarán capacitaciones para aquellas personas que interactúen con el sistema.

4.6.5 Proceso de soporte

4.6.5.1 *Objetivo*

Definir una metodología para optimizar la atención de incidentes, la manera en que serán registrados y los responsables de buscar una solución para los mismos.

4.6.5.2 *Roles y responsabilidades*

Tabla 19: Soporte – Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar que las respuestas al cliente sean en tiempo y forma; • Gestionar el incidente que el cliente reportó.
Receptor	<ul style="list-style-type: none"> • Atender al cliente amablemente; • Registrar el incidente en el sistema de soporte (Youtrack).
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Informar la incidencia al receptor a través de alguno de los medios acordados (email, teléfono).

Fuente: elaboración propia.-

4.6.5.3 *Funcionamiento*

Cuando el cliente se comunice, el receptor deberá registrar adecuadamente la necesidad del mismo en el sistema de soporte.



El director de proyecto analizará el o los incidentes registrados en Youtrack para comprobar la veracidad del mismo y clasificarlo acorde a uno de los siguientes criterios:

- Falta de capacitación del usuario: en el cual se le explicará lo más claro posible al cliente como utilizar el sistema;
- PNC – Producto No Conforme: falla en el producto detectada por el cliente, que se derivará al área de producción y desarrollo para su corrección;
- Reclamo por incumplimiento: deberá dejarse asentado en el sistema de soporte (Youtrack);
- Requerimiento, nuevo o mejora: solicitud de cambio o mejora en la funcionalidad del producto;
- Consulta: asesoramiento sobre la operatoria del producto.

Al incidente, el director de proyecto le asignará entonces una prioridad dependiendo de la urgencia del cliente y se la comunicará al o los involucrados para su resolución.

Luego de resuelta, se notifica al cliente, reportando los cambios realizados.



CUARTA PARTE

Capítulo 5. Concreción del modelo

5.1 Implementación

Al momento de elegir una metodología a emplear para la gestión y desarrollo del modelo, se experimentó que los métodos tradicionales no eran los adecuados para el alcance y tiempos de implementación del mismo, y que la “burocracia”, principalmente en la excesiva y tediosa realización de documentación y gráficos, retrasaría considerablemente el lanzamiento del proyecto sin traer aparejada ventajas visibles.

Se decidió entonces usar como base de gestión y desarrollo, a las metodologías ágiles, particularmente SCRUM. Esta disciplina facilita no solo rápidos resultados sino que se centra también en los requerimientos del cliente, factor que es considerado muy importante. El método también facilita la posibilidad de que el usuario vaya probando el producto durante su desarrollo, logrando un seguimiento real de sus requerimientos y permitiendo que se hagan ajustes precisos de ser necesarios. Es decir, los diferentes actores entran en un proceso de retroalimentación lo que implica necesariamente que en algún momento se requiera, para el logro del fin proyectado, reorientando las actividades. Los recursos humanos, técnicos y empresariales, estarán interviniendo en las actividades a lo largo de todo el proceso, esta forma de trabajo garantiza que la información sea veraz y fluida, herramienta que es necesaria para la optimización del proyecto y el logro del objetivo.

El proceso de traducir las historias de usuario, conocidas en las metodológicas clásicas como “casos de uso”, a código se llevó a cabo a través de Sprint –ciclos de trabajo– que tienen como objetivo completar una historia de usuario.

Inicialmente se optó por la realización de Sprint semanal, para luego de una semana de prueba, fue claro que eran necesarios Sprint de 15 días, adoptándose esa modalidad; planteándose como objetivo devolver un producto usable por el cliente al final de cada una.

Previo a la materialización del proyecto, se mantuvieron varias reuniones informales con el cliente, donde el mismo dio a conocer las problemáticas del sector e ideas hipotéticas para combatirlas. Desde varios puntos de vista, ambas partes llegaron a la conclusión de que la digitalización de información es un pilar realmente importante para solucionar las preocupaciones expresadas.



De la primera reunión formal, se clarificó la visión general del sistema y su alcance: un fácil y rápido acceso a datos del ganado mediante métodos de identificación actuales permitiendo un manejo eficaz del mismo.

Bajo esas consignas, se empezó a trabajar empleando la metodología ágil SCRUM en conjunto con el Desarrollo Guiado por Pruebas (TDD).

No ahondaremos aquí sobre las particularidades de la metodología; ya lo hemos hecho en el apartado anterior.

Se mantuvieron una serie de reuniones durante los Sprint, entre ellas:

- Una de planificación de entrega al inicio del mismo, usando las historias de usuario de dicho ciclo para estimar tiempos;
- Una de revisión y retrospectiva del sprint finalizado el mismo para compartir ideas sobre cómo mejorar el desempeño y;
- Una junto al cliente, donde se mostraba el producto resultante del Sprint y la posibilidad de cambiar algo si fuera importante, o agregar nuevas características.

La cantidad de Sprint asignado al proyecto fue de 10 ciclos.

5.2 Artefactos

5.2.1 Plan de proyecto

Definido previamente, el plan de proyecto es un conjunto de historias de usuario separado en Releases. El plan de proyecto final puede verse en (Anexo B).

5.2.2 Pila de Producto

Posterior al plan de proyecto, se definirá la pila del producto dentro del marco de trabajo para la gestión ágil de proyectos de desarrollo de software. Esta es, en líneas generales, una lista ordenada u priorizada de las tareas que componen el proyecto de aplicación.

5.2.2.1 Estructura

Definido mediante la herramienta Youtrack, se compone el Product Backlog Items con la estructura mostrada en [Fig. 41](#): Product Baclog Items – Estructura de la Pila del Producto.

Los elementos más relevantes son:

- Identificador incremental: (GLV-20);
- Sub-tareas (si las tiene);
- Descripción: resumen sobre qué es lo que se pretende;



- Prioridad;
- Tipo: Categorización del PBI;
- Estado: con una variedad de valores, siendo los más importantes, “registrado”, “en curso”, “solucionado”, “verificado”;
- Usuario asignado;
- Sprint;
- Estimación de esfuerzo;
- Tiempo empleado y estimado.

★ GLV-20 Crear el modulo de carga rapida de control lechero

Primario de: × GLV-31 × GLV-32

Armar una pantalla que permita al usuario cargar multiples cabezas y su respectiva produccion de manera agil.

Diseñar de manera que se minimice el tiempo total de carga y que el proceso sea lo menos obstaculizador posible.

El registro de carga consta de:

- Identificacion del animal:Codigo alfanumerico
- Produccion de leche: Numero (dos decimales). Unidad: litros.

Adjuntar archivo... o arrastre los archivos aqui

La incidencia es visible para: Todos los usuarios

Proyecto	TamboGLV
Prioridad	Normal
Tipo	Funcionalidad
Estado	Verificado
Usuario asignado	Juan Pablo Zapata
Subsistema	Ningún subsistema
Solucionado en versión/es	Sprint 8
Versiones afectadas	Desconocida
Solucionado en el build	Siguiente build
Estimación	?
Tiempo empleado	2d5h
Esfuerzo	× 13

Fuente: elaboración propia.

Fig. 41: Product Backlog Items – Estructura de la Pila del Producto

5.2.2.2 Contenido

Está compuesto principalmente por los datos que se obtuvieron durante la planificación del Sprint y las diferentes solicitudes recibidas mediante los medios ya acordados con el cliente.

La totalidad de los requisitos del cliente quedan entonces registrados en este artefacto, el cual puede visualizarse parcialmente en la [Fig. 42](#): Contenido de la Pila del Producto. No es de información totalmente estática; pueden variar los mismos ante el agregado de nuevos requerimientos o modificados los existentes.

5.2.2.3 Vigencia

El documento estará en vigencia sin límite alguno de tiempo.

5.2.3 Sprint

Cada iteración comienza con la reunión de planificación de Sprint, limitada a un máximo de cinco horas. El dueño de producto, en este caso el Director de Proyecto, y el equipo de trabajo negociarán que historias de usuario se atenderán en



dicho Sprint, acorde a su prioridad dentro del Release; además de los impedimentos encontrados cuando existieren.

<input type="checkbox"/>	★	GLV-29	Crear pantalla de carga de secados	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 8	Desconocida	?	× 13		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-30	Crear pantalla de carga de partos	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 7	Desconocida	?	× 13		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-26	Agregar pantalla de consulta de control lechero	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 5	Desconocida	?	× 21		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-19	Crear la pantalla de carga	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	No program...	Desconocida	?	0		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-22	Crear pantalla de ficha de animal	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 6	Desconocida	?	× 21		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-23	Crear la pantalla de consulta de secados	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 4	Desconocida	?	× 21		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-25	Crear la pantalla de consulta de Celos y Servicios	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 3	Desconocida	?	× 21		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-24	Crear la pantalla de consulta de partos	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 2	Desconocida	?	× 21		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-17	Asegurarse que el sistema sea compatible con los datos ya digitalizados del cliente y futuros clientes	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Incidencia d...	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	Sprint 1	Desconocida	?	× 3		
<input type="checkbox"/>	★	GLV-21	Añadir operaciones de control lechero a los modulos de consulta y carga	Juan Pablo Zapata	jun 14					
Normal	Funcionalidad	Registrado	Sin asignar	Ningún subs...	No program...	Desconocida	?	0		

Fuente: elaboración propia.

Fig. 42: Contenido de la Pila del Producto

El dueño del producto estará disponible para aclarar dudas y esclarecerá o renegociará criterios de aceptación.

5.2.3.1 Estructura

Abarca principalmente los siguientes elementos:

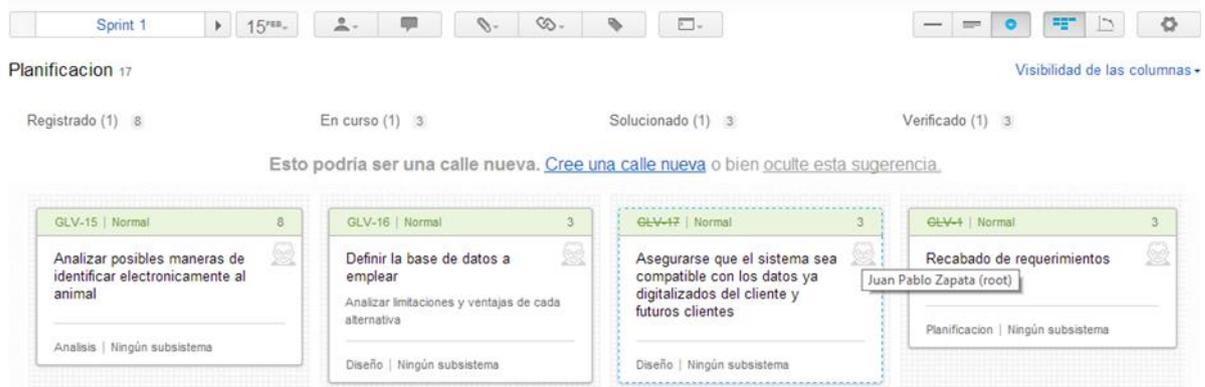
- Número de Sprint;
- Conjunto de tareas a realizar, las cuales contienen:
- Descripción de la tarea; que se propone;
- Responsable/s: la/s persona/s interviniente/s;
- Definir la pila de Sprint;
- Estimación de esfuerzo;
- Estimar fechas de culminación del Sprint;
- Adjuntos para el desarrollo, si fueran necesarios.



5.2.4 Pila de Sprint

Identificadas las historias de usuario por incluir, se dejará registrado para todos los integrantes que corresponda la lista de tareas a realizar para construir los incrementos.

El dueño del producto agregará entonces las historias correspondientes dentro de la pila, o Backlog, de Sprint y luego el equipo de desarrollo dividirá a las mismas en tareas. Ambos procesos serán registrados mediante la herramienta Youtrack.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 43: Estructura de la Pila del Sprint

5.2.4.1 Estructura

Abarca principalmente los siguientes elementos:

- ◆ Número de Sprint;
- ◆ Conjunto de tareas a realizar, las cuales contienen:
 - Descripción de la tarea;
 - Responsable: la persona a cargo de desarrollarla;
 - Tipo de Tarea;
 - Estado de la tarea: “Registrado”, “En Curso”, “Solucionado” y “Verificado”;
 - Estimación de esfuerzo;
 - Estimación de fechas estimadas;
 - Adjuntos para el desarrollo, si fueran necesarios.

5.2.4.2 Contenido

El mismo será editable por el equipo de desarrollo cuando se justifique, acorde a los resultados del Sprint diario u otras necesidades del equipo.



5.2.4.3 Vigencia

La vigencia del artefacto se extenderá tanto como la duración del Sprint que afecta.

5.2.5 Incrementos

Se describe a continuación una revisión simplificada de cada uno de los incrementos y los resultados obtenidos. No se conoce el “Velocity” del equipo de trabajo.

Tabla 20: Sprint 1

Metas	<ul style="list-style-type: none"> Determinar que los componentes base sobre los cuales el sistema funcionará sea propicios.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo básico de la arquitectura base.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none"> Periodo de Sprint: 01/02/13 a 15/02/13; Entrega del Release: 18/02/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none"> GLV-15: Analizar posibles maneras de identificar electrónicamente al animal; GLV-16: Definir la base de datos a emplear; GLV-17: Asegurarse que el sistema sea compatible con los datos ya digitalizados del cliente y futuros clientes;

Fuente: elaboración propia.-

Tabla 21: Sprint 2

Metas	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar la pantalla de consulta de partos.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de consulta individual de partos de animales registrados.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none"> Periodo de Sprint: 18/02/13 a 01/03/13; Entrega del Release: 04/03/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none"> GLV-24: Crear la pantalla de consulta de partos.

Fuente: elaboración propia.-

**Tabla 22: Sprint 3**

Metas	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la pantalla de consulta de celos y servicios.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de consulta individual de celos y servicios de animales registrados.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de Sprint: 04/03/13 a 15/03/13;• Entrega del Release: 18/03/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none">• GLV-25: Crear la pantalla de consulta de Celos y Servicios.

Fuente: elaboración propia.-

Tabla 23: Sprint 4

Metas	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la pantalla de consulta de secados.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de consulta individual de secados a animales registrados.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de Sprint: 18/03/13 a 29/03/13;• Entrega del Release: 01/04/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none">• GLV-23: Crear la pantalla de consulta de secados.

Fuente: elaboración propia.-

Tabla 24: Sprint 5

Metas	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la pantalla de consulta de control lechero.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad para el seguimiento individual de producción lechera.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de Sprint: 01/04/13 a 12/04/13;• Entrega del Release: 15/04/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none">• GLV-26: Agregar pantalla de consulta de control lechero.

Fuente: elaboración propia.-

**Tabla 25: Sprint 6**

Metas	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la pantalla de ficha del animal.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de ficha vacuna.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de Sprint: 15/04/13 a 26/04/13;• Entrega del Release: 29/04/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none">• GLV-22: Crear pantalla de ficha de animal.
Fuente: elaboración propia.-	

Tabla 26: Sprint 7

Metas	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la pantalla de carga de partos.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de cargado individual de partos de animales.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de Sprint: 29/04/13 a 10/05/13;• Entrega del Release: 13/05/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none">• GLV-30: Crear pantalla de carga de partos.
Fuente: elaboración propia.-	

Tabla 27: Sprint 8

Metas	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la pantalla de carga de secados;• Crear el modulo rápido de carga lechera.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">• Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de carga múltiple de producción lechera y carga individual de secados.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none">• Periodo de Sprint: 13/05/13 a 24/05/13;• Entrega del Release: 27/05/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none">• GLV-20: Crear el módulo de carga rápida de control lechero• GLV-29: Crear pantalla de carga de secados.
Fuente: elaboración propia.-	

**Tabla 28: Sprint 9**

Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la pantalla de carga de celos y servicios.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de carga individual de celos y servicios de un animal registrado.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo de Sprint: 27/05/13 a 07/06/13; • Entrega del Release: 10/06/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none"> • GLV-28: Crear pantalla de carga de celos y servicios.
Fuente: elaboración propia.-	

Tabla 29: Sprint 10

Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la pantalla de carga de producción lechera.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Release utilizable del programa que incluya la funcionalidad de carga individual de control lechero.
Lista de Miembros	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de Desarrollo.
Calendario	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo de Sprint: 10/06/13 a 21/06/13; • Entrega del Release: 24/06/13.
Pila del Sprint	<ul style="list-style-type: none"> • GLV-27: Agregar pantalla de carga de control lechero.
Fuente: elaboración propia.-	

5.2.6 Diagramas de Quemado o Burn-down

Representan como se fueron “quemando” los Story Points durante el transcurso del Sprint [Véanse [Fig. 44](#): Diagrama de Quemado – Sprint 1 y Sprint 2 a [Fig. 48](#): Diagrama de Quemado – Sprint 9 y Sprint 10].

Permiten visualizar de manera sintética el avance del proyecto.

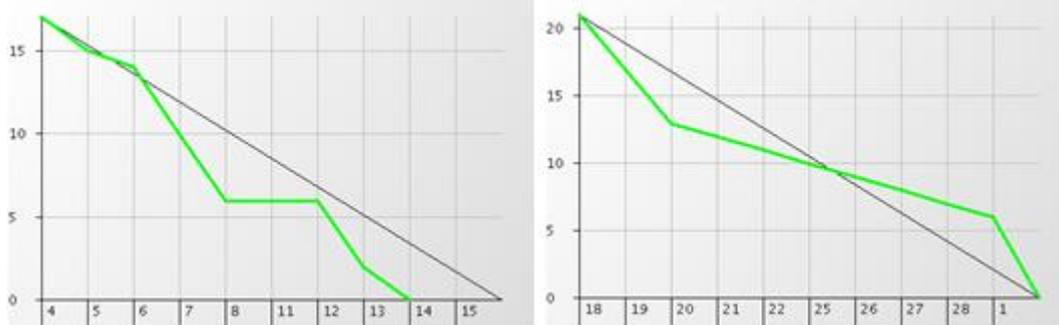
Criterios de confección:

- Sobre el eje de las abscisas el tiempo; solo de los días trabajados;
- Sobre el eje de las ordenadas los puntos de tarea, que debían completarse en el Sprint;
- Sabiendo la duración del Sprint y la cantidad de puntos por quemar, se traza una línea recta que une dichos puntos; que representa la línea de quemado ideal.

5.2.7 Conclusiones

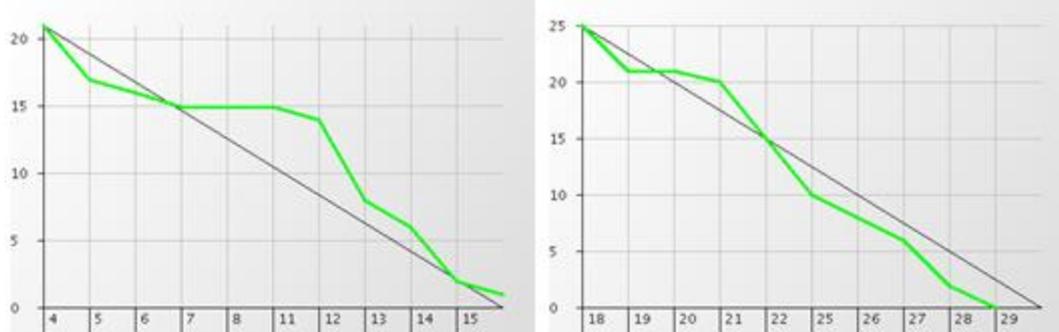
Las estimaciones del equipo comienzan algo desviadas, y se logra menos trabajo del que se podría.

La repetición de ciertas tareas comunes a los requisitos y la mejora continua eventualmente permiten una optimización de las estimaciones que únicamente se ve afectada cuando el equipo cambia drásticamente el tipo de tareas sobre las cuales trabaja, por ejemplo, la transición del desarrollo de pantallas de consulta a pantallas de carga.



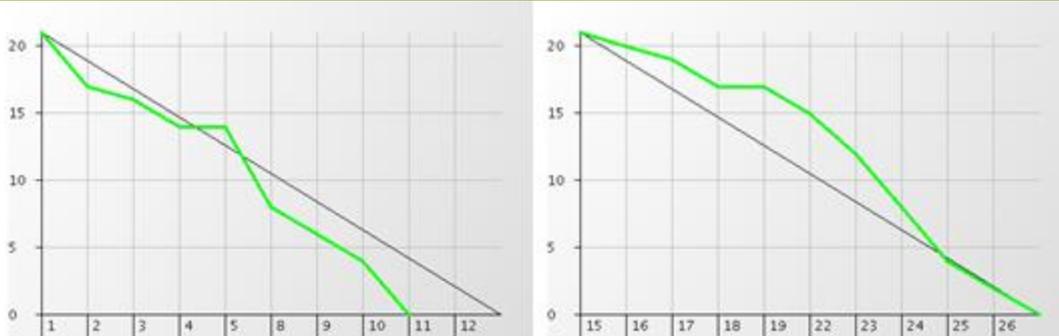
Fuente: elaboración propia.

Fig. 44: Diagrama de Quemado – Sprint 1 y Sprint 2



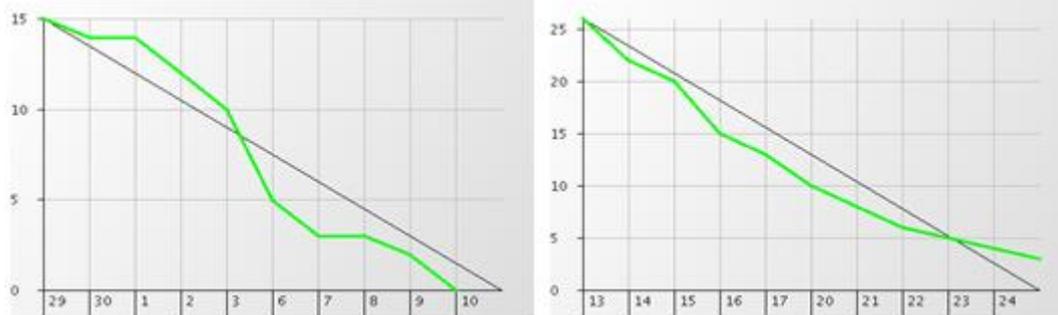
Fuente: elaboración propia.

Fig. 45: Diagrama de Quemado – Sprint 3 y Sprint 4



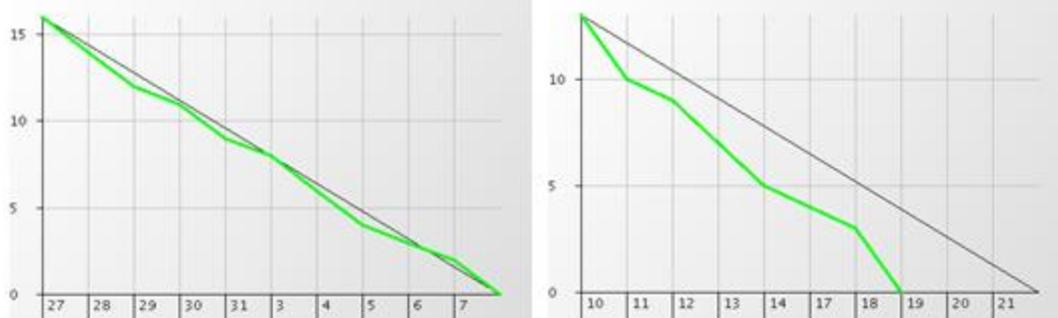
Fuente: elaboración propia.

Fig. 46: Diagrama de Quemado – Sprint 5 y Sprint 6



Fuente: elaboración propia.

Fig. 47: Diagrama de Quemado – Sprint 7 y Sprint 8



Fuente: elaboración propia.

Fig. 48: Diagrama de Quemado – Sprint 9 y Sprint 10

5.3 Implementación

5.3.1 Arquitectura

Con respecto a la arquitectura en la cual se instalará el modelo propuesto, constará principalmente de dos partes bien diferenciadas: el servidor, que contiene la base de datos por un lado, y el cliente, usado para acceder a ellos, por el otro. Se considera que esta configuración es la más adecuada y flexible, además de ser la que presenta las combinaciones de componentes más accesibles.

Para la elección de la misma, se plantean cuatro escenarios posibles de desarrollo:

5.3.1.1 Primer escenario

El servidor estará corriendo en un ordenador de escritorio o portátil conectado a una red WiFi que se extiende hasta la zona de escaneo del animal mediante una antena omnidireccional o una combinación de antenas sectoriales.

El cliente se ejecutará en un dispositivo Android –Smartphone o Tablet– que accede al servidor a través de conexión inalámbrica WiFi.



Dentro de las acciones –las más significativas– a realizar para concretar la solución, destacan:

- La instalación de antenas en el predio, si no las hubiese;
- La configuración del ordenador de escritorio o portátil para conectarse a la red planteada.

Funcionamiento del modelo:

Una vez ubicado el cliente en la zona donde se recabará la información, el dispositivo Android, ya corriendo en él la aplicación correspondiente, es acercado al animal para proceder al escaneo de su registro identificativo –caravana–. El mismo consiste en el utilizar la cámara del dispositivo para tomar una imagen de la caravana, procediendo a la lectura de la información en ella escrita, almacenada en un código de barras o QR. Una vez obtenido dicho código, el cliente accede mediante el mismo a la información del animal identificado para que el usuario realice las operaciones requeridas. Realizadas todas las operaciones de carga o modificación de datos, el usuario al aceptar los cambios, en sincronización con el almacén general de datos –servidor –, actualiza al mismo, mediante la utilización de la red WiFi.

No se requiere ninguna herramienta complementaria. El acceso y tiempo de respuesta dependerá del alcance de la red.

5.3.1.2 Segundo escenario

El servidor estará corriendo en un ordenador de escritorio conectado a Internet. Autenticación mediante; El cliente será un dispositivo Android conectado al servidor a través de redes WiFi o 2G/3G.

Acciones requeridas:

- Instalar antenas en el predio, si no las hay;
- Adquirir un plan de internet en el predio, si no lo hubiera y de ser necesario;
- Configurar el ordenador para que pueda acceder a la red planteada y sea visible (en forma segura) desde internet.

Funcionamiento del modelo:

El funcionamiento de este modelo es idéntico al del primer escenario.



No se requiere ninguna herramienta complementaria. El acceso y tiempo de respuesta dependerá del alcance de ambas redes.

5.3.1.3 Tercer escenario

El servidor funcionará corriendo en una notebook que funciona como punto de acceso;

El cliente también será un dispositivo Android que se conecta al servidor mediante WiFi.

Dentro de las acciones requeridas, exige la configuración de una notebook para actuar como punto de acceso.

Funcionamiento del modelo:

Una vez ubicados servidor y cliente en la zona donde se recabará la información, el dispositivo Android, ya corriendo en él la aplicación correspondiente, es acercado al animal para proceder al escaneo de su registro identificativo –caravana–. El mismo consiste en el utilizar la cámara del dispositivo para tomar una imagen de la caravana, procediendo a la lectura de la información en ella escrita, almacenada en un código bidimensional QR o Datamatrix. Una vez obtenido dicho código, el cliente accede mediante el mismo a la información del animal identificado, almacenada en el servidor y en sincronización con éste, para que el usuario realice las operaciones requeridas.

El ordenador portátil deberá estar al alcance del dispositivo móvil o, visto de otra manera, el dispositivo móvil deberá estar dentro del alcance del punto de acceso creado; es decir, ambos dispositivos cerca de la zona de escaneo.

5.3.1.4 Cuarto escenario

El servidor correrá en un dispositivo SBC (Single Board Computer), como por ejemplo, un Raspberry Pi (Anexo C), empleando cualquiera de los escenarios planteados.

En cuanto al cliente, el mismo continuará siendo un dispositivo Android, conectado vía WiFi o 2G/3G al servidor.

En cuanto a las acciones requeridas, se mencionan:

- Instalar antenas en el predio, si no las hay;



- Adquirir un plan de internet en el predio, si no lo hubiera y de ser necesario;
- Configurar al SBC para que permita acceder a la red planteada y ser visible (en forma segura) desde internet.

Funcionamiento del modelo:

Una vez ubicados servidor y cliente en la zona donde se recabará la información, el dispositivo Android, ya corriendo en él la aplicación correspondiente, es acercado al animal para proceder al escaneo de su registro identificativo –caravana–. El mismo consiste en el utilizar la cámara del dispositivo para tomar una imagen de la caravana, procediendo a la lectura de la información en ella escrita, almacenada en un código Datamatrix o QR. Una vez obtenido dicho código, el *cliente* accede mediante el mismo a la información del animal identificado, almacenada en el servidor y en sincronización con éste, para que el usuario realice las operaciones requeridas.

El servidor deberá estar al alcance del dispositivo móvil, es decir, ambos dispositivos cerca de la zona de escaneo.

En Tabla 30: Comparativa de los distintos escenarios estudiados como posible , se presenta de modo tabular un comparativo entre los modelos planteados.

De las distintas posibilidades analizadas precedentemente para implementar una solución tecnológica, teniendo en cuenta que el usuario posee tanto un equipo computacional portátil como dispositivos Android, con características técnicas superiores a las mínimas exigidas y, al no existir la necesidad de adquirir nuevo equipamiento hardware, la opción recomendada más favorable es la de desarrollar el Escenario 3.

No obstante cabe aclarar que este modo de implementación es solo para una primera etapa de investigación y desarrollo, la que es llevada para la culminación de esta Tesis. Está previsto, adoptar otros modelos, en particular el Escenario 4.



Tabla 30: Comparativa de los distintos escenarios estudiados como posible implementación

		ESCENARIOS			
		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Características		Servidor: ordenador estándar contenido en gabinete de metal o plástico. Requiere monitor para su operación. Cliente: Teléfono Android de gama media.	Servidor: ordenador estándar contenido en gabinete de metal o plástico. Requiere monitor para su operación. Cliente: Teléfono Android de gama media.	Servidor: Notebook estándar de gama media. Cliente: Teléfono Android de gama media.	Servidor: Single Board Computer. Básicamente un ordenador completo en un único circuito. Generalmente de bajo coste y tamaño muy reducido. Cliente: Teléfono Android de gama media.
	Arquitectura	Servidor: emplea procesadores X86/X64. Cliente: procesadores ARM	Servidor: emplea procesadores X86/X64. Cliente: procesadores ARM	Servidor: emplea procesadores X86. Cliente: procesadores ARM	Servidor: Procesador ARM Cliente: procesadores ARM
Alcance de operación	Definido por el alcance de las antenas empleadas.	Teóricamente ilimitado, asumiendo cobertura 2G/3G constante del proveedor de telefonía.	Ilimitado, con la desventaja de tener que llevar la notebook a la zona de escaneo.	El alcance dependerá de la modalidad de red implementada (a, b o c)	
Costo lado servidor (\$AR)	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 1.700,00	
Costo lado cliente (\$AR)	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	
Costo Total (\$AR)	\$ 6.200,00 (adicionar costos antenas)	\$ 6.200,00 (adicionar costo por servicio de Internet)	\$ 6.200,00	\$ 2.900,00 (adicionar costo por servicio de Internet)	

Fuente: elaboración propia.-



Utilizar un dispositivo SBC, permitirá entre otras ventajas, incorporar a éste módulos adicionales, como ser un lector RFID, pasando el proceso de la identificación animal mediante lectores visuales a lectores por radiofrecuencia, a un costo razonablemente bastante menor que los ofrecidos actualmente en el mercado.

En referencia con la arquitectura de la aplicación final, se describirán a continuación las particularidades de los dos elementos principales:

- **Servidor:** alojado dentro de un computador portátil de características técnicas comunes a los que se conocen en el mercado. La cantidad de código que se escribirá para correr en este dispositivo es mínima y corresponde mayoritariamente a tareas de configuración. Su función principal será correr de forma desatendida un servidor SQL que almacenará y proveerá los datos al cliente móvil por aire. El servidor está escrito en lenguaje C.

- **Cliente:** el cliente utilizado para acceder a los datos será un dispositivo Android de gama media, sea tableta o teléfono. La tableta es preferible por la mejor visibilidad de pantalla que ofrece. Estos dispositivos emplean procesadores ARM, como muchas otras plataformas móviles y de bajo consumo.

Para comunicarse con el procesador y otros componentes del mismo, Android ofrece a los programadores un kit de desarrollo o SDK. El lenguaje de programación básico que se emplea para esta tarea es Java, en combinación con XML para el diseño de interfaces de usuario.

Su función será tanto de acceder a los datos almacenados en el servidor cuando el usuario los necesite como de permitir la carga remota de estos a la base de datos, identificación mediante, a través del uso de la cámara, además de la generación de estadísticas y otros metadatos útiles para el proceso administrativo/productivo.

El software constará de un único archivo en formato de paquete APK, que puede ser colocado en la memoria de cualquier dispositivo Android y solo requerirá no más de dos toques de pantalla para instalar.



Internamente dispondrá de una serie de módulos reutilizables lo mayor posible, a fin de lograr un mejor uso de los recursos disponibles. Estos se detallan a continuación:

- Módulo de Identificación : vía escaneo por cámara o introducción manual de código de animal;
- Módulo de Consulta de Datos;
- Módulo de Carga.

Dispondrá de una serie de clases para casos especiales o que encapsularán funciones requeridas:

En cuanto a la estructura interna de archivos, puede observarse su detalle en [Fig. 49](#): Estructura interna de archivos

5.3.2 Especificaciones técnicas de hardware

Por parte del servidor para su desarrollo e implementación, como ya se mencionara, se utilizará un equipo computador portátil o notebook.

Desde el punto de vista del cliente, el mismo deberá contar con un dispositivo electrónico, ya sea un Smartphone, Tablet o similar, de características amplias de portabilidad, peso reducido, fácil manipulación y uso.

El cliente, sobre el que se basa el desarrollo de este proyecto, posee en su poder la existencia de una Tablet, a la que pondrá en uso para la implementación del mismo. La misma es de marca *CX Boreal II* (Véase Anexo D).

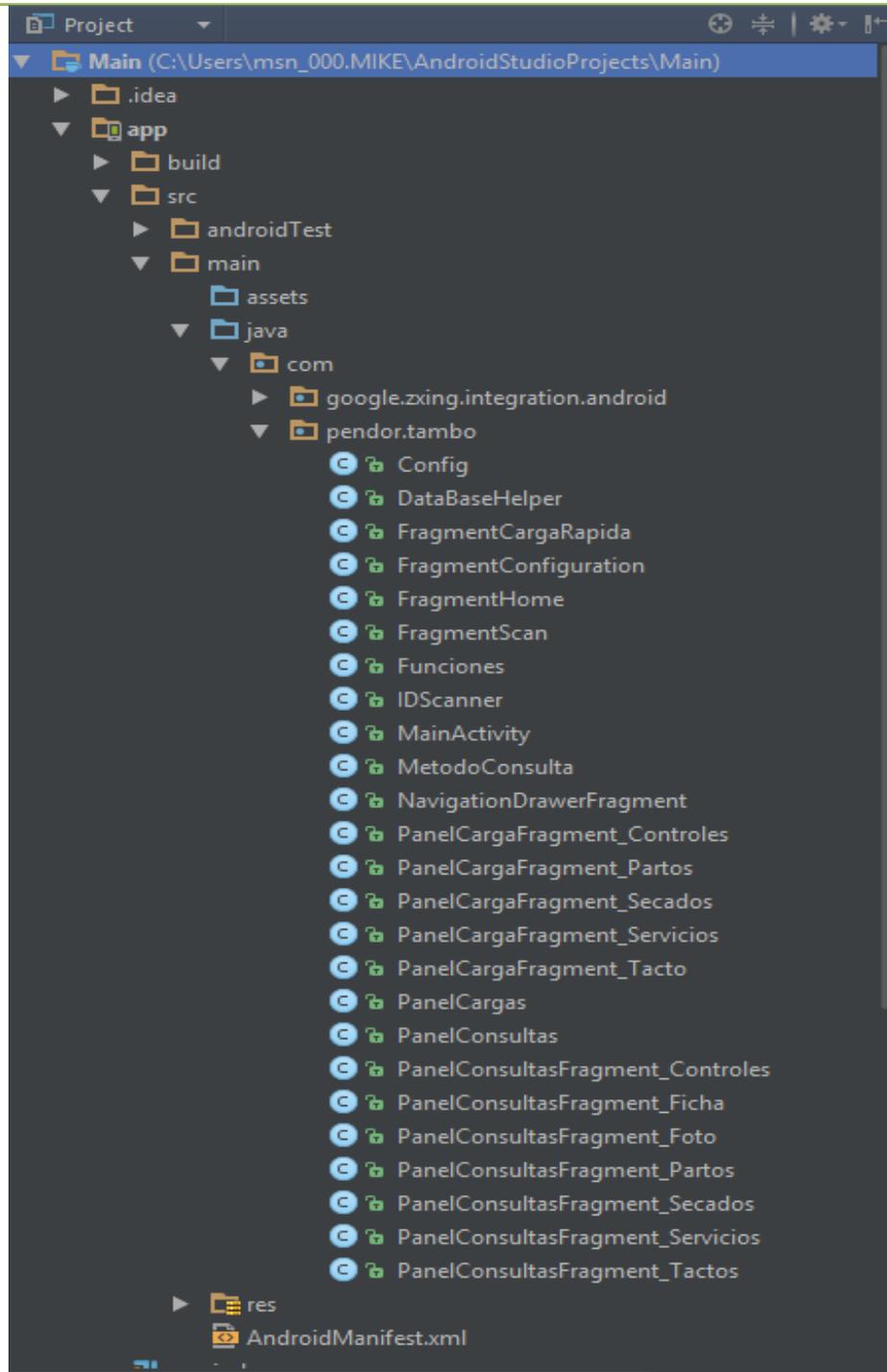
5.3.3 Especificaciones técnicas de software: Sistema Operativo Android

5.3.3.1 Diseño de dispositivo

La plataforma es adaptable a pantallas de mayor resolución, VGA, biblioteca de gráficos 2D, biblioteca de gráficos 3D basada en las especificaciones de la OpenGL ES 2.0 y diseño de teléfonos tradicionales.

5.3.3.2 Almacenamiento

Los datos del sistema se asilarán en el sistema de gestión de base de datos relacional SQLite, una base de datos liviana. Está contenida en una pequeña biblioteca escrita en lenguaje C, siendo un proyecto de dominio público.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 49: Estructura interna de archivos

5.3.3.3 Conectividad

Android soporta las siguientes tecnologías de conectividad: IDEN, GSM/EDGE, CDMA, EVDO, UMTS, Bluetooth, WiFi, WiMAX, LTE, HSDPA y HSPA+.



5.3.3.4 Mensajería

SMS y MMS son formas de mensajería, incluyendo mensajería de texto.

5.3.3.5 Navegador web

El navegador web incluido en Android está basado en el motor de renderizado de código abierto WebKit, emparejado con el motor JavaScript V8 de Google Chrome. El navegador por defecto de Ice Cream Sandwich obtiene una puntuación de 100/100 en el test Acid3.

5.3.3.6 Soporte de Java

Aunque la mayoría de las aplicaciones están escritas en Java, no hay una máquina virtual Java en la plataforma. El bytecode Java no es ejecutado, sino que primero se compila en un ejecutable Dalvik y corre en la Máquina Virtual Dalvik. Dalvik es una máquina virtual especializada, diseñada específicamente para Android y optimizada para dispositivos móviles que funcionan con batería y que tienen memoria y procesador limitados. El soporte para J2ME puede ser agregado mediante aplicaciones de terceros como el J2ME MIDP Runner.

5.3.3.7 Soporte multimedia

Android soporta los siguientes formatos multimedia: WebM, H.263, H.264 (en 3GP o MP4), MPEG-4, SP, AMR, AMR-WB (en un contenedor eGP), AAC, HE-ACC (en contenedores MP4 o eGP), MP3, MiDi, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF y BMP.

5.3.3.8 Soporte de streaming

Streaming RTP/RTSP (3GPP PSS, ISMA), descarga progresiva de HTML (HTML5 <video> tag). Adobe Flash Streaming (RTMP) es soportado mediante el Adobe Flash Player. Se planea el soporte de Microsoft Smooth Streaming con el port de Silverlight a Android. Adobe Flash HTTP Dynamic Streaming estará disponible mediante una actualización de Adobe Flash Player.

5.3.3.9 Soporte para hardware adicional

Android soporta cámaras de fotos, de vídeo, pantallas táctiles, GPS, acelerómetros, giroscopios, magnetómetros, sensores de proximidad y de



presión, sensores de luz, gamepad, termómetro, aceleración por GPU 2D y 3D.

5.3.3.10 Entorno de desarrollo

Incluye un emulador de dispositivos, herramientas para depuración de memoria y análisis del rendimiento del software. El entorno de desarrollo integrado es Android Studio (actualmente 0.8) y Genymotion como máquina virtual extra para testing.

5.3.3.11 Google Play

Google Play es un catálogo de aplicaciones gratuitas o de pago en el que pueden ser descargadas e instaladas en dispositivos Android sin la necesidad de un PC.

5.3.3.12 Multi táctil

Android tiene soporte nativo para pantallas capacitivas con soporte multi-táctil que inicialmente hicieron su aparición en dispositivos como el HTC Hero. La funcionalidad fue originalmente desactivada a nivel de kernel (posiblemente para evitar infringir patentes de otras compañías). Más tarde, Google publicó una actualización para el Nexus One y el Motorola Droid que activa el soporte multi-táctil de forma nativa.

5.3.3.13 Bluetooth

El soporte para A2DP y AVRCP fue agregado en la versión 1.5; el envío de archivos (OPP) y la exploración del directorio telefónico fueron agregados en la versión 2.0; y el marcado por voz junto con el envío de contactos entre teléfonos lo fueron en la versión 2.2.

5.3.3.14 Videollamada

Android soporta video llamada a través de Google Talk desde su versión HoneyComb.

5.3.3.15 Multitarea

Multitarea real de aplicaciones está disponible, es decir, las aplicaciones que no estén ejecutándose en primer plano reciben ciclos de reloj, a diferencia de otros sistemas de la competencia en la que la multitarea es congelada (Como por ejemplo iOS, en el que la multitarea se limita a servicios internos del sistema y no a aplicaciones externas).



5.3.3.16 Características basadas en voz

La búsqueda en Google a través de voz está disponible como "Entrada de Búsqueda" desde la versión inicial del sistema.

5.3.3.17 Tethering

Android soporta tethering, que permite al teléfono ser usado como un punto de acceso alámbrico o inalámbrico (todos los teléfonos desde la versión 2.2, no oficial en teléfonos con versión 1.6 o inferiores mediante aplicaciones disponibles en Google Play (por ejemplo PdaNet). Para permitir a un PC usar la conexión de datos del móvil Android; se podría requerir la instalación de software adicional.

5.3.4 Especificaciones técnicas de la aplicación. Requerimientos

- Sistema Operativo: Se recomienda su uso en tabletas, las cuales corren con Honeycomb (3.X); pero funciona perfectamente en Gingerbread
- Cámara: Obligatoria. 3.5 MP o mayor.
- Bluetooth: 2.1 o superior. Necesario para comunicación con lectores y otros dispositivos.
- Espacio en Memoria: La aplicación requiere 500KB libres de memoria de almacenamiento.

5.4 Pruebas

5.4.1 Tipos de prueba de software

Aunque no hay una clasificación formal acerca de los diversos tipos de pruebas de software, existen dos vertientes fundamentales:

5.4.1.1 Pruebas de Caja Negra (Black Box Testing)

Cuando una aplicación es probada usando su interfaz externa, generalmente la GUI.

Una prueba de tipo Caja Negra se lleva a cabo sin tener conocimiento de la estructura/funcionamiento interno del sistema, de ahí su nombre. Quien realiza la prueba sólo conoce las entradas apropiadas que deberá recibir la aplicación, así como las correspondientes salidas, sin llegar a saber cómo es que se realiza este proceso.



5.4.1.2 Pruebas de tipo Caja Blanca (White Box Testing)

Cuando una aplicación es probada desde dentro, usando su lógica aplicativa.

La prueba de tipo Caja Blanca utiliza datos para realizar la tarea derivados de un análisis directo del código a ser probado; a diferencia de la prueba de tipo Caja Negra, se necesita conocimiento específico del código para analizar los resultados.

5.4.1.3 Algunas de las otras clasificaciones que se hacen acerca de las pruebas, incluyen las siguientes:

- De unidad (*Unit Testing*) y posteriormente, de integración;
- De módulos;
- De estrés;
- De carga;
- De rendimiento.

Existen muchas otras más, y de entre todas éstas, varias no tienen una definición estándar, por lo cual no se profundizará en el tema.

5.4.2 Tipos de pruebas realizadas

El desarrollo del software se hizo empleando la metodología TDD, de manera que un porcentaje significativo del código fuente se encuentra testeada, a través de pruebas de unidad e integración. Por otro lado, se utilizó además el paradigma de las pruebas de tipo Caja Negra. Específicamente, se implementaron pruebas de carga y rendimiento, ya que el objetivo buscado era observar el comportamiento de la aplicación bajo una cantidad de peticiones esperada, mostrando los tiempos de respuesta de todas las transacciones importantes y revelar los posibles cuellos de botella que pudieran presentarse.

5.4.3 Pruebas en aplicaciones móviles

Para esta etapa, se tuvo en consideración como orientación la presentación “*Testing en aplicaciones móviles iOS, Android*” (45).

Antes de continuar, es necesario destacar que el proceso de testeo en aplicaciones móviles es muy distinto al de la web o de escritorio.

En la web/escritorio todo es mejor y la experiencia se puede simplificar en “clics”; en plataformas móviles, los factores a tener en cuenta son muchos: el manejo



de los sensores y la orientación del aparato (el usuario puede cambiarlo sin querer), y distintos requerimientos funcionales o no funcionales inherentes al dispositivo, como ser la duración de batería, llamadas entrantes, etc.

A continuación se enumeran las principales pruebas y chequeos relevantes a las aplicaciones móviles:

5.4.3.1 *Pruebas de interfaz*

- Validaciones de botones, entrada de texto;
- Validación de pantallas de forma integral ¿hace lo que debe hacer?;
- Validar el flujo de navegación (acceso a módulos relevantes);
- Chequeos de orientación ¿Qué pasa cuando se cambia la orientación? ¿y si se hace muy rápido?

5.4.3.2 *Pruebas de usabilidad*

- ¿Es fácil navegar entre pantallas?;
- ¿Se muestra información redundante o que aporta valor?;
- ¿Se puede visualizar en el idioma que corresponde?;
- Todas las interacciones con el usuario deben generar algún tipo de feedback;
- Verificar funcionalidades offline/online ¿el usuario pierde información al enviarla a un server cuando no hay cobertura?

5.4.3.3 *Pruebas de performance*

- Qué pasaría si la conexión a server se hace por 3G en lugar de WiFi?;
- ¿Qué sucedería si se debe enviar/recibir mucha información del server?;
- ¿Son las imágenes usadas de un tamaño adecuado?;
- Optimizar el código: el código redundante implica más ciclos de trabajo de la CPU, generando un mayor consumo de batería, con la consecuente no conformidad del usuario;
- Comprobar tiempos de respuesta con los exigidos por los usuarios;



- Corregir Memory Leaks si los hay;
- Liberar recursos reservados.

5.4.3.4 *Pruebas de seguridad*

- El envío/recepción de datos sensibles debe ir codificado/autenticado;
- Detección de puntos en la aplicación que puedan recibir información maliciosa;
- No suponer; plantear siempre el peor caso posible;
- Considerar que cualquier archivo que se guarde en la aplicación puede llegar a manos de terceros;
- Si hay soporte multiusuario, asegurarse que no interfieran los datos entre ellos.

5.4.3.5 *Pruebas de servicio*

- Las aplicaciones móviles deben actuar como clientes, no servidores;
- Validar que pasa cuando se cae el servicio (si devuelve respuestas mal formadas, errores controlados, etc);
- Revisar que sucede si el servicio tarda mucho en responder;
- Revisar que sucede si se intenta acceder a un servicio sin conexión o si se cae la conexión durante la transmisión de datos.

5.4.3.6 *Pruebas de recursos. Performance*

- ¿La APP está generando “basura” de algún tipo?: ficheros temporales sin limpiar, base de datos local creciendo demasiado...;
- ¿Se están utilizando correctamente los sensores?;
- ¿Se usa demasiada memoria? ¿Se libera correctamente?

5.4.3.7 *Pruebas operacionales*

- ¿Se hacen backups de la información necesaria en la APP?;
- ¿Qué sucede si el móvil se queda sin batería? ¿Tiene un plan de resguardo y recuperación?;
- ¿Si se actualiza la aplicación, se pierden datos?;



- ¿Qué pasa si llaman o se recibe un mensaje mientras se usa la APP?;
- ¿Se reduce drásticamente la batería con el uso de la APP?

5.4.3.8 Pruebas de compatibilidad y entorno

- ¿Se ha validado la APP en los dispositivos, versiones de OS y modelos acordados?;
- ¿Cómo se comporta la aplicación en distintas pantallas y resoluciones?;
- ¿Qué pasa si el servidor cambia? ¿Se soporta bien el cambio?;
- ¿Puede nuestra aplicación afectar, poner en riesgo o degradar sistemas de terceros?

5.4.4 Herramientas utilizadas

Para realizar el Testing se utilizaron una serie de herramientas que, combinadas nos permitieron cumplir con las pruebas requeridas.

El entorno de desarrollo de la aplicación empleado, Android Studio, proporciona un framework de testing basado en Java llamado JUnit. Si bien es útil para pruebas unitarias, siempre y cuando se sigan ciertas reglas, no aporta buenos resultados en otras, como sucede con las pruebas de interfaz.

Es aquí donde entra Roboelectric, un framework para la realización de pruebas en Android que facilita bastante las mismas, sobre todo las relacionadas con la interfaz de usuario.

La otra herramienta utilizada es Monkey, proporcionada por el mismo SDK de Android. Monkey se encarga de “bombardear” a la aplicación con una gran cantidad de eventos pseudo-aleatorios (clicks, digitaciones de pantalla, gestos, como así también como una serie de eventos a nivel del sistema) con el fin de analizar el comportamiento de la misma. Demás está decir que sus características la vuelven muy útil para la ejecución de pruebas de stress en nuestra aplicación.

El funcionamiento de las herramientas utilizadas no será documentado, ya que queda fuera del alcance de esta Tesis, además de que ambas son complejas de utilizar y, por tanto de describir.



5.4.5 Pruebas realizadas

Se realizaron pruebas con el fin de detectar posibles problemas de desempeño o rendimiento que afectaran la experiencia del usuario. Los casos de uso testeados se seleccionaron acorde a la importancia y demanda que, en otras palabras, son actividades críticas para la experiencia del usuario y las más delicadas en cuanto a tiempo de respuesta del sistema.

Las pruebas se realizaron de manera local en un dispositivo Android con un procesador ARM Qualcomm MSM7227 corriendo a 600 MHz, 128MB de memoria RAM y sistema operativo Gingerbread (2.3.7).

Los resultados de las pruebas pueden variar acorde al contexto en que se realicen las mismas pero se trató de cubrir la mayor cantidad de configuraciones.

5.4.5.1 Caja Blanca

La misma constó de pruebas destinadas a validar funcionalidades y lógicas específicas de negocio. La naturaleza del desarrollo guiado por pruebas (o TDD) implica que tendremos un número elevado de tests en contraste con desarrollos convencionales; de manera que abarcaremos a continuación aquellos que se consideraron clave para la funcionalidad que integran:

Caso 1: En la carga de celos/servicios, no deben permitirse vaquillonas sin inseminar si a la misma no se le registra un primer tacto;

Caso 2: No pueden realizarse dos cargas de celos/servicios para una misma vaca en un mismo día

Caso 3: Al registrar un tacto de una vaca, asegurarse que el estado de preñez de la vaca refleje los cambios pertinentes;

Caso 4: No pueden registrarse más de dos controles lecheros por día, uno correspondiente al turno mañana y, el otro al de la tarde. No son obligatorios los dos;

Caso 5: Las cargas de celos/servicios, secados y partos no deben superponerse nunca entre sí en un mismo día.

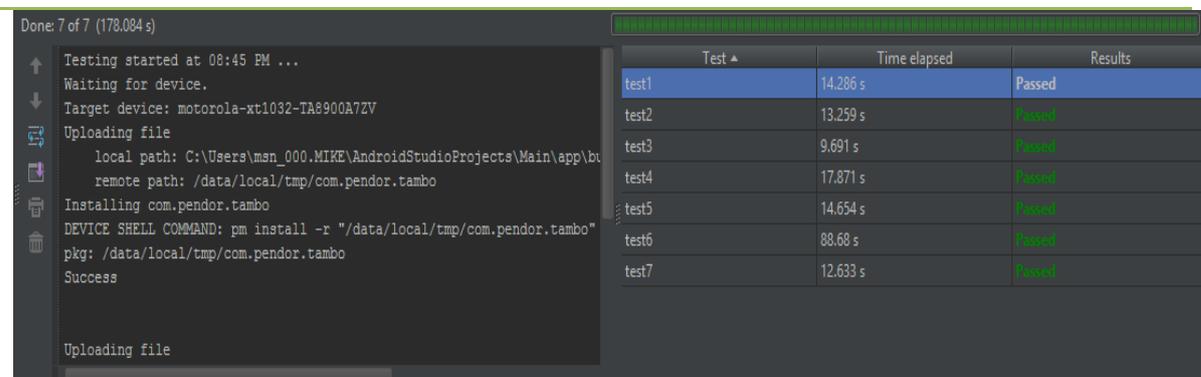
5.4.5.2 Caja Negra

Se realizaron pruebas con el fin de descubrir posibles problemas de desempeño o rendimiento que afectaran la experiencia del usuario. Los casos

de uso testeados se seleccionaron acorde a la importancia y demanda, en otras palabras, las actividades críticas para la experiencia del usuario y las más delicadas en cuanto a tiempo de respuesta del sistema.

Tomando en cuenta el funcionamiento del sistema, los casos de uso con que éste cuenta y el contexto en el que va a funcionar, se concluye que diez casos cubren el perfil descrito en el párrafo anterior.

Se describen a continuación las pruebas realizadas, según las distintas clasificaciones mencionadas anteriormente:



Test	Time elapsed	Results
test1	14.286 s	Passed
test2	13.259 s	Passed
test3	9.691 s	Passed
test4	17.871 s	Passed
test5	14.654 s	Passed
test6	88.68 s	Passed
test7	12.633 s	Passed

Fuente: elaboración propia.

Fig. 50: Resultado pruebas realizadas

Resumen de las pruebas:

- Caso 1: Navegación Básica (test1);
- Caso 2: Consulta manual de vaca (campo vacío y completo) (test2);
- Caso 3: Consulta manual de vaca (verifica error sin WiFi) (test3). La realización de la Prueba 3 llevó a la corrección de un bug importante en la consulta.
- Caso 4: Navegación básica post identificación de la vaca: foto, ficha, consulta, carga;
- Caso 5: Carga de múltiples de controles lecheros;
- Caso 6: Carga simple individual de cada uno de los procesos;
- Caso 7: Ajustes de configuración de la aplicación.

**5.4.6 Performance/Operacionales. Pruebas de Stress. Pruebas preliminares**

Prueba 1: (500 eventos): **Pasó. 7 segundos.**

Events injected: 500

:Dropped: keys=1 pointers=0 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=7036ms (0ms mobile, 0ms wifi, 7036ms not connected)

// Monkey finished

Prueba 2: (1000 eventos): **Pasó. 22 segundos.**

Events injected: 1000

:Dropped: keys=2 pointers=21 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=22269ms (0ms mobile, 0ms wifi, 22269ms not connected)

// Monkey finished

Prueba 3: (2500 eventos): **Pasó. 64 segundos.**

Events injected: 2500

:Dropped: keys=9 pointers=37 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=64183ms (0ms mobile, 0ms wifi, 64183ms not connected)

// Monkey finished

5.4.7 Pruebas intensivas

Prueba 4: (5000 eventos): **Falló. 96 segundos.** (Bug, falta un chequeo de entorno en una actividad y fue corregido)

*** Monkey aborted due to error.*

Events injected: 3920

:Dropped: keys=15 pointers=79 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=96944ms (0ms mobile, 0ms wifi, 96944ms not connected)

*** System appears to have crashed at event 3920 of 5000 using seed 0*



Prueba 5 (5000 eventos) (luego del error corregido): **Pasó. 187 segundos.**

Events injected: 5000

:Dropped: keys=17 pointers=22 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=187652ms (0ms mobile, 33915ms wifi, 153737ms not connected)

// Monkey finished

Prueba 6 (7500 eventos) (luego de error corregido): **Pasó. 187 segundos.**

Events injected: 7500

:Dropped: keys=10 pointers=43 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=256254ms (0ms mobile, 54059ms wifi, 202195ms not connected)

// Monkey finished

Prueba 7 (10000) **Pasó. 187 segundos.**

Events injected: 10000

:Dropped: keys=24 pointers=27 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=369784ms (0ms mobile, 273365ms wifi, 96419ms not connected)

// Monkey finished

Prueba 8 (5000 post identificación correcta) **Falló. 98 segundos** (Se encontró otro bug de chequeo faltante similar al anterior. Corregido)

Events injected: 2763

:Dropped: keys=9 pointers=51 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=98321ms (0ms mobile, 71452ms wifi, 26869ms not connected)

*** System appears to have crashed at event 2763 of 5000 using seed 0*



Prueba 9 (5000 post identificación correcta) (Bug corregido) **Pasó. 209 segundos.**

Events injected: 5000

:Dropped: keys=16 pointers=89 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=209104ms (0ms mobile, 103415ms wifi, 105689ms not connected)

// Monkey finished

Prueba 10 (10000 carga múltiple de control lechero) **Pasó. 524 segundos.**

Events injected: 10000

:Dropped: keys=20 pointers=215 trackballs=0 flips=0

Network stats: elapsed time=523983ms (0ms mobile, 186650ms wifi, 337333ms not connected)

// Monkey finished

5.5 Puesta en marcha

Se describirá a continuación la puesta en marcha para la configuración elegida en los puntos anteriores.

En las reuniones antes mencionadas se discutieron un número de combinaciones, que se detallaran a continuación, junto con sus instrucciones de implementación, condiciones necesarias y modo en que funcionarían dentro de la solución.

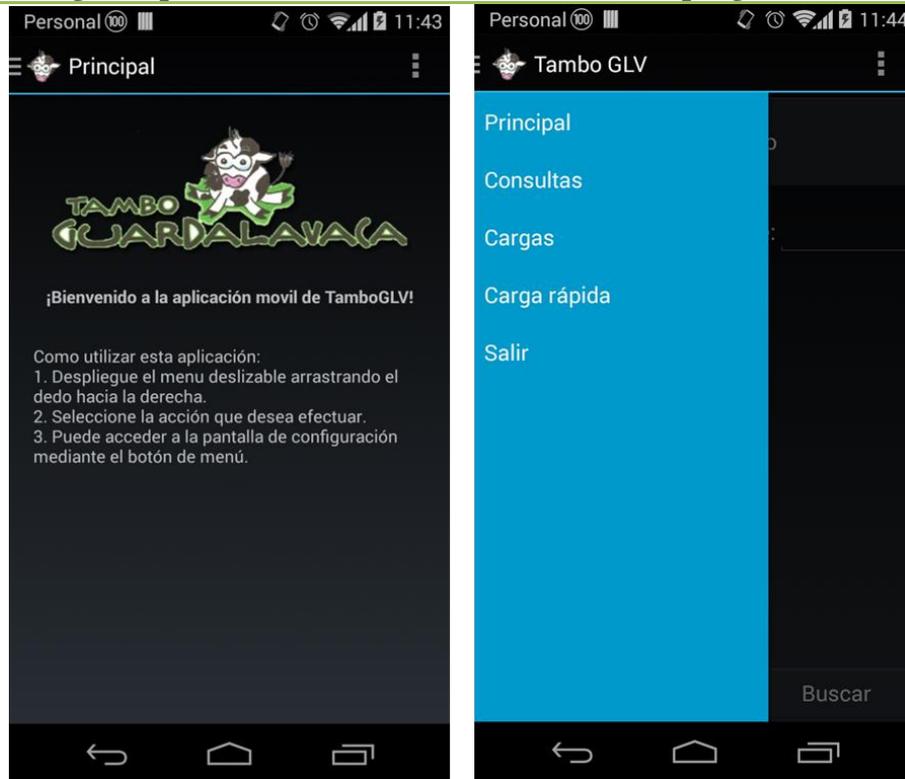
5.5.1 Funcionamiento del modelo

El dispositivo se acerca al animal, para su escaneo. No se requiere ninguna herramienta complementaria. El acceso y tiempo de respuesta dependerá del alcance de ambas redes.

5.5.2 Capacitación

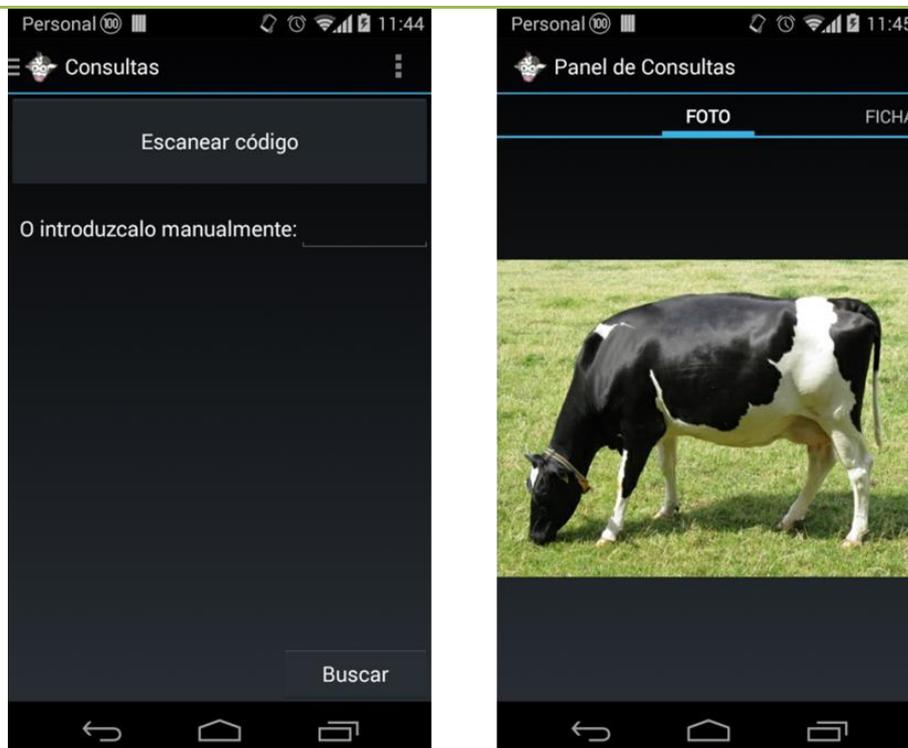
Es mínima, siendo ese un punto a favor importante del planteo de nuestra solución y se presentará en formato de un pequeño curso de no más de un par de horas de duración, donde se explica a modo práctico el funcionamiento del sistema y las pantallas de la aplicación. La interfaz simple e intuitiva se encarga del resto, ofreciendo asistencia al usuario en acciones claves.

5.5.3 Algunas pantallas de la interfaz de usuario del programa cliente



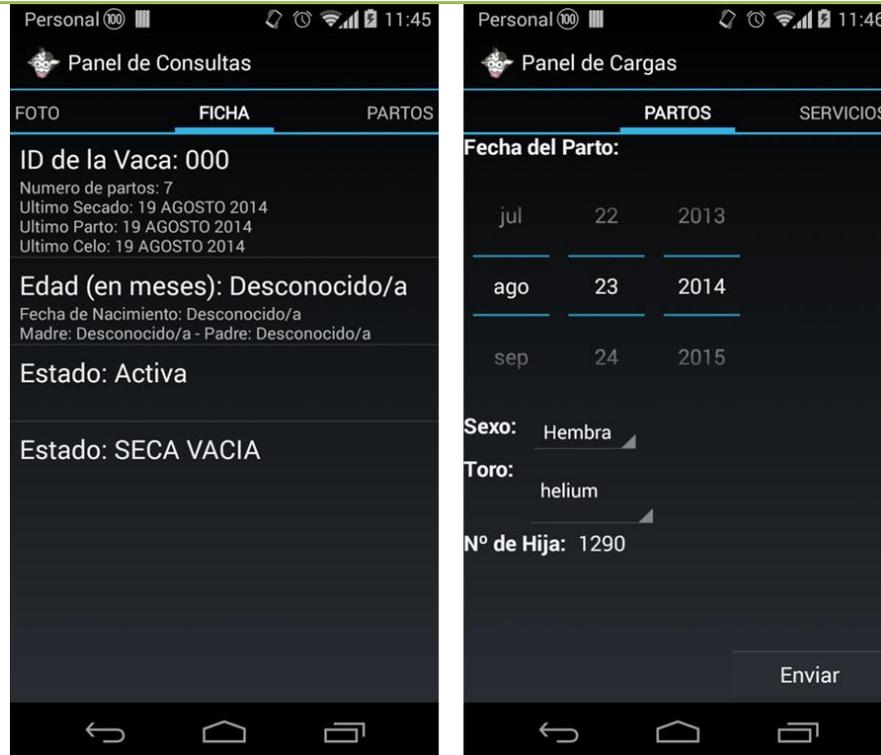
Fuente: elaboración propia.

Fig. 51: Pantalla y menú principal



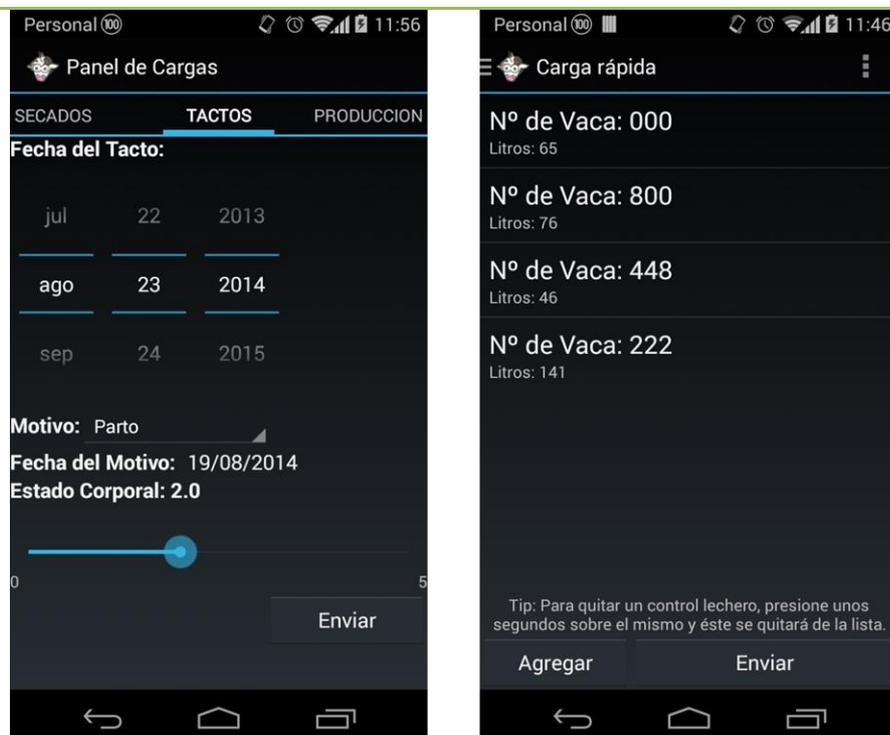
Fuente: elaboración propia.

Fig. 52: Menús “Consultas” y, “Panel de Consultas”, solapa “Foto”



Fuente: elaboración propia.

Fig. 53: Pestañas “Ficha” y “Partos”, de los menús “Panel de Consulta” y “Panel de Cargas”



Fuente: elaboración propia.

Fig. 54: Pestañas “Tactos” del menú “Panel de Cargas” y, opción “Carga rápida” del menú principal



Fuente: elaboración propia.

Fig. 55: Pantalla de escaneo de caravana

5.6 Prefactibilidad

5.6.1 Técnica

5.6.1.1 Tecnología a utilizar

Se cuenta por parte de los desarrolladores del proyecto, de la infraestructura necesaria para su concreción. La misma involucra el uso de software y herramientas informáticas *Open Source*, además de contar con equipamiento computacional con especificaciones técnicas que superan ampliamente los requerimientos mínimos exigidos por los mismos, y otro equipamiento tecnológico, no debiendo realizarse ningún tipo de inversión para su adquisición.

De igual modo, el cliente en el que se implementará el desarrollo, cuenta, con la tecnología necesaria, como ser notebook, Tablet y Smartphone, con las exigencias necesarias.

5.6.1.2 Recursos humanos

Los desarrolladores de este trabajo poseen conocimientos y habilidades necesarios. Hay disponible gran cantidad y diversidad de bibliografía y documentación sobre el objeto de estudio y de las tecnologías a emplear.

El productor, propietario del tambo sobre el que se implementará el proyecto, está dispuesto a brindar la información requerida, a disponer recursos de su empresa (humanos y técnicos) para la concreción del objetivo. En caso de ser necesaria instalación, asesoramiento o capacitación sobre



hardware o software, los desarrolladores del proyecto pueden brindar dichos servicios, con cargo al cliente.

5.6.1.3 *Crecimiento a corto, mediano y largo plazo*

En el corto y mediano plazo, se espera implementar el uso de TIC en el negocio productivo-ganadero. El primer paso consistirá en la digitalización de los datos recabados durante el ejercicio de la actividad laboral.

En el largo plazo, una vez analizado el impacto que dicha implementación producirá en el sector económico bajo estudio, podrán evaluarse posibilidades de extender la misma con nuevas funcionalidades junto con el agregado de otras tecnologías, quedando esto último fuera del alcance del proyecto.

5.6.1.4 *Desventajas*

Pese a las ventajas esbozadas anteriormente, la mayor preocupación radica en el modo en el que se implementará el código QR adosado a la caravana, para mejorar su accesibilidad para el escaneo, de ser lo más duradero posible.

5.6.1.5 *Conclusión a la factibilidad técnica*

Por lo exployado, el proyecto es Técnicamente viable.

5.6.2 **Operativa**

Hoy día, es evidente que la tecnología ha avanzado en todos los sectores de la economía adaptándose incluso a distintas actividades, tal el caso de la ganadería. El contar, por ejemplo, con la posesión de un sistema de información supone una posición de ventaja frente a sus similares, además de ser una necesidad para afrontar los requerimientos y estándares internacionales de exportación, como la exigencia de la trazabilidad. Cabe señalar que la mala gestión empresarial es sinónimo de imposibilidad de atender de forma óptima el negocio, lo que se traduce normalmente en pérdidas económicas o en el deterioro de beneficios.

5.6.2.1 *Antecedentes*

La idea surge de la inquietud y necesidad de un productor ganadero, conocido por los autores del proyecto. La herramienta producto de este desarrollo se enfoca a resolver un problema concreto. El empresario es una



persona capacitada en cuanto al manejo de tecnologías (PC, teléfonos celulares,...); como se mencionara anteriormente, la idea surge de él mismo, y esta motivación hace más fácil la implementación de TIC.

5.6.2.2 *Perfomance*

Del estudio de la implementación de TIC en el negocio, puede afirmarse considerarse a la misma como la “piedra angular” sobre la que se sustenta una gestión de calidad, económica y resolutive. Su empleo cambiará el modo en el que se realiza la toma y registro de la información, por ejemplo, fruto de la actividad ganadera conduciendo a su digitalización y posterior análisis: empleo eficaz y eficiente de recursos; no representa un cambio radical en los procesos principales llevados a cabo durante el transcurso de captura y análisis de datos, pero sí en relación a la confiabilidad de información resultante.

5.6.2.3 *Simplicidad para el usuario*

El usuario final accederá al sistema por medio de un dispositivo tecnológico móvil (por ejemplo un equipo celular de comunicaciones), de fácil manejo, accesible económicamente y cómodo de transportar. Se está frente a un recurso tecnológico de uso cotidiano, ante el cual hay una muy baja o nula reticencia a su uso por parte de los usuarios. Esto, facilitará que se haga conocido y extensivo su empleo en la región.

5.6.2.4 *Productividad de Sistemas Productivos que emplean TIC*

La instauración de TIC permitirá aumentar los niveles de productividad, dado que solucionará parte de la problemática común observada en distintos establecimientos afines, que de otra forma implicaría continuar con una operatoria manual.

5.6.2.5 *Conclusión al estudio de factibilidad operativa*

El proyecto es Operativamente viable.

5.6.3 **Legal**

Para el desarrollo de la aplicación, se cuenta con herramientas de desarrollo *Open Source* por lo que no se infringe bajo ningún concepto, conceptos de copyright.



Asimismo, con el desarrollo del proyecto se enfoca a que el productor ganadero se ajuste, y cumpla, con las reglamentaciones gubernamentales vigentes, además de ayudarlo en la inserción de un mercado competitivo y globalizado.

5.6.3.1 Conclusión al estudio de factibilidad legal

El proyecto es Legalmente operativo.

5.6.4 Social

Desarrollar el producto implicará fundamentalmente amplios beneficios al productor: evitar la pérdida de información, la disminución en costos operativos, la agilidad del proceso de gestión, otorgándole digamos, más tiempo ocioso.

El tambero también se beneficiará al contar con menos papelería preimpresa por rellenar y transportar, evitará equívocos en las anotaciones y, principalmente su fuente de empleo no se verá afectada.

5.6.4.1 Conclusión al estudio de factibilidad social

El proyecto es Socialmente desarrollable.

5.6.5 Económica

5.6.5.1 Punto de vista del cliente

Considerando que dado el alto nivel de sostenida actividad que viene registrando el mundo agro-ganadero en los últimos tiempos, no será impedimento para muchos establecimientos rurales realizar una inversión mínima para dar comienzo al proceso de tecnificación del negocio mediante la implementación de TIC en el mismo, objeto de este trabajo investigativo.

Por otra parte, un elevado porcentaje de propietarios de esta actividad, cuentan ya con recursos tecnológicos, como un equipo informático, los que podrán ser perfectamente aprovechables.

El empleo de equipamiento informático, sumado a un software específico y el empleo de otras tecnologías, producirá en la faz operativa un acto altamente productivo, estimándose originará en el corto plazo, un ahorro sustancial en su actividad, disminuyendo significativamente los procesos de organización de la información a través de un almacén central de datos.

5.6.5.2 Punto de vista de los desarrolladores

◆ Recursos humanos



Los integrantes del equipo de trabajo poseen conocimientos y habilidades necesarios para la ejecución del mismo; no se necesita la contratación de terceros.

◆ Hardware y software

Se cuenta tanto con los recursos hardware como software, con sus correspondientes licencias *Open Source*, necesarios para el correcto desarrollo del trabajo, por lo cual no es necesaria la adquisición de nueva tecnología y software;

◆ Costos fijos

Se calculan gastos necesarios cuyo fin es afrontar erogaciones concretas para la ejecución del desarrollo del proyecto, entre los que se incluyen la adquisición de materiales de oficina, viáticos por asistencia hasta el establecimiento rural, electricidad, internet, entre otros.

5.6.5.3 *Conclusión al estudio de factibilidad económica*

El proyecto es Económicamente viable.

5.6.6 Comercial

De entrevistas y encuestas desarrolladas a actores del sector agroganadero, se advirtió en varios de ellos, su preocupación en como disminuir sus costos operativos, en la simplificación de su trabajo, el contar con información ágil y fiable. Son conscientes en la necesidad de implementar tecnología, máxime las reglamentaciones propias del negocio y, la adecuación a los requisitos exigidos internacionalmente.

No obstante ello, cuentan con ideas reticentes hacia el cambio. Esto es debido principalmente, primero a la presunción errónea de tener que invertir considerables sumas de dinero en la adquisición de tecnologías. Otro factor lo constituye el hecho de que en la región geográfica en estudio, la primera actividad es la agraria, no existiendo un gran número de establecimientos dedicados a la cría de animales vacunos como fuente principal de ingresos económicos –poca cantidad de cabezas–. En estos últimos, se sigue operando en manera tradicional. Un tercer factor, el que es considerado por el equipo de trabajo como el más importante, lo constituye la edad de los propietarios.



Estas alusiones tienden a desaparecer ante el cambio generacional, como lo demuestra el gran apoyo que el equipo de trabajo obtuvo por parte del productor en el que se basa esta investigación. Esta situación es común en muchos establecimientos.

Esta nueva generación, conscientes en la necesidad de un verdadero cambio tecnológico en la gestión de su negocio, siendo entusiastas de las nuevas tecnologías (informáticas, telefonía móvil, etc.) y, poseyendo conocimientos en el uso de las mismas, generan bajo este contexto, un potencial y seguro negocio en el cual implementar la solución propuesta.

5.6.6.1 Conclusión al estudio de factibilidad comercial
El proyecto es Comercialmente viable.

5.6.7 Conclusión al estudio de factibilidades

A manera de conclusión, por lo expuesto en los párrafos precedentes, el presente proyecto es viable tanto técnica, legal, social como operativa y económicamente.



Capítulo 6. Conclusiones

La ganadería en Argentina es más que animales y alimentos. Es una forma de vida, un componente fundamental del sistema económico y social del país y un elemento crucial para el bienestar de la sociedad. Las presiones de la demanda, las preocupaciones por preservar la salud y los crecientes estándares establecidos por las normativas que rigen el comercio internacional, están impulsando en la ganadería la generalización de los requisitos de trazabilidad y las certificaciones de calidad. La apertura comercial presenta grandes oportunidades pues se amplían los mercados para la producción doméstica y se facilitan las alianzas comerciales. También presenta desafíos: hay presión por aumentar la eficiencia y la competitividad; las empresas ganaderas se ven obligadas a brindar mejores productos para mantenerse dentro del mercado, a mejorar sus procesos, su eficiencia productiva y contar con más y mejor información para la toma de decisiones. La integración de los productores medianos y en torno a cadenas agroalimentarias, se ha tornado en prácticamente su única opción.

La información es un nuevo activo de la cadena agroalimentaria y un verdadero recurso estratégico. La inteligencia de producción es facilitada por las nuevas tecnologías de información. El contar con información oportuna se traduce en productos generados con alta eficiencia y calidad, mejora en la coordinación de la cadena favoreciendo la gestión del suministro y la promoción del producto.

Las TIC como herramienta de competitividad constituyen herramientas importantes para el fortalecimiento de las claves de la competitividad del sector ganadero. Las TIC cobran importancia al lograr una comunicación directa, fluida y rápida con el consumidor, favorecen la transparencia y la gestión de la información con menores costos en los procesos de certificación y trazabilidad, centralizando datos para la gestión común de la comercialización de los grupos de productores y estableciendo medios de comunicación eficientes para el intercambio de información entre los distintos eslabones de la cadena. En tal sentido, se requieren soluciones tecnológicas modernas para la gestión de datos productivos que generen información útil para las empresas ganaderas con la finalidad de mejorar su eficiencia productiva, cumplir con los requisitos de las certificaciones de calidad, integrar los actores de la cadena y brindar información al consumidor.

Por parte del Estado, favorecerían una mayor comprensión y precisión en las evaluaciones de riesgo y en la toma de decisiones políticas más oportunas para enfrentar



enfermedades y plagas, el control y auditorías sobre los productores y su producción, estimaciones de producción, la realidad económica y social de la actividad agropecuaria, y muchas otras.

En cuanto al productor, luego de capacitársele sobre la implementación desarrollada y puesta en funcionamiento en su establecimiento, se llevó a cabo la identificación de algunos animales.

Como comentarios de éste, agradece al equipo de desarrollo que se lo haya tenido en cuenta para suplir sus inquietudes y necesidades; ve con muy buen agrado, el tecnificar mediante el uso de tecnología su actividad. Sabe sobre la real necesidad que conlleva este tema para adentrarse no solo a las disposiciones gubernamentales sino para estar inmerso en el contexto internacional.

Con respecto al producto desarrollado, quedó satisfecho en cuanto a su facilidad de uso, sus pantallas, la centralización de datos, sus distintas funcionalidades. Teniendo además conocimiento sobre las nuevas tecnologías de identificación animal, en especial por botones RFDI, opina que se dificulta algo el escaneo de caravanas visuales, ya que debe mantenerse al animal en la manga para poder así acercar el dispositivo lector a la caravana; otro factor en contra es la legibilidad, debido a que la caravana presenta, con el transcurso del tiempo, suciedad.

En resumen, está conforme y, que de momento, seguirá operando con el sistema desarrollado, pues facilita realmente la gestión de su negocio, minimizando costos operativos al brindar información precisa, ayudándole con el control de fechas de tacto, inseminación, vacunación, historial clínico, de destete, etc.



Referencias bibliográficas

1. Perdomo MR, AHCJET. Documento de Trabajo. Buenas Prácticas TIC en Gestión Ganadera. Contexto y vectores que la propician. Asunción, Paraguay; 2009 [cited 2015 Feb 20]. p. 6. Available from: http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/BP_TICyGanaderia-Maio09.pdf
2. Takeuchi H, Nonaka I. The New New Product Development Game [Internet]. Harvard Business Review. 1986 [cited 2015 Feb 26]. Available from: <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>
3. Sommerville I. Ingeniería del Software. Séptima edición. Madrid, España: Pearson, Addison Wesley; 2005. 712 p.
4. Cantone D. La Biblia del Programador. Implementación y Debugging. MP Ediciones; 2006. 320 p.
5. ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission). ISO/IEC 12207:2008(en) - Systems and software engineering - Software life cycle processes [Internet]. Online Browsing Platform (OBP). 2008 [cited 2015 Apr 12]. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:12207:ed-2:v1:en>
6. Qumer A, Henderson-Sellers B. A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice. J Syst Softw. 2008;81(11):1899–919.
7. Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software [Internet]. [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://agilemanifesto.org/iso/es/>
8. Sabato JA, Botana N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de américa latina. El pensamiento latinoamericano en la problemática



- ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia [Internet]. 1a ed. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional; 2011 [cited 2015 Feb 20]. p. 215–31. Available from: <http://www.mincyt.gov.ar/publicaciones>
9. CEPAL. Economía digital para el cambio estructural y la igualdad [Internet]. Santiago de Chile: CEPAL; 2013 [cited 2015 Jun 5]. 132 p. Available from: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/35408-economia-digital-para-el-cambio-estructural-y-la-igualdad>
 10. Moltoni AF, Moltoni LA. La trazabilidad como estrategia de agregado de valor [Internet]. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2012 [cited 2015 Feb 15]. Available from: <http://inta.gov.ar/documentos/la-trazabilidad-como-estrategia-de-agregado-de-valor>
 11. Moltoni AF, Irurueta M, Negri Rodriguez L, Duro SC. Evaluación de collares para rastreo de animales basados en tecnología GPS [Internet]. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2011 [cited 2015 Feb 15]. Available from: <http://inta.gov.ar/documentos/evaluacion-de-collares-para-rastreo-de-animales-basados-en-tecnologia-gps>
 12. IICA. Project: OTAG. New tools for precision livestock management [Internet]. Montevideo, Uruguay: Editorial coordination: IICA, PROCISUR; 2009 [cited 2015 Feb 22]. 60 p. Available from: <http://www.procisur.org.uy/proyectos/pdfs/172468.pdf>
 13. Freeman T. Tracking and tracing cattle movements with GPS collars. *Proy Sci Technol Innov* [Internet]. 2010 Feb 20 [cited 2015 Feb 22]; Available from: http://www.projectsmagazine.eu.com/randd_projects/tracking_and_tracing_cattle_movements_with_gps_collars#
 14. Myers ML. Capítulo 70: Ganadería y cría de animales. Sectores basados en recursos biológicos. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo Enciclopedia de la OIT [Internet]. 3ra ed. en español. 2001 [cited 2015



- Feb 22]. p. 70.2. Available from:
<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
15. European Commission. Identification of bovine animals (cattle and buffaloes) - Introduction [Internet]. Animal Health & Welfare - Identification - Bovine. [cited 2015 Feb 22]. Available from: http://ec.europa.eu/food/animal/identification/bovine/index_en.htm
 16. European Commission. Import of bovines. Animal Health & Welfare - Live Animals - Bovine - Imports.
 17. FAO, Fundación Internacional Carrefour. Sección 3ra. Prácticas de identificación animal. FAO Producción y Sanidad Animal Manual Buenas prácticas para la industria de la carne. Roma, Italia; 2007. p. 1–12.
 18. Ganadería: nuevo método de identificación digital. A poner el morro para el DNI. Diario Clarín [Internet]. Buenos Aires; 2007 Jun 16 [cited 2015 Feb 22]; Available from: <http://edant.clarin.com/suplementos/rural/2007/06/16/r-01439107.htm>
 19. Identificación y registros [Internet]. 2011 Mar 10 [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://es.slideshare.net/syandrea/identificacion-y-registros>
 20. Burgos P. Ventajas y funcionamiento de los microchips para mascotas [Internet]. Mundo Digital. Ciencia y Tecnología. [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://www.mundodigital.net/ventajas-y-obligatoriedad-de-los-microchips-de-identificacion-para-mascotas/>



21. Datamars. Datamars. Bolos Intrarruminales [Internet]. Datamars. Rumitag. [cited 2015 Jun 9]. Available from: <http://www.datamars.com.ar/es/productos/bolos-intraruminales>
22. Katz, J, Hilbert M. Capítulo 1. Definiciones y principios fundamentales de una sociedad de la información. Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago de Chile; 2003 [cited 2015 Feb 22]. p. 11–9. Available from: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/2354-los-caminos-hacia-una-sociedad-de-la-informacion-en-america-latina-y-el-caribe>
23. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. 4.2. AgroTIC. Libro blanco de la prospectiva tic: proyecto 2020. 1a ed. Buenos Aires: Artes Gráficas Papiros S.A.C.I.; 2009. p. 121–8.
24. Castells M. Materiales para una teoría preliminar sobre la sociedad de redes. Revista de eDUCACION Número extraordinario (2001): Globalización y educación [Internet]. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría General Técnica. Subdirección General de Documentación y Publicaciones. Madrid, España; 2001 [cited 2015 Feb 15]. p. 41–58. Available from: http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antteriores/2001/re2001/re2001_04.html
25. Castleton A. TIC y ganadería: un análisis sociológico de los remates de ganado por pantalla y la brecha digital. Uruguay Digital: ¿Cómo estamos? Múltiples miradas, un solo compromiso [Internet]. p. 113–9. Available from: http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/3276/1/libro_uruguay_digital.pdf
26. Perdomo MR, AHCJET. Documento de Trabajo. Buenas Prácticas TIC en Gestión Ganadera. Contexto y vectores que la propician. Asunción, Paraguay; 2009 [cited 2015 Feb 20]. p. 20. Available from:



http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/BP_TICyGanaderia-Maio09.pdf

27. OMS/FAO. Normas del Códex [Internet]. Códex Alimentarius. Normas internacionales de los alimentos. [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://www.codexalimentarius.org/standards/es/>
28. Leavy S. Trazabilidad de la Carne Vacuna. Rev Agromensajes Fac- Fac Cienc Agrar - Univ Nac Rosario [Internet]. 2003 Abril [cited 2015 Feb 15];10. Available from: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/10/6AM10.htm>
29. Departamento de Economía de la Empresa, Universidad Politécnica de Cartagena, España. Definición de Trazabilidad [Internet]. Reflexiones sobre Logística Inversa. [cited 2015 Feb 15]. Available from: <http://www.upct.es/~gio/trazabilidad.htm>
30. SENASA. SENASA [Internet]. SENASA. 2013. Available from: <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=1&io=4821>
31. Statistics [Internet]. ITU. [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
32. Google, con datos de ITU. Fija (cableada) - Suscripciones de banda ancha por cada 100 habitantes [Internet]. [cited 2015 Feb 15]. Available from: http://www.google.com/publicdata/explore?ds=emi9ik86jcuic_&ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=i992&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:AR&ifdim=country&hl=en_US&dl=en&ind=false&icfg#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=i992&scale_
33. CICOMRA, con datos de Prince & Cooke. Estadísticas: Informe de mercado de informática y telecomunicaciones [Internet]. Cámara de



- Informática y Comunicaciones de la República Argentina - CICOMRA -. [cited 2015 Feb 15]. Available from: http://www.cicomra.org.ar/cicomra2/asp/estadistica_notasb.asp?id_template=6
34. INDEC. Economía. Empresas. Innovación tecnológica [Internet]. INDEC. [cited 2015 Feb 15]. Available from: http://www.indec.mecon.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=4&id_tema_3=51
35. CICOMRA, con datos de Prince & Cooke. Estadística: Informe estadístico informática [Internet]. Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina - CICOMRA -. [cited 2015 Feb 15]. Available from: http://www.cicomra.org.ar/cicomra2/asp/estadistica_notasb.asp?id_template=42
36. INDEC. Economía. Servicios. Servicios públicos [Internet]. INDEC. [cited 2015 Feb 15]. Available from: http://www.indec.mecon.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=11&id_tema_3=53
37. Tello Leal E. Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. Rev Univ Soc Conoc RUSC UOC. 2007;4(Nº 2):8.
38. INDEC. Accesos a Internet. Segundo Trimestre de 2014 [Internet]. Buenos Aires: INDEC; 2014 Sep [cited 2015 Jan 15] p. 10. Available from: http://www.indec.mecon.ar/uploads/informesdeprensa/internet_09_14.pdf
39. Malcuori E. CONAPROLE. Una empresa Nacional con dispersión territorial. Rev Electrónica Inst Interam Coop Para Agric IICA "Las TIC En El Sect Rural Agroaliment Exp Urug. 2009 Mar;1:7–8.



-
40. Yoguel G, Novick M, Milesi D, Roitter S, Borello J. Información y conocimiento: la difusión de las TIC en la industria manufacturera argentina. Revista de la CEPAL no 82 [Internet]. Santiago de Chile: CEPAL; 2004 [cited 2015 Apr 20]. p. 139–56. Available from: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/37493-revista-de-la-cepal-no82>
 41. SIGSA - SENASA. Indicadores Ganadería Bovina [Internet]. SENASA. 2013 [cited 2015 Feb 22]. Available from: http://www.senasa.gov.ar/indicadores.php?d=1_Indicadores_Ganaderia_Bovina&in=1
 42. Gobierno de Santa Fe. Encuesta Ganadera - Año 2014 [Internet]. Gobierno de Santa Fe. [cited 2015 Feb 22]. Available from: [http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/196648/\(sustema\)/93664](http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/196648/(sustema)/93664)
 43. Gobierno de Santa Fe. Registro de Áreas Sembradas - Setiembre 2014 [Internet]. Gobierno de Santa Fe. [cited 2015 Mar 22]. Available from: [http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/112213/\(sustema\)/93664](http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/112213/(sustema)/93664)
 44. Hundermark P. Un mejor Scrum. Un conjunto no oficial de consejos e ideas cómo implementar Scrum [Internet]. Ciudad del Cabo, Sudáfrica: scrumsense.com; 2009 Nov [cited 2015 Feb 22] p. 29. Available from: <http://www.scrumsense.com/wp-content/uploads/2012/03/Un-mejor-Scrum-2.pdf>
 45. Cortés J. Testing en aplicaciones móviles iOS, Android [Internet]. 2011 May 9 [cited 2015 Apr 16]. Available from: <http://www.slideshare.net/slashmobility/sesion-1-slash-mobility-mobile-apps-testing>
 46. SENASA. Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (Renspa). Manual de Capacitación versión 2007 [Internet]. 2007 [cited



2015 Mar 14]. Available from:
<http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File6681-manual%20renspa%202007.pdf>

47. SENASA. Caravanas de identificación [Internet]. [cited 2015 Apr 27]. Available from: <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File649-imag.pdf>



Bibliografía

1. Rodrigues M, Rodríguez A. Information and communication technologies for agricultural development in Latin America Trends, barriers and policies [Internet]. Santiago de Chile: ECLAC - United Nations; 2013. 290 p. Available from: <http://www.eclac.org/SocInfo>.
2. Pressman R. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 5ta ed. España: MCGRAW-HILL; 2002. 640 p.
3. Patrouilleau RD, Saavedra M, Patrouilleau MM, Gauna D. Escenarios del Sistema Agroalimentario Argentino al 2030. Ediciones INTA. Buenos Aires: Ediciones INTA; 2012. 104 p.
4. Novick M. El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo. Santiago de Chile: CEPAL; 2008. 290 p.
5. Montenegro GA, Marchesin AE. Sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID). Buenos Aires: CNC - Comisión Nacional de Comunicaciones; 2007.
6. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Uruguay, Instituto Nacional de Carnes, Uruguay, IICA. Un nodo de cooperación sobre: la experiencia de Uruguay en trazabilidad bovina. Montevideo, Uruguay: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); 56 p.
7. Mastrini G, Bernadette C. La sociedad de la información en la Argentina. 1era ed. Buenos Aires: Fundación Friedrich Ebert; 2006. 224 p.
8. Jordán V, Galperín H, Peres Núñez W. Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad [Internet]. Santiago de Chile: CEPAL; 2013. 252 p. Available from: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/35399>
9. Giancola SI, Calvo S, Sampedro D, Marastoni A, Ponce V, Di Giano S, et al. Causas que afectan la adopción de tecnología en la ganadería



- bovina para carne de la provincia de Corrientes. Enfoque cualitativo. 1era ed. Buenos Aires: Ediciones INTA; 2013. 60 p.
10. Gamboa M. Proyecto de modernización del sistema nacional de trazabilidad de la cadena de la carne bovina. FAO; 2004. 58 p.
 11. Carosio N. Educación a distancia, tecnología de la información y la comunicación y la ruralidad: enfoque local y perspectiva global. Ediciones Inta. Buenos Aires: Ediciones INTA; 2008. 172 p.
 12. Albornoz M, Alfaraz C. REDES DE CONOCIMIENTO. Construcción, dinámica y gestión [Internet]. Buenos Aires: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT); 2006. 315 p. Available from: <http://www.ricyt.org/publicaciones/160-redes-de-conocimiento-construccion-dinamica-y-gestion>
 13. Castells M. Lliçó inaugural del programa de doctorat sobre la societat de la informació i el coneixement [Internet]. Internet y la Sociedad Red. [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://www.uoc.edu/web/cat/articles/castells/print.html>
 14. SENASA. Destinarán \$900 mil para colocar microchips a 50 mil bovinos en 2007 [Internet]. [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File649-imag.pdf>
 15. Un proyecto ganadero que resultó exitoso. Progan duplicó la cuota Hilton. Diario El Litoral [Internet]. Santa Fe - Capital; 2006 Jun 11 [cited 2015 Feb 22]; Available from: <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2006/11/06/regionales/REGI-04.html>
 16. Vidal Jorgelina. La hacienda viene con chip y scanner. Diario Clarín [Internet]. Buenos Aires; 2005 Jul 5; Available from: <http://edant.clarin.com/suplementos/rural/2005/05/07/r-00611.htm>



17. Sevares Julio. A fondo: entrevista al sociólogo Ulrich Beck: “En la globalización necesitamos tener raíces y alas a la vez.” Diario Clarín [Internet]. Buenos Aires; 2007 Nov 11 [cited 2015 Feb 22]; Available from: <http://edant.clarin.com/suplementos/zona/2007/11/11/z-04015.htm>
18. Gasparetti Walter. El sistema Trazar fue presentado en EE.UU. Diario La Nación [Internet]. Buenos Aires; 2006 Jul 29 [cited 2015 Feb 22]; Available from: <http://www.lanacion.com.ar/826513-el-sistema-trazar-fue-presentado-en-eeuu>
19. Gasparetti Walter. Trazabilidad. Un recurso útil para el productor. Diario La Nación [Internet]. Buenos Aires; 2005 May 21 [cited 2015 Feb 22]; Available from: <http://www.lanacion.com.ar/705303-un-recurso-util-para-el-productor>
20. Capurro R. Epistemología y ciencia de la información. Belo Horizonte, Brazil; 2003 [cited 2015 Feb 22]. Available from: <http://www.capurro.de/enancib.htm>



Abreviaturas / Acrónimos

- ACDI** Asociación Cultural para el Desarrollo Integral
- ADN** Ácido Desoxirribonucleico
- AECOC** Asociación Española de Codificación Comercial.
- AHCIET** Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones.
- BID** Banco Interamericano de Desarrollo
- CEPAL** Comisión Económica para América Latina.
- CERIDE** Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe
- CNC** Comisión Nacional de Comunicaciones.
- CONICET** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
- CUIG** Código Único de Identificación Ganadera
- CPU** Unidad Central de Proceso
- E/S** En sistemas, informáticos, electrónicos, etc., Entrada/Salida
- EEB** Encefalopatía Espongiforme Bovina
- ENIT** Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica
- FAO** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FOMIN** Fondo Multilateral de Inversiones
- GPRS** Servicio General de Envío de Paquetes vía Radio.
- GPS** Sistema de Posicionamiento Global.
- INDEC** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INTA** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- IPEC** Instituto Provincial de Estadísticas y Censos.
- ISO** International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)
- ISP** Internet Service Provider (Proveedor de Servicios de Internet).
- Mercosur** Mercado Común del Sur.



- NEA** Noroeste Argentino.
- NOA** Noroeste Argentino.
- OIT** Organización Internacional de Normalización.
- OMS** Organización Mundial de la Salud.
- ONU** Organización de las Naciones Unidas.
- OS** Sistema Operativo
- OTAG** Prototipo Gestión Operativa y Geodecisional de seguimiento y localización de producción agrícola.
- PBI** Product Backlog Item, en el desarrollo mediante Scrum
- PBI** Producto Bruto Interno, en aspectos económicos
- PC** Personal Computer (Computador Personal)
- PDA** Personal Digital Assistant (Asistente Digital Personal)
- PNC** Producto No Conforme
- PROCISUR** Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur
- QR** Quick Response code (código de Respuesta Rápida)
- RENSPA** Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios
- RF** Radio-Frecuencia
- RFID** Identificación por Radiofrecuencia
- RU** Requisito de Usuario
- SBC** Single Board Computer (placa computadora u ordenador de placa reducida)
- SDK** Software Development Kit (Kit de Desarrollo de Software)
- SeCyT** Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- SENASA** Servicio Nacional de Sanidad Animal
- SIG** Sistema de Información Geográfica
- SIGSA** Sistema Integrado de Gestión Sanitaria Animal
- SIRA** Sistema de Identificación y Registro Animal - Uruguay



SOHO Small Office / Home Office (pequeña oficina / oficina residencial)

TDD Test Driven Development (Desarrollo guiado por pruebas)

TI Tecnologías de la Información

TIC Tecnologías de la Información y Comunicación

UE Unión Europea

UIT Unión Internacional de Telecomunicaciones

UNE Unificación de Normativas Españolas

USDA, APHIS, United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health

VS Inspection Service, Veterinary Service

XML eXtensible Markup Language (Lenguaje de Marcas Extensible)



Glosario



Accesos inalámbricos

Los accesos inalámbricos fijos pueden utilizar para las comunicaciones de internet estructuras de conectividad como la WLL, FWA, LMDS, MMDS, Wi-Fi, WiMax entre otros. Los servicios de banda ancha inalámbrica fija más frecuentes son los de WiFi y WiMax. Los servicios de banda ancha inalámbrica móvil como el 3G (Tercera Generación) se pueden obtener también de compañías de telefonía móvil y otros. Otras tecnologías inalámbricas de transmisión de datos son GSM, WAP, GPRS, HSDPA, etc.

AHCIET

Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones, institución privada sin ánimo de lucro, creada en 1982 y conformada por más de 50 empresas operadoras de telecomunicaciones en Latinoamérica, entre las que figuran empresas públicas, privadas, multinacionales y locales.

Alcohol isopropílico

Alcohol derivado del propeno, el cual es generado a partir de la combustión de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural). Este alcohol es formado mediante un proceso de hidratación en el que se combina al propeno con agua provocando una reacción química. Es incoloro, inflamable, de olor muy intenso y miscible (fácilmente combinable) con agua. Es usado tópicamente para matar gérmenes y, como ingredientes en champú, jabones, etc., en especial como agente de limpieza de equipos delicados. Su ingesta causa enfermedad.

APP

Corresponde al término inglés de “application”, del que toma las tres primeras letras. Es una aplicación informática, local o de Internet. La extensión de los móviles y tabletas han popularizado este término refiriéndose a aplicaciones que se instalan en estos dispositivos. No obstante, además del dispositivo hay que tener la posibilidad de navegar en un sistema operativo compatible con la APP para que ésta se ejecute.



Banda Ancha

Son conexiones que utilizan un mayor ancho de banda, esto implica mayores velocidades en las conexiones y permiten un mayor tráfico de datos, voz e imágenes. Por lo general, en este tipo de conexión los usuarios tienen acceso permanente a internet, aunque recientemente se han incorporado modalidades de contratación limitados a determinadas



bandas horarias. El abonado a este tipo de servicio no paga pulsos telefónicos.

Banda Ancha con tecnología Cabledem

Son conexiones que se realizan mediante cable coaxial, aprovechando la red de los operadores de cable. Los abonados de este tipo de conexión comparten el ancho de banda proporcionado por una única línea de cable coaxial. Por lo tanto, la velocidad de conexión puede variar dependiendo de cuantos clientes estén usando el servicio al mismo tiempo.

Banda Ancha con tecnología DSL -Digital Subscriber Line- (Línea de Abonado Digital)

Son conexiones que se realizan mediante el cableado de los operadores telefónicos. Existen distintos tipos de DSL, que presentan diferentes alternativas y velocidades de acceso a Internet, entre las cuales la más frecuente en la República Argentina es el ADSL.

Banda Ancha con tecnología Inalámbrica (Wireless)

Conexión que se realizan sin la utilización de cables y según la tecnología que disponga la red, se puede clasificar al acceso inalámbrico en fijo o móvil.

Banda Ancha con tecnología Satelital

Conexiones que se realizan por medio de un satélite alquilado por el ISP y el usuario realiza la conexión con una antena instalada en su domicilio provista por el ISP.

Banda Estrecha

Conexiones que utilizan un ancho de banda muy reducido. La conexión más utilizada es Dial-up (acceso telefónico). Son conexiones que se realizan a través de una llamada telefónica local utilizando un equipo denominado módem o modulador/demodulador. En este tipo de conexión el usuario abona los pulsos telefónicos consumidos y el servicio de acceso a Internet.

Bug

Error (de código).



Call Center

Es una noción de la lengua inglesa que puede traducirse como centro de llamadas. Se trata de la oficina donde un grupo de personas específicamente entrenadas se encarga de brindar algún tipo de atención o servicio telefónico.

Celo

Es un período de aceptación para el apareamiento (receptividad sexual) que normalmente se presenta en vaquillonas y vacas no preñadas. Este período de receptividad puede durar de 6 a 30 horas y ocurre cada 21 días en promedio. De todas formas, el intervalo entre dos celos puede variar normalmente de 18 a 24 días.

**CEPAL**

Comisión Económica para América Latina. Es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede está en Santiago de Chile.

Códex Alimentario o Codex Alimentarius

Su finalidad es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar. Se trata de una Comisión establecida en 1963 mediante el esfuerzo conjunto tanto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), ambas dependientes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), de la cual Argentina forma parte. Contribuye, a través de sus normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales, a la inocuidad, la calidad y la equidad en el comercio internacional de alimentos. Promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. Los consumidores pueden confiar en que los productos alimentarios que compran son inocuos y de calidad y los importadores en que los alimentos que han encargado se ajustan a sus especificaciones.

Código Datamatrix o codificación de datos 2D

Es un nuevo sistema industrial de codificación bidimensional que permite la generación de un gran volumen de información en un formato muy reducido, con una alta fiabilidad de lectura gracias a sus sistemas de información redundante y corrección de errores (legible hasta con un 20%-30% dañado). Además no es necesario un alto contraste para reconocer el código. El código está formado por celdas de color blanco y negro (perforadas o no perforadas en el caso de la micropercusión) que forman una figura cuadrada o rectangular. Cada una de esas celdas representa un bit de información. La información puede estar codificada como texto o datos en bruto (raw data en inglés).

Código QR

Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Presenta tres cuadrados en las esquinas que permiten detectar la posición del código al lector.

Cuentas con abono

Se refiere a la cantidad de conexiones contratadas entre proveedores de accesos y sus respectivos clientes, por los que se paga un abono (normalmente de periodicidad mensual).

**Data Center o Centro de Datos o Centro de Proceso de Datos (CPD)**

Engloba las dependencias y los sistemas asociados gracias a los cuales: 1) Los datos son almacenados, tratados y distribuidos al personal o procesos autorizados para consultarlos y/o modificarlos y, 2) Los servidores en los que se albergan estos datos se mantienen en



un entorno de funcionamiento óptimo.



e-Bussines

Negocio electrónico. Se refiere al conjunto de actividades y prácticas de gestión empresariales resultantes de la incorporación a los negocios de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) generales y particularmente de Internet, así como a la nueva configuración descentralizada de las organizaciones y su adaptación a las características de la nueva economía.

EEB (Encefalopatía Espongiforme Bovina)

Comúnmente conocida como “la enfermedad de las vacas locas”. Es una enfermedad causada por priones, y que se puede transmitir a los seres humanos a través del consumo de partes de animales infectados, sobre todo tejidos nerviosos. Es una enfermedad degenerativa del sistema nervioso central de los bovinos, que se caracteriza por la aparición de síntomas nerviosos en los animales adultos que, progresivamente, finaliza con la muerte del animal.

Enlaces dedicados

Son conexiones punto a punto, punto a multipunto con el ISP. El acceso es exclusivo y permanente a Internet, dado que ofrecen una conexión simétrica asegurando el mismo tráfico de subida que de bajada, así se garantiza el ancho de banda. Los enlaces dedicados se diferencian entre sí, según el tipo en el como hace la conexión con el usuario, en enlaces por red terrestre, satelitales o de microondas.

Enlaces dedicados por la Red Terrestre

Son conexiones que emplean como medio físico de conexión al cable, la fibra óptica, etc. Son provistos por los “carriers” de telefonía y es la red con más amplia cobertura en Argentina.

Enlaces dedicados por Microondas

Son conexiones que utilizan el espacio aéreo como medio físico de transmisión. La información se transmite en forma digital a través de ondas electromagnéticas de baja frecuencia. Estas ondas pueden direccionarse en múltiples canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado o bien, pueden establecerse enlaces punto a punto.

Enlaces dedicados por Satélite

Son conexiones que utilizan servicios satelitales externos con una estación terrestre satelital, donde el satélite recibe las señales y las amplifica o retransmite en la dirección adecuada.

**Feedback**

Palabra del inglés que significa retroalimentación; puede ser utilizada como sinónimo de respuesta o reacción o, desde un punto de vista técnico, para referirse a un método de control de sistemas.

Folículo Piloso

Concavidad que se encuentra bajo la piel y la cual rodea cada uno de los cabellos. Es el responsable del nacimiento del cabello y de la salud del mismo. Podríamos definirlo como la estructura de la piel donde descansa cada pelo del cuerpo.

**Genotipo**

A instancias de la Biología, el genotipo resulta ser el conjunto de genes característicos de cada especie, vegetal o animal, es decir, el genotipo son los genes en formato de ADN que un animal, un vegetal o un ser humano recibe de herencia de parte de sus dos progenitores, madre y padre, y que por tanto se encuentra conformado por las dos dotaciones de cromosomas que contienen la información genética del ser en cuestión.

Grupa

Parte trasera del animal cuadrúpedo, comprendiendo la parte superior del muslo donde se une con la espalda y el fuerte músculo de las nalgas.

**Hato**

Es el conjunto de cabezas de ganado, tanto mayor como menor, como por ejemplo: vacas, caballos, ovejas,...

Heurística

Bajo la acepción de ingeniería, es un método basado en la experiencia que puede utilizarse como ayuda para resolver problemas de diseño.

Hielo seco

Es el estado sólido del dióxido de carbono (CO₂), el que se obtiene reduciendo la temperatura y la presión de éste líquido de manera controlada; esto hace que el CO₂ se



convierta en una nieve limpia y blanca que alcanza una temperatura de -78°C . Es conocido comúnmente como hielo seco debido a que al contacto con la temperatura ambiente, no pasa por el estado líquido, sino que directamente se produce el cambio de estado de sólido a gas, desapareciendo poco a poco sin dejar residuo alguno de humedad. A este proceso de cambios de estado se lo llama sublimación.

Hito

En el contexto de este trabajo, suceso o acontecimiento que sirve de punto de referencia, significativo en el desarrollo de un proceso.

**Informacionalismo**

Se trata de un paradigma tecnológico; concierne a la tecnología, no a la organización social ni a las instituciones. El informacionalismo proporciona la base para un determinado tipo de estructura social que denomino Castell como la “sociedad red”. Sin el informacionalismo, la sociedad red no podría existir, pero esta nueva estructura social no es producto del informacionalismo, sino de un patrón más amplio de evolución social. Sobre los fundamentos del informacionalismo, la sociedad red surge y se expande por todo el planeta como la forma dominante de organización social de nuestra época. La sociedad red es una estructura social hecha de redes de información propulsada por las tecnologías de la información características del paradigma informacionalista. Por estructura social entiende a las disposiciones organizativas de los seres humanos en las relaciones de producción, consumo, experiencia y poder, tal como se expresan en la interacción significativa enmarcada por la cultura. Una red es un conjunto de nodos interconectados.

Internet

Es una red de redes de computadoras unidas mediante líneas telefónicas, fibras ópticas, cables sub-marinos y enlaces por satélite. Normalmente, los usuarios se conectan a la red mediante la utilización de los servicios de un Proveedor de Acceso, a través de comunicaciones telefónicas (dial-up), banda ancha (ADSL, cablemódem, conexión inalámbrica o satelital), o enlaces punto a punto.

ISP o Proveedores de acceso a Internet

Es el proveedor de servicios de Internet, la empresa que brinda conexión a Internet a sus clientes. Un ISP conecta a sus usuarios a Internet a través de diferentes tecnologías como DSL, cablemódem, GSM, *dial-up*, etcétera.

**Memory Leaks (Fuga de Memoria)**



Es un error de software que ocurre cuando un bloque de memoria reservada no es liberada en un programa de computación. Comúnmente ocurre porque se pierden todas las referencias a esa área de memoria antes de haberse liberado. Dependiendo de la cantidad de memoria perdida y el tiempo que el programa siga en ejecución, este problema puede llevar al agotamiento de la memoria disponible en la computadora.

Modulación del código pulsátil

La modulación por impulsos codificados (MIC o *PCM* por sus siglas inglesas de *Pulse Code Modulation*) es un procedimiento de modulación utilizado para transformar una señal analógica en una secuencia de bits (señal digital). Una trama o stream PCM es una representación digital de una señal analógica en donde la magnitud de la onda analógica es tomada en intervalos uniformes (muestras), cada muestra puede tomar un conjunto finito de valores, los cuales se encuentran codificados. Los flujos (*streaming*) PCM tienen dos propiedades básicas que determinan su fidelidad a la señal analógica original: la frecuencia de muestreo, es decir, el número de veces por segundo que se tomen las muestras; y la profundidad de bit, que determina el número de posibles valores digitales que puede tomar cada muestra.



Paging

Es un sistema que tiene como meta principal la transmisión inalámbrica de breves mensajes a una terminal portátil.

Está compuesto por tres elementos principales:

- Dispositivos de entrada,
- Satélites y radiobases,
- Terminales móviles.

Parto

Es el proceso fisiológico por el cual el útero preñado de la vaca expulsa el feto y la placenta.

PDA

Acrónimo que proviene del inglés *Personal Digital Assistant*, Asistente Digital Personal, computadora de bolsillo, organizador personal o agenda electrónica de bolsillo. Es una computadora de mano originalmente diseñada como agenda personal electrónica, para tener uso de calendario, lista de contactos, bloc de notas, recordatorios, dibujar, etc., con un sistema de reconocimiento de escritura. Estos dispositivos fueron sustituidos por los teléfonos móviles que pueden realizar muchas de las funciones que hace una computadora, con la ventaja de ser un objeto del que se dispone fácilmente.

Pedigri

Término derivado del inglés *pedigree*; es un documento que analiza las relaciones genealógicas de un ser vivo en el contexto de determinar cómo una determinada



característica o fenotipo se hereda y manifiesta. En un sentido más coloquial, el término *pedigrí* se refiere al documento emitido por organismos de acreditación que certifican la pertenencia de un animal doméstico, o no, a una determinada raza. En dicho documento figuran los registros hasta la tercera generación y los premios, si los hubiera de sus antepasados.

Priones

Es una partícula infecciosa formada por una proteína denominada priónica, que produce enfermedades neurológicas degenerativas transmisibles.

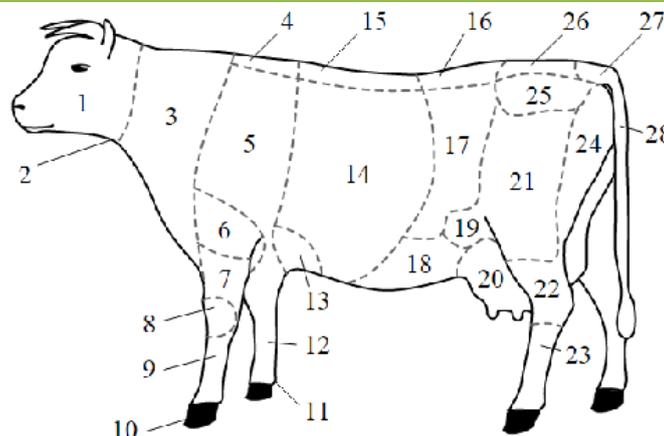
Product Backlog Items

Representan un requisito de usuario o partes del mismo.



Región de la cruz

Es la región comprendida entre el cuello y el dorso de la vaca; tiene por base ósea las primeras 5 o 6 vértebras dorsales.



Esquema descriptivo de la anatomía externa de una vaca adulta:

01. Cabeza	02. Garganta	03. Cuello	04. Cruz	05. Hombro	06. Brazo
07. Antebrazo	08. Rodilla	09. Caña	10. Pezuña	11. Cuartilla	12. Corva
13. Paso de las cinchas	14. Costillas	15. Lomo	16. Riñón	17. Flanco	
18. Vientre	19. Vejiga	20. Ubre	21. Flanco	22. Corvejón	23. Garrón
24. Nalga o anca	25. Pelvis	26. Grupa	27. Unión de la cola		
28. Cola o rabo					

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Bos_primigenius_taurus>

Fig. 56: Esquema descriptivo de la anatomía de una vaca adulta

Release

Conjunto de Sprint que representan una entrega puntual.

Retículo (redcilla o bonete) y, Rumen

Las vacas y otros animales como ovejas, cabras, etc., son herbívoros cuyas dietas están compuestas principalmente de materia vegetal. Los rumiantes son fácilmente identificados porque mastican la comida mucho aun cuando no ingieren alimentos. Esta



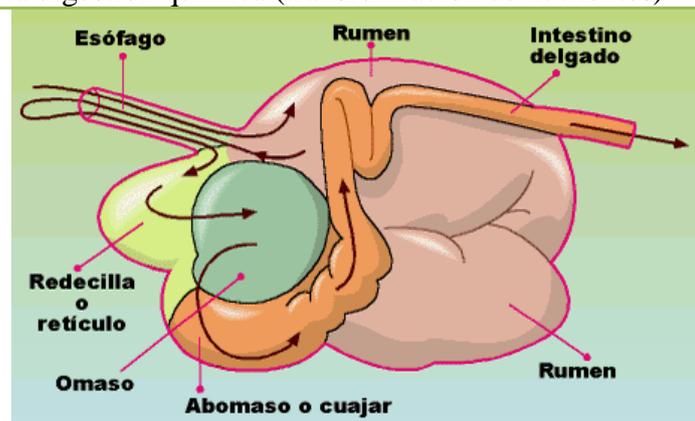
acción de masticación se llama ruminación y es parte del proceso que permite al rumiante obtener energía de las paredes de las células de las plantas, llamada fibra.

El sistema digestivo de una vaca consta de cuatro compartimientos: el Retículo o Redecilla o Bonete –primer estómago–, Rumen o Panza –segundo estómago–, Omaso o Libro o Librillo –tercer estómago– y, Abomaso –cuarto estómago–.

El contenido del retículo es mezclado con los del rumen casi continuamente (una vez por minuto). Ambos estómagos comparten una población densa de microorganismos y frecuentemente son llamados el "retículo-rumen." El rumen es un vaso de fermentación grande que puede contener hasta 100–120 kg de materia en digestión. Las partículas de fibra se quedan en el rumen de 20 a 48 horas porque la fermentación bacteriana es un proceso lento. El retículo es una intersección de caminos donde las partículas que entren o salgan del rumen están separadas. Solo las partículas que tienen un tamaño pequeño (<1-2 mm) o son densos (>1.2 g/ml) pueden proceder al tercer estómago. Se encarga de humedecer el alimento, el cual pasa de nuevo a la boca para remasticarlo y reensalivarlo.

El omaso absorbe el sodio, fósforo y ácidos grasos volátiles.

El abomaso es la última cavidad, la misma que la de cualquier otro mamífero, realizándose aquí la digestión química (transformación de nutrientes).



Fuente:

<<http://www.taringa.net/post/ciencia-educacion/13669378/Sistema-Digestivo-de-los-Rumiantes.html>>

Fig. 57: Cavidades del estómago de los rumiantes



Servicio de housing

Modalidad de alojamiento web destinado principalmente a grandes empresas y a empresas de servicios web.

SOHO

El término red SOHO engloba el concepto de pequeña oficina / oficina residencial (Small Office / Home Office) y es un tipo de red que incluye menos de 10 PC y no necesariamente requiere de servidores. El acceso de ésta red a Internet se realiza mediante un proveedor de tecnología de cable, DSL o fibra óptica y se utilizan equipos de



enrutamiento muy económicos. El enrutador por lo general se utiliza como cortafuegos para proteger la red de ataques externos. En el interior de esta red LAN se utilizan dispositivos concentradores como Hub o Switches para conectar los PC y dispositivos adicionales como impresoras de red. Adicionalmente a esta red se pueden conectar equipos con acceso inalámbricos (portátiles) a través de puntos de acceso. Los servicios pueden obtener los clientes son acceso a Internet, correo electrónico, transferencia de archivos, impresión remota, etc.

Sprint

Iteración de desarrollo dentro de un tiempo limitado, que produce un incremento del producto a distribuir.



TP

Transponder. Identificador electrónico subcutáneo.

Transversalidad

Contextualizado en esta producción al ámbito político, el *transversalismo* constituye una corriente que propone trascender la división entre derecha e izquierda, apostando por una nueva ideología que busca no vincularse con las ideas políticas preconcebidas. Un movimiento político transversal, por lo tanto, incorpora tendencias de derecha y de izquierda en su propia plataforma ya que dice defender aquello que es más beneficioso para la sociedad en su totalidad, sin importar el origen ideológico de las propuestas. Se conoce como *estudio transversal*, por último, a la investigación basada en la observación y de carácter descriptivo propio de las ciencias sociales. Este examen busca medir cuál es prevalencia de una exposición y qué es lo que produce en un único periodo de tiempo. Este tipo de estudios permite reflejar cómo se distribuye una condición en un periodo en particular.

Trunking

Los Sistemas Radio Trunking son sistemas de radiocomunicaciones móviles para aplicaciones privadas, formando grupos y subgrupos de usuarios, con las siguientes características principales:

- Estructura de red celular (independientes de las redes públicas de telefonía móvil),
- Los usuarios comparten los recursos del sistema de forma automática y organizada,
- Cuando se requiere, por el tipo de servicio, es posible el establecimiento de canales prioritarios de emergencia que predominarían sobre el resto de comunicaciones del grupo.

A su vez, el trunking es un sistema de radio en el que todas las comunicaciones van precedidas de un código de llamada similar a una telefónica; si nuestro equipo la recibe y no es el destinatario la emite de nuevo, actuando como repetidor, y si es el destinatario se establece un circuito para asegurar la comunicación. Por lo tanto sólo oímos las comunicaciones destinadas a nosotros. Dependiendo del servicio instalado se puede implementar conexión a la red de telefonía pública.

**UIT**

Unión Internacional de Telecomunicaciones, derivado del acrónimo en idioma inglés ITU (International Telecommunication Union). Organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y la comunicación – TIC.

Usuarios gratuitos

Representan un caso especial, aunque no poco frecuente de accesos dial-up, que se conectan a Internet sin efectuar el pago de abonos mensuales, pero acceden mediante conexiones que no cuentan con la reducción de tarifa telefónica o bien no abonan los minutos de conexión telefónica.

**Vaca seca o Secado**

En el manejo de la vaca lechera, existe un periodo dentro del ciclo productivo que es de vital importancia en la producción de leche, conocido como periodo seco o de vaca seca. Su importancia radica en el impacto que ejerce sobre la producción de leche y el desempeño reproductivo en la siguiente lactancia, lo cual se refleja de manera positiva o negativa en la rentabilidad del negocio dependiendo de cómo se actúe ante este momento. La duración del período seco dentro del ciclo productivo debe oscilar entre 45 y 70 días. Este lapso de tiempo es el resultado de un gran número de investigaciones, en las cuales se demuestra que esta duración es suficiente para que ocurra de manera completa el proceso de involución y regeneración de la glándula mamaria. Es decir, 60 días son suficientes para que el tejido alveolar secretor involucione y para que posteriormente ocurra la formación de nuevo tejido secretor, importante para una óptima producción láctea en la próxima lactancia.

Velocity

Unidad de medida que se suele utilizar en metodologías ágiles (y en general en ciclos de vida iterativos e incrementales) y que viene a expresar la cantidad de trabajo que se puede realizar en cada iteración.

**Zona Buffer**

La generación de áreas de influencia (*buffering*) implica la creación de una zona



INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO
Facultad de Ciencias de la Administración – Ingeniería de Sistemas

Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

alrededor de un punto, línea o polígono, de un ancho especificado. El resultado de esta operación es un nuevo polígono, que se puede utilizar para resolver cuestiones como la de definir qué entidades se encuentran dentro o fuera del área de influencia especificada.



Anexos

Anexo A. Reglamentación del SENASA

A 1. Políticas públicas

Dentro de las políticas gubernamentales en cuanto a identificación animal y trazabilidad, mediante las Resoluciones 103/06 de SAGPAyA y 754/06 del SENASA, exigen el proceso de identificación animal:

- La Resolución 103/06 creó el Sistema Nacional de Identificación de Ganado Bovino, donde se establece la identificación individual de los terneros al destete o previo al primer movimiento;
- La resolución 754/06 establece como será el mecanismo de identificación.

A 2. Objetivos; beneficios de identificar

El proceso de identificación animal beneficia al productor ofreciéndole garantías acerca de las condiciones sanitarias, mejorando el rastreo epidemiológico ante una posible aparición de cualquier enfermedad en el ganado y, para mejora en el proceso de gestión. Aparte, es el puntapié inicial para adentrarse en el mercado internacional.

Este sistema de identificación consiste en identificar a los terneros, machos y hembras, con caravana tarjeta en oreja izquierda y un botón-botón en la derecha, cualquiera sea su destino, consumo interno o mercado de exportación.

El destino final de la caravana es llegar al frigorífico junto al animal, permitiendo saber su origen mediante la identificación

La identificación de un animal, no implica que todo el proceso sea trazable; con la identificación sólo se traza el origen, a través de la CUIG del tenedor de terneros y, los movimientos, por análisis de los TDA. Sin identificación no hay trazabilidad. El único responsable de la identificación es el productor.

Sobre las caravanas

La caravana es intransferible; una vez “caravaneado” el animal, esa identificación no podrá usarse en otro animal.

Los colores de las caravanas podrán ser:

- De color amarillo: corresponden a animales a identificar dentro de la zona en que se exige vacunación contra la fiebre aftosa.
- De color verde: corresponden a animales a identificar pertenecientes a zonas en que no se exige vacunación contra la fiebre aftosa.



- De color celeste: corresponden a animales reidentificados.
- De color rojo (uso oficial) corresponden a animales importados; es la única que no es permitida su colocación por parte del propietario; solo es colocada por personal del SENASA.

El primer paso de incorporación al nuevo sistema de identificación, es que el productor solicite en la oficina local de su jurisdicción, la Clave Única de Identificación Ganadera (CUIG) y actualizar los datos en el RENSPA.

El RENSPA es el “Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios”, en que por medio de un código se asocia al productor agropecuario con el campo donde realiza su actividad. Contiene datos del establecimiento, del productor, de la actividad que allí realiza y de los animales que posee” (46).

Significación del número RENSPA:

Este nada nos informa o comunica, ni se infiere de él sobre sus cualidades o atributos, un número de RENSPA identifica, tal como un número de DNI sólo nos dice quién es la persona en cuestión.

En cuanto a la referencia geopolítica y administrativa, el SENASA utiliza una codificación propia, que no se corresponde con la codificación oficial de la República Argentina, pautaada por el INDEC y el IGM (Instituto Geográfico Militar).

La codificación usada por el mismo y, de modo resumido se expresa en (Fig. 58: Desglose del código RENSPA)

El CUIG es la “Clave Única de Identificación Ganadera”, que establece un número abreviado del RENSPA. Al mismo tiempo, forma parte del número individual del ternero y asocia al establecimiento y al productor con el animal en el momento del nacimiento, destete o primer movimiento. Facilita al productor el manejo de su establecimiento mediante la numeración correlativa de su rodeo.

El proceso de reidentificación con caravanas celestes se realiza ante la pérdida de la caravana original que traía el animal. Se debe extraer la caravana que queda y colocar en su lugar caravanas celestes, de manera que ambas orejas queden identificadas con caravanas celestes. La pérdida de las dos caravanas hace perder por completo la identificación y la trazabilidad del animal. Perder una de las dos caravanas pone en riesgo la pérdida de la segunda, con la inmediata pérdida de información.

**00.000.0.00000.00**

Provincia

Departamento o
partidoSubdivisión del departamento
en más de una Oficina Local

Establecimiento

Distintos titulares incluidos en el estableci-
miento**Fuente: SENASA.**

Fig. 58: Desglose del código RENSPA

Existe una normativa en cuanto a las dimensiones de las caravanas, dimensiones y estilo de letras y números y otros atributos. Para ampliar sobre éstos, visitar el institucional web del SENASA. Solo se mencionará la información exigida que debe contener.

Además del uso de caravana y botón, en el momento de adquirir éstos por parte del productor a la empresa proveedora, la misma le otorgará planillas para su ser completadas al momento de la identificación del animal.

El original será presentado ante la oficina del SENASA de jurisdicción a título de declaración jurada y, el duplicado será archivado por el productor.

En estas se hallan preimpresos datos correspondientes al productor, al establecimiento y, el número de las caravanas, en orden correlativo, hasta el total de 25 unidades (Fig. 59: Caravana Tarjeta de Identificación - Frente y Dorso) y (Fig. 60: Caravana Botón de Identificación - Macho y Hembra). Deberán solicitarse caravanas en múltiplos de 25 unidades.

En caso de requerir reidentificar, solicitará caravanas color celeste en múltiplos de 10 unidades, que se adjuntadas junto a una planilla a tal fin (Fig. 63: Planilla de Reidentificación de Bovinos - Frente).



Fuente: SENASA (47).

Fig. 59: Caravana Tarjeta de Identificación - Frente y Dorsó



Fuente: SENASA (47).

Fig. 60: Caravana Botón de Identificación - Macho y Hembra



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONÁUTICO

Planilla de Identificación de Bovinos
Únicamente categoría terneros y leoneras **N° 00014**

TITULAR		ESTABLECIMIENTO		CUCO	
LA VACA PEREZ S.R.L.		EL AMANECER		JC 432	
30-23445377-0		01.006.0.01458			
N° Carnavales	Sexo	Fecha de nacimiento	Estado	Tipo	Observaciones
JC 432-A325-8	A325		M H		
JC 432-A326-8	A326		M H		
JC 432-A327-9	A327		M H		
JC 432-A328-4	A328		M H		
JC 432-A329-3	A329		M H		
JC 432-A330-8	A330		M H		
JC 432-A331-8	A331		M H		
JC 432-A332-2	A332		M H		
JC 432-A333-1	A333		M H		
JC 432-A334-5	A334		M H		
JC 432-A335-9	A335		M H		
JC 432-A336-6	A336		M H		
JC 432-A337-9	A337		M H		
JC 432-A338-8	A338		M H		
JC 432-A339-7	A339		M H		
JC 432-A340-4	A340		M H		
JC 432-A341-1	A341		M H		
JC 432-A342-2	A342		M H		
JC 432-A343-5	A343		M H		
JC 432-A344-8	A344		M H		
JC 432-A345-8	A345		M H		
JC 432-A346-9	A346		M H		
JC 432-A347-8	A347		M H		
JC 432-A348-3	A348		M H		
JC 432-A349-4	A349		M H		

Total Machos Total Hembras

Una vez que complete esta planilla, presentela ante el SENASA, en la Oficina Local de su Jurisdicción. Mantenga siempre actualizado las existencias en su Libro de movimientos.

Espaceo para uso exclusivo del SENASA

Firma del productor Aclaración Espacio reservado para uso exclusivo del SENASA

Ejecutora SA Original Fecha: 10/02/2018

Titular y establecimiento
Datos impresos. La información deberá solicitarse a cada productor en el momento de la solicitud de los carnavales.

Números de Carnavales
Aquí debe figurar los números correlativos de los carnavales impresos, agrupados de a 25 por hoja.

Número de Manejo
Datos impresos. Es el número correlativo de cada animal en el establecimiento.

Fecha de aplicación
Datos que completará el productor. Deje constancia del día de aplicación de los carnavales.

Declaración Jurada
Datos que completará el productor. Confirma la firma y aclaración del productor como aval de los datos contenidos en el formulario.

Empresa Impresora y Número de habilitación
Datos impresos. Confirma la razón social del impresor y el número de habilitación que le otorga la Dirección de Agroquímicos, Productos Farmacológicos y Veterinarios de SENASA.

Número de Planilla del Productor
Datos impresos. Número correlativo de las planillas para cada productor en cada establecimiento.

CUCO
Clave Única de Identificación Canadiense. Datos impresos. Formado por dos letras y tres números. Figura en la credencial y debe ser impreso en la caravana.

Observaciones
Datos que completará el productor. Describa algún incidente o dato que merezca ser informado a SENASA.

Tipo
Datos que completará el productor. Formado por la raza o tipo de animales identificados.

Sexo
Datos que completará el productor. Declara animal por animal, el sexo de sus existencias.

Código de barras
Dato opcional. Puede contener los datos que hagan falta. Ejemplo: número de caravana y CUC.

Espaceo exclusivo para SENASA
Datos que completará el productor. Lugar para sellar y firmar la recepción por parte de la Oficina Local. Considerar un espacio adecuado que permita el sellado y la firma en forma clara.

Copia de la planilla
Datos impresos. Identifica el tipo de planilla y su receptor final: Original para la Oficina Local y Duplicado para el productor.

Fuente: SENASA (30).

Fig. 61: Planilla de Identificación de Bovino - Frente



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Planilla de Reidentificación de Bovinos

TITULAR		ESTABLECIMIENTO		CUIG	
DR. CARLOS FERRARI S.R.L. 30-21414277-9		EL AMARILLO 81.209.8.01400		JC 432	

Número de Reidentificación	Número de caravana anterior	Fecha de aplicación	Sexo	Observaciones
R5432-1345-8	-	-	M H	
R5432-1346-7	-	-	M H	
R5432-1347-4	-	-	M H	
R5432-1348-2	-	-	M H	
R5432-1349-0	-	-	M H	
R5432-1350-2	-	-	M H	
R5432-1351-5	-	-	M H	
R5432-1352-2	-	-	M H	
R5432-1353-1	-	-	M H	
R5432-1354-9	-	-	M H	

¿Cuándo Reidentificar?
Frente a la pérdida o ilegibilidad de uno o ambos elementos de identificación. El productor que realice la reidentificación deberá tener disponible la pérdida o ilegibilidad de los elementos, independientemente de quien haya sido el que lo identificó en el origen. El productor deberá proveerse de caravanas de color celeste que serán provistas por el fabricante impresor de a pares (parceta y bodega).

Procedimiento de Reidentificación para el productor
Retirar el dispositivo pendiente en el animal y guardarlo para presentarlo en la Oficina Local, junto a la "Planilla de Reidentificación de Bovinos". Reidentificar al animal con un juego nuevo de caravanas color celeste.

Una vez completada esta planilla, presentarla solo al SENASA, en la Oficina Local de su jurisdicción. Mantenga siempre actualizado los estándares en sus Libros de recordatorios.

Declaro bajo juramento que los datos consignados en el presente Formulario son reales y no han sido falsificados.

Firma del productor: _____ Aclaración: _____

Espacio reservado para uso exclusivo del SENASA

Original
Folio 2 de 2

Titular y establecimiento
Datos impresos.
La información deberá solicitarse a cada productor en el momento de la solicitud de las caravanas

Números de Reidentificación
Datos impresos.
Aquí debe figurar los números correlativos de las caravanas impresas, agrupadas de a 10 por hoja

Números de Caravanas Anterior
Datos que completará el productor.
Aquí se deberá completar los números de las caravanas de identificación. Si completa el número, debe presentar el dispositivo restante en el animal

Declaración Jurada
Datos que completará el productor.
Contiene la firma y aclaración del productor como aval de los datos contenidos en el formulario

Empresa Impresora y Número de habilitación
Datos impresos.
Contiene la razón social del imprentero y el número de habilitación que le otorga la Dirección de Agroquímicos, Productos Farmacológicos y Veterinarios de Senasa

Copia de la planilla
Datos impresos.
Identifica el tipo de planilla y su receptor final: Original para la Oficina Local y Duplicado para el productor

CUIG,
Clave Única de Identificación Ganadera.
Datos impresos.
Formada por dos letras y tres números.
Figura en la credencial y debe ser impresa en la caravana

Observaciones
Datos que completará el productor.
Describe algún incidente o dato que merezca ser informado a Senasa

Sexo
Datos que tachará el productor.
Declara animal por animal, el sexo de sus existencias

Fecha de aplicación
Datos que completará el productor.
Deja constancia del día de aplicación de las caravanas de reidentificación

Código de Barras
Dato opcional.
Puede contener los datos que hagan falta. Ejemplo: número de caravana y CUIG

Espacio Exclusivo para Senasa
Datos que completará el productor.
Lugar para sellar y firmar la recepción por parte de la Oficina Local. Considerar un espacio acorde que permita el sellado y la firma en forma clara

Fuente: SENASA (30).

Fig. 63: Planilla de Reidentificación de Bovinos - Frente



Anexo B. Plan de Proyecto

B 1. Objetivo

Comunicar la visión general del proyecto, además de detallar las funcionalidades o requisitos tanto como sea necesario. Los participantes del proyecto son el Propietario del producto, Scrum Master, desarrolladores, analistas y testers vinculados al proyecto.

B 2. Alcance del proyecto

Desarrollo y construcción de una aplicación móvil para el cliente que permita consultar y actualizar inalámbricamente información sobre ganado.

B 3. Personal involucrado

Personal involucrado		
	Juan Pablo Zapata	Alejandro Darío Ferrari
Roles	Scrum Master, Director de Proyecto, Desarrollador.	Tester, Analista Funcional, Desarrollador.
Responsabilidades	Gestión de las actividades del proyecto y los sprints, asignación de tareas, desarrollo de la solución.	Implementar la solución, testear versiones, contacto con cliente y moderador en reuniones de proyecto.

B 4. Cronograma del proyecto

El desarrollo del proyecto se lleva a cabo empleando la metodología Scrum, la cual tiene un fuerte énfasis en el trabajo colaborativo junto al cliente hacia la búsqueda de mejores resultados. Tendrán lugar entregas parciales o totales de la solución, priorizadas según los requerimientos y utilidad que brindan al cliente.

Las fechas de cada entrega se encuentran definidas en la plantilla de estimación de esfuerzos.

El detalle de los Product Backlog Item y tareas asociadas, esenciales para el desarrollo de los requerimientos, se encuentran definidos en el sistema de seguimiento Youtrack donde se indican esfuerzos, recursos asignados y fechas estimadas.

B 5. Requisitos

A continuación se listan en detalle los requisitos tanto funcionales como no funcionales. Se encuentran además registrados en la plataforma de Youtrack, los cuales presentan un mayor nivel de detalle y sus tareas, logrando mejorar la trazabilidad y, facilitando la labor de referenciar cuando sea necesario.



Tabla 31: Requerimientos de Usuario

Código	Requerimiento
RU01	Como usuario, quiero identificar a una cabeza de ganado electrónicamente en forma eficaz y sencilla y en el menor tiempo posible.
RU02	Como usuario de la aplicación, quiero consultar información sobre un animal mediante el escaneo del código en la caravana (o ingresándolo manualmente) Consultas requeridas: <ul style="list-style-type: none">• Ficha del Animal (Pantalla con información general: N° de partos, ultimo parto/celo/secado, edad, madre, padre, estado, foto)• Lista de Secados• Lista de Partos• Lista de Celos y Servicios
RU03	Como usuario de la aplicación, quiero poder cargar información sobre un animal mediante el escaneo del código de la caravana (o ingresándolo manualmente) Cargas requeridas: <ul style="list-style-type: none">• Carga de Secados• Carga de Partos• Carga de Celos y Servicios
RU04	Como usuario de la aplicación, quiero poder gestionar mediante la misma el control lechero del establecimiento. Alcance del requerimiento: <ul style="list-style-type: none">• Consultas sobre producción de leche por animal• Cargas de producción de leche de un animal
RU05	Como usuario de la aplicación, requiero un módulo separado de carga rápida para el control lechero del ganado La pantalla debe permitir introducir múltiples cabezas y su respectiva producción de manera rápida y simple

Fuente: elaboración propia.-

**B 6. Diseño y desarrollo**

Respecto de la aplicación cliente para equipos de comunicación móvil, se seguirán los lineamientos de diseño y desarrollo planteados en las web de los desarrolladores Android:

<http://developer.android.com/design/>

<http://developer.android.com/develop/index.html>

Las tareas asignadas para el desarrollo se encuentran definidas en la herramienta de seguimiento Youtrack.

B 7. Testing

En la ejecución de este producto, se usará TDD – Test Driven Development– (Desarrollo Guiado por Pruebas). En pocas palabras, consta de la creación de pruebas y la eventual refactorización de las mismas, a través de pruebas de unidad e integración. Si es utilizado correctamente, uno cuenta con un buen porcentaje de código cubierto por pruebas, lo cual otorga mayor confianza al mismo.

Una limitación común de este enfoque es la falta de metodologías para testear GUI (Interfaces Gráficas), por lo cual se recurre a la ejecución de tests de stress mediante el uso de Monkey, una herramienta incluida en el SDK de Android para este fin, disponible en:

<http://developer.android.com/tools/help/monkey.html>.

Los casos de pruebas se definen durante los Sprint y están vinculados al Product Backlog Items.

B 8. Entrega de producto

Las entregas se realizan acorde a lo convenido con el cliente; las entregas parciales tienen lugar generalmente cada dos Sprint pudiendo extenderse a un máximo de tres, en aquellos ciclos cuyos RU requieran esfuerzos considerables o re-planificación.

B 9. Gestión de cambios

De presentarse nuevos requerimientos para el proyecto o modificaciones de los ya existentes, estos se detallarán en este mismo documento.

B 10. Mecanismos de seguimiento y control

Véase Tabla siguiente.



Tabla 32: Mecanismos de seguimiento y control

Mecanismo	Descripción
Planificación del Sprint	Se determinan los PBI a resolver durante el ciclo
Cierre de Sprint	Se verifica la finalización de las actividades planificadas y replanificación de aquellas no completadas.
Retrospectiva	Se revisa que funcione, que no y, que debe cambiarse para lograr la mejora continua en el proceso de desarrollo
Reuniones con el cliente	Cada 6 semanas, se compila un ejecutable incremental del producto que se entrega al cliente para su verificación. Si este lo requiere, puede solicitar una reunión para realizar aclaraciones sobre conceptos.

Fuente: elaboración propia.-



Anexo C. **Raspberry Pi**

C 1. **Introducción**

El mismo se trata de un Ordenador de Placa Reducida (o placa única) (sus siglas en inglés *SBC*) de bajo costo, desarrollado en el Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

Los primeros diseños comenzaron en el año 2006 basados en el microcontrolador Atmel ATmega644.

Corre bajo Linux (con soporte para Raspbian, Risc OS 5, Arch Linux ARM y Pidora) y emplea un procesador ARM.

Permite emplear un buen rango de lenguajes de programación (C, C++, Perl, Python, Java, entre otros) para comunicarse con el procesador y los otros dispositivos que lo conforman o serán agregados.

El equipo de trabajo cuenta para investigación e implementación mediante el mismo, el Raspberry Pi Modelo “B”.

C 2. **Características**

Su diseño no tiene disco rígido ni unidad de estado sólido; ya que usa una tarjeta SD para el almacenamiento permanente; tampoco incluye fuente de alimentación ni carcasa. Presenta dos modelos: el Modelo A con solo un puerto USB y sin conector Ethernet y, el Modelo B con dos puertos USB y conector Ethernet.



Fuente: <http://www.raspberrypi.org/>

Fig. 64: Imagen del Raspberry Pi



Por otro lado, a ambos modelos se les puede conectar un adaptador Wi-Fi por USB, para tener acceso a redes inalámbricas o Internet. Como es típico en los ordenadores modernos, se pueden usar teclados y ratones con conexión USB compatible con Raspberry Pi.

No viene con reloj en tiempo real, por lo que el sistema operativo debe usar un servidor de hora en red, o pedir al usuario la hora en el momento de arrancar el ordenador. Sin embargo se podría añadir un reloj en tiempo real (como el DS1307) con una batería mediante el uso de la interfaz I²C (Inter-Integrated Circuit o Inter-Circuitos Integrados, bus de comunicaciones en serie).

C 3. Resumen características

En (Tabla D.1) puede verse un resumen de las características técnicas de ambos modelos.



Tabla 33: Características técnicas del Raspberry Pi

	Modelo A	Modelo B
SoC:	Broadcom BCM2835 (CPU + GPU + DSP + SDRAM + puerto USB)	
CPU:	ARM 1176JZF-S a 700MHZ, con posibilidad de overclock de hasta 1GHZ, (familia ARM11)	
Juego de instrucciones:	RISC de 32 bits	
Procesador Gráfico GPU:	Broadcon VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, MPEG-2 y VC-1 (con licencia), 1080p30 H.264/MPEG-4 AVC	
Memoria (SDRAM):	256 MB (compartidos con la GPU)	512 MB (compartidos con la GPU)
Puertos USB 2.0:	1	2 (vía hub USB integrado)
Entradas de Video:	Conector MIPI CSI que permite instalar un módulo de cámara desarrollado por la RPF	
Salidas de video:	Conector RCA (PAL y NTSC), HDMI (rev 1.3 y 1.4), Interfaz DSI para panel LCD	
Salidas de audio:	Conector de 3.5mm, HDMI	
Almacenamiento integrado:	SD / MMC / ranura para SDIO	
Conectividad de red:	Ninguna	10/100 Ethernet (RJ-45) vía hub USB
Periféricos de bajo nivel:	8 x GPIO, SPI, I ² C, UART	
Reloj en tiempo real:	No posee	
Consumo energético:	500m, 2.5W	
Fuente de alimentación:	5V vía Micro USB o GPIO header	
Dimensiones:	85.6mm x 53.98mm	
Sistemas Operativos Soportados	GNU/Linux: Debian (Raspbian), Fedora, Arch Linux, Slackware Linux, RISC OS.	

Fuente: elaboración propia, con datos de www.raspberrypi.org

**Anexo D. Tablet CX Boreal II**

Tabla 34: Características técnicas tableta CX Boreal II

Procesador	Dual Core 1.4Ghz (overclock a 1.6Ghz)
Memoria Ram	DDR III 1GB
Pantalla	9.7” IPS HD 10 puntos capacitiva multitouch
Resolución	1024x768 pixels
Almacenamiento interno	Nand Flash 16Ghz
Ampliación de memoria	Hasta 32 Ghz
Batería	Li-ion Polymer 8000mAh
Cámara frontal	2.0mpx
Cámara trasera	2.0mpx con flash
Dimensiones	242 x 189 x 9.5mm
Peso	650grs
Sistema operativo	Android 4.1.1
Audio	MP3, WMA, OGG, APE, FLAC, WAV, AAC, AC3
Imagen	JPG, BMP, PNG
Video	Soporte 1080P, H.264, AVP8, ARV, AWMV, AAVS, AH.263, AMPEG4, Asupport 720P online video (Youtube) and support Flash 10.1
Lenguajes	Soporte multilenguaje
Bluetooth	Si
Salida HDMI 1.4	Si
2160p HD	
WiFi b/g/n	Si
Micro USB 2.1	Si
Salida auricular y parlantes 3.5mm	Si
3G	No
GPS	No
Radio Fm	No
Teclado	No

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos desde:

<http://www.redex.com/productos/34/boreal-ii>.

**Anexo E. Entrevistas – Encuestas****Entrevista 1: Propietario establecimiento rural****FECHA:**

7 de febrero de 2013.

TÉCNICA UTILIZADA:

Entrevista individual.

EMPRESA:

Guardalavaca – Nombre ficticio para el objeto de este trabajo – Localidad de Tortugas, departamento Belgrano, provincia de Santa Fe.

RUBRO:

Crianza de ganado bobino e industria tambera.

ENTREVISTADO/A:

Franco Prarizzi, hijo del propietario de la empresa en cuestión.

ENTREVISTADOR/A:

Equipo de desarrollo del Trabajo Final de Grado.

OBJETIVO:

Evidenciar necesidades tecnológicas y, ver forma operativa en el negocio.

SITUACIÓN ACTUAL:

Ambigüedad, redundancia y pérdida de información y documentación. Pérdidas económicas por falta de agilidad en el proceso.

EQUIPAMIENTO / TECNOLOGÍAS TIC:

Zona de ordeño automatizada, pero sin instrumentación de lectura automática como ser caudalímetros electrónicos para el control de litros de leche del ordeño, analizadores automáticos de leche, entre otros. Cuenta con equipamiento informático para realización de notas, cartas, correos electrónicos, planillas Excel, etc.

PREGUNTAS RELEVANTES:**1) ¿Qué piensa de la actualidad económica agro-ganadera en el país?**

Creo que la actualidad agro-ganadera del país está bastante castigada por parte del gobierno; el sector agrícola (soja, maíz) se encuentra mejor por los precios internacionales.



La ganadería se encuentra amenazada por la presión que genera el monocultivo de soja sobre la tierra y la rentabilidad. Argentina tiene una gran posibilidad a nivel internacional por su capacidad y calidad productiva y, los buenos precios de los productos a nivel internacional, aunque muchas veces no se reflejan o no llegan al productor.

Otro punto en contra se debe al cierre, o cepo impuesto por el gobierno de las exportaciones de carne y leche, comprometiendo con estas medidas la producción para el abastecimiento interno, como está pasando con el trigo hoy.

2) ¿Existen propuestas, reales, por parte del Estado para mejorar la ganadería?

No, no conozco que haya propuestas para la mejora de la ganadería.

3) Trate de explicar resumidamente como es la operatoria de su negocio.

Básicamente el proceso es así: el tambero una vez en la zona de ordeño, y con las vacas en sus respectivos lugares, les coloca una especie de “chupetes” a cada una en su ubre (Fig. 65: Zona de ordeño). Estos se interconectan a una manguera que comandada por una bomba, extraen la leche de cada vaca; la leche es almacenada en receptáculos individuales los que, una vez en el que el tambero asienta los litros obtenidos por cada vaca en papel a una planilla preimpresa, pasan a un gran depósito general. Continúa con este proceso con todas las vacas destinadas para ordeño, que están en condiciones de hacerlo.

En cuanto al control sanitario –vacunación, desparasitarios, remedios,...–, inseminación, tactos y otros, también son asentados en planillas preimpresas para estos fines. En ambas, se trata de un listado en el que figura el número del animal, la fecha y, la información respectiva y, se encuentran numeradas.

Terminada la jornada, el tambero me acerca estas planillas y yo, las almaceno en una carpeta en el orden correspondiente día a día y, así legado el momento, realizar las consultas requeridas.

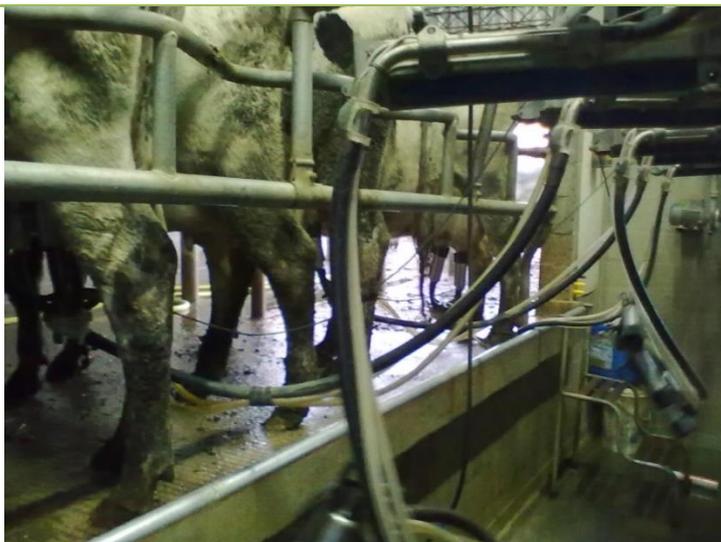
4) Con este modo de proceder, ¿ha tenido inconvenientes?

Sí, y mucho. Digamos, me “vuelvo loco” para hacer el seguimiento de las inseminaciones. Debo consultar las planillas, que son listados diarios de todos los animales y ver para cada uno de ellos cuando se le realizó la inseminación, el último tacto, cuando debo pasar una vaca a destete, otra a ordeño, el control de vacunación.



Este proceso involucra por ejemplo, la consulta de hasta tres meses hacia atrás de todas las planillas diarias y anotar por separado los datos correspondientes por cada animal.

Otro inconveniente que tuvimos es la existencia de animales a lo que le habíamos asignado un mismo número identificador. A esto lo solucionamos agregándole una letra al identificador del animal repetido.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 65: Zona de ordeño

5) ¿Recibe como establecimiento productivo primario asesoramiento, técnico o similar, para optimizar el proceso y mejorar sus expectativas por las entidades gubernamentales entendidas en el tema (INTA, SENASA, etc.)?

No recibimos asesoramiento técnico por parte de entidades gubernamentales.

Sí asesoramiento del sector privado.

6) ¿Cumple su establecimiento con las leyes y reglamentaciones vigentes, en especial lo que respecta a la identificación de su establecimiento productivo como también a la de los animales de su propiedad? ¿Qué opina respecto a éstas? ¿Cree conveniente su aplicación?

Si cumplimos con las reglamentaciones vigentes. Creo que algunas están bien implementadas y que otras deberían replantearse.

Falta un acercamiento más activo del Estado; que promueva formas de financiamiento más flexibles para mejorar el negocio como la quita de trabas e impedimentos como ser a las exportaciones y, mejorar la ganancia obtenida por parte del productor.



7) ¿Describa la característica principal del tambero en cuanto al empleo de recursos tecnológicos? ¿Y usted?

El caso particular del tambero es una persona mayor, por el que el manejo tecnológico no es “muy grande” que digamos. Usa mucho al equipo celular, pero nada para de envío de mensajes. Con respecto a la computación, le tiene “miedo”, así que “nada informático”. Capacitarlo sería algo laborioso pero no imposible.

En mi caso, al ser joven, digamos que nací alrededor de equipos electrónicos. Manejo bastante, y creo que bien, aplicaciones ofimáticas como MS Word, MS Excel, correo electrónico, navegación web, Tablet y, Smartphone, entre otros. Además, soy estudiante de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR, por lo que necesito estar medianamente al tanto.

8) ¿Cómo cree es la situación en otros tambos o establecimientos ganaderos que conoce?

Generalmente, el trabajo es muy similar a mi empresa. El trabajo lo hacen los jóvenes (cambio generacional) que están más “cancheros” con el uso de la tecnología, en especial computación y equipos celulares de los de hoy día. La capacitación en recursos tecnológicos sería mínima y existe gran predisposición.



Entrevista 2: Representante SENASA a nivel local

FECHA:

16 de julio de 2013.

TÉCNICA UTILIZADA:

Entrevista individual.

ORGANISMO:

SENASA – Sede Casilda, provincia de Santa Fe.

RUBRO:

Organismo gubernamental encargado de ejecutar las políticas nacionales en materia de sanidad y calidad animal y vegetal e inocuidad de los alimentos de su competencia, así como verificar el cumplimiento de la normativa vigente en la materia.

ENTREVISTADO/A:

Méd. Veterinario Dr. Jorge Raúl Goizueta.

ENTREVISTADOR/A:

Equipo de desarrollo del Trabajo Final de Grado.

OBJETIVO:

Evidenciar necesidades y ofrecimientos tecnológicos y, ver el grado participativo del productor.

SITUACIÓN ACTUAL:

Reticencia a cumplir con los lineamientos regulatorios por parte del productor ganadero. Costos elevados operativos de implementación, en especial de desarrollo.

PREGUNTAS RELEVANTES:

1) ¿Cuál es su función dentro del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Alimenticia?

Actualmente me ocupo de concientizar sobre el uso del Sistema de Identificación Animal para bovinos. En esta zona se trabaja con los frigoríficos y los productores sobre la importancia de la calidad de la carne.

2) ¿Qué opina de la incorporación de tecnología en la producción bobina y en tambos?



Lo considero un avance en la producción de gran importancia. Si bien en esta zona los productores son pequeños y no se animan a la inversión que debe hacerse, hay una experiencia en El Trébol, donde un empresario que cuenta con nueve tambos comenzó, hace poco, a incorporar tecnología en un Sistema Integrado de Gestión Sanitaria Animal (SIGSA), recurso que le informa sobre el stock de los animales (ingreso –por nacimiento o compra–; egreso –por venta o muerte–).

En realidad según el registro del Servicio, de las 300 regiones que abarca solo se informatizaron 14, por lo que considero que estamos como entidad atrasados en la incorporación de tecnología.

3) Entonces, el Estado exige cambios tecnológicos y operativos que éste no ha realizado ¿Cómo se entiende eso?

Cuando el personal de organismos gubernamentales plantea la necesidad de informatizar la red comunicacional, se enfrenta a la realidad de que no se cuenta con el presupuesto necesario. No es que no veamos la imperiosa necesidad de una red de información nacional actualizada diariamente, pero aún no se logra.

4) ¿Encuentra reticencia por parte de los productores para incorporar tecnología?

Cuando se les plantea la importancia de incorporar tecnología a su empresa lo primero que emerge es la falta de recursos, la no necesidad ya que “siempre lo hice así, con libretas y a mano”, el “no sé operar una computadora”, “ya no tengo edad para aprender”, “mi peón apenas si sabe leer y escribir”, “no tengo acceso a internet en el campo”.

El productor de esta zona es reticente, aunque hay excepciones como ya dije, a la incorporación de nuevas tecnologías en su sistema de producción, sobre todo porque en la zona rural han quedado a cargo adultos de más de 60 años y sus hijos, quienes han crecido con la era electrónica, aun no se han hecho cargo de la empresa familiar

Costó muchísimo que incorporen el uso de caravana. Este es un sistema de identificación animal para bovinos cuya implementación tiene obligatoriedad desde el 1ro. de setiembre del año 2007. Consta de una tarjeta en la oreja izquierda y un botón en la derecha. También hay otro sistema de Chips pero al ser de elevado costo no se puede masificar siendo este aún no obligatorio su uso.



La Administración Provincial de Impuestos cuenta con un sistema de identificación mediante el empleo de marcas (a fuego para bovinos y equinos) y señales (muecas en orejas para porcinos y ovinos) que pueden considerarse como complementarias, pues no reemplazan al sistema de identificación.

5) ¿Qué piensa de la trazabilidad?

La trazabilidad es la capacidad de seguir de manera cronológica la evolución de un producto, utilizando para ello los registros auditables. Es sumamente recomendable su implementación.

Por ejemplo, días pasados en uno de los frigoríficos de la ciudad de Casilda, se detectó una res infestada con aftosa; enseguida y, gracias al sistema de identificación, se apartó todo el lote de ese productor. Lo ideal sería que se pueda hacer un seguimiento del animal, de su salud, crecimiento, sin que llegue enfermo al matadero.

Hoy día hay sobrados ejemplos de la incorporación de TIC en la producción lechera y bovina, sin embargo todavía la reticencia, económica y cultural, es bastante significativa.



Encuesta

La siguiente es una encuesta modelo arbitrada a nueve empresarios de los departamentos Belgrano y Caseros, provincia de Santa Fe los que, gentilmente ofrecieron su ayuda mediante la respuesta a una serie de preguntas individuales de tipo lógica, y que culminadas éstas, se procedió a su agrupamiento a los fines de elaborar valores porcentuales de afinidad, obteniéndose así datos estadísticos.

TÉCNICA UTILIZADA:

Encuesta.

ENTREVISTADOR/A:

Equipo de desarrollo del Trabajo Final de Grado.

OBJETIVO:

Evidenciar conocimientos, empleo e intensión sobre TIC. Colaboración con disposiciones reglamentarias.

SITUACIÓN ACTUAL:

Reticencia a cumplir con los lineamientos regulatorios por parte del productor ganadero. Costos elevados operativos de implementación, en especial de desarrollo. Reticencia al cambio organizativo y tecnológico.

PREGUNTAS – CUESTIONARIO / RESPUESTAS:

Pregunta 1: ¿Conocía con anterioridad el concepto de TIC?		
	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	1	11,10
NO	8	88,90
Total	9	100,00

Observaciones:

Pregunta 2: ¿Tiene conocimiento sobre políticas gubernamentales respecto a desarrollo o tecnificación de su negocio?		
	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	2	22,10
NO	7	77,80
Total	9	100,00

Observaciones:

**Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera**

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Pregunta 3: ¿Participa su empresa en algunos de estos planes?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	0	0,00
NO	9	100,00
Total	9	100,00

Observaciones:**Pregunta 4: Sabiendo que la incorporación de tecnología en la gestión de todo negocio es generadora de ventajas competitivas, ¿estaría dispuesto a participar en planes de tecnificación en su negocio?**

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	3	33,40
NO	6	66,60
Total	9	100,00

Observaciones:**Pregunta 5: ¿Cuenta con Ordenador Personal (ordenador portátil o notebooks)?**

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	9	100,00
NO	0	0,00
Total	9	100,00

Observaciones:**Pregunta 6: ¿Cuenta con telefonía móvil (PDA, BlackBerry, Smartphone...)?**

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	9	100,00
NO	0	0,00
Total	9	100,00

Observaciones:**Pregunta 7: ¿Cuenta con el servicio de Internet, ya sea mediante acceso por cable telefónico o Wireless?**

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	6	66,60
NO	3	33,40
Total	9	100,00

Observaciones:

**Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera**

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Pregunta 8: ¿Por qué razones no dispone de conexión a Internet? (Seleccione, hasta un máximo de tres, las que considere más relevantes)

	Respuestas:	Porcentaje (%)
No se necesita/no es útil para la empresa	1	33,30
Desconoce la tecnología	0	0,00
No es rentable/resulta cara	2	66,60
No es segura	0	0,00
No hay o es mala, la cobertura de internet	2	66,60
Total	3	

Observaciones: solo existe un total de repuestas de 3 debido a que solo 6 de los encuestados cuentan con servicio de Internet. Ver pregunta 7.

Pregunta 9: Si tiene acceso a Internet, ¿cuenta además con tecnología inalámbrica?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	3	50,00
NO	3	50,00
Total	6	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 6 debido a que 3 de los mismos no cuentan con servicio de Internet. Ver pregunta 7.

Pregunta 10: La conexión a Internet, ¿es de Banda Ancha o por Dial Up?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
Banda Ancha	6	100,00
Dial Up	0	0,00
Total	6	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 6 debido a que 3 de los mismos no cuentan con servicio de Internet. Ver pregunta 7.

Pregunta 11: ¿Posee Banda Ancha Móvil, ya sea a través de un ordenador portátil, teléfono celular u otro dispositivo electrónico?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	6	66,40
NO	3	33,40
Total	9	100,00

Observaciones:



Pregunta 12: ¿Posee conocimiento sobre el empleo de aplicaciones de ofimáticas, como por ejemplo, MS Word y Excel?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	6	66,60
NO	3	33,40
Total	9	100,00

Observaciones:

Pregunta 13: ¿Cuenta su empresa con personal que reúne conocimientos adecuados en TIC que les permita el diseño, desarrollo e investigación de herramientas TIC, así como instalación, gestión y mantenimiento de las mismas?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	3	33,40
NO	6	66,60
Total	9	100,00

Observaciones:

Pregunta 14: A lo largo de 2014, ¿debió acudir su empresa a contrataciones externas a su empresa de personal especialista en TIC?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	2	25,00
NO	6	75,00
Total	8	100,00

Observaciones: solo existe un total de respuestas de encuestados de 8 debido a que 1 de los mismos no respondió esta pregunta

Pregunta 15: A lo largo de 2014, ¿tuvo su empresa dificultades a la hora de contratar personal especialista en TIC?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	1	12,50
NO	7	87,50
Total	8	100,00

Observaciones: solo existe un total de respuestas de encuestados de 8 debido a que 1 de los mismos no respondió esta pregunta



Pregunta 16: ¿Alguno de los siguientes obstáculos lo limitó o impidió en el uso de conexión móvil a Internet?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
Problemas de conectividad	2	33,30
Costes elevados en la contratación o el uso de Internet mediante telefonía móvil	4	44,60
Problemas relacionados con la seguridad (revelación, destrucción o corrupción de la información)	2	33,30
Adaptabilidad a los nuevos sistemas de trabajo, falta de las habilidades o conocimientos necesarios, contractual o problemas legales)	2	33,00
Limitada o nula necesidad de una conexión móvil a Internet	0	0,00
Total	6	

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 6 debido a que 3 de los mismos no cuentan con servicio de Internet móvil. Ver pregunta 11.

Pregunta 17: Indique si, usted o su personal, recibió formación TIC durante 2014

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	2	22,20
NO	7	77,80
Total	9	100,00

Observaciones:

Pregunta 18: A mayo de 2014, ¿cuál era la velocidad máxima de bajada contratada para su conexión a Internet?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
Por debajo de 2 Mb/seg.	3	50,00
Mayor o igual que 2 Mb/seg. e inferior a 10 Mb/seg.	3	50,00
Mayor a 10 Mb/seg.	0	0,00
Total	6	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 6 debido a que 3 de los mismos no cuentan con servicio de Internet. Ver pregunta 7.

**Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera**

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Pregunta 19: ¿Utiliza Internet para obtener servicios bancarios y financieros?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	2	28,60
NO	5	71,40
Total	7	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 7 debido a que 2 de los mismos no hacen ningún uso de este servicio.

Pregunta 20: Del uso que le da a Internet, ¿cuál es el porcentaje que utiliza como consulta de información relacionada a su negocio?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
Desde 0% a menos del 25%	5	71,40
Desde 25% a menos del 50%	2	28,60
Desde 50% a menos del 75%	0	0,00
Desde 75% a menos del 100%	0	0,00
Total	7	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 7 debido a que 2 de los mismos no hacen ningún uso de este servicio.

Pregunta 21: ¿Utiliza Internet para formación y aprendizaje?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	0	0,00
NO	7	100,00
Total	7	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 7 debido a que 2 de los mismos no hacen ningún uso de este servicio.

Pregunta 22: ¿Utiliza Internet para observar el comportamiento del mercado?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	3	42,80
NO	4	57,20
Total	7	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 7 debido a que 2 de los mismos no hacen ningún uso de este servicio.

**Pregunta 23: ¿Utiliza Internet para entretenimiento o uso de redes sociales?**

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	7	100,00
NO	0	0,00
Total	7	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 7 debido a que 2 de los mismos no hacen ningún uso de este servicio.

Pregunta 24: ¿Utiliza a Internet como plataforma de comunicación (email, VoIP...)?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	5	71,40
NO	2	28,60
Total	7	100,00

Observaciones: solo existe un total de encuestados de 7 debido a que 2 de los mismos no hacen ningún uso de este servicio.

Pregunta 25: ¿Dispone su empresa de e-mail? (sea gratuito o no)

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	4	80,00
NO	1	20,00
Total	5	100,00

Observación: solo existe un total de encuestados de 5 debido a que 4 de los mismos no respondió esta pregunta.

Pregunta 26: ¿Dispone su empresa de sitio o página web?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	0	0,00
NO	5	100,00
Total	5	100,00

Observación: solo existe un total de encuestados de 5 debido a que 4 de los mismos no respondió esta pregunta.

Pregunta 27: ¿Recibe su empresa facturas electrónicas?

	Respuestas:	Porcentaje (%)
SI	3	100,00
NO	0	0,00
Total	3	100,00

Observación: solo existe un total de encuestados de 3 debido a que 6 de los mismos no respondió esta pregunta.



Anexo F. Capturas adicionales del sistema software

F 1. Generación de los códigos QR y/o Datamatrix personalizados

De manera complementaria, y mediante tecnologías web, se desarrolló una pequeña utilidad capaz de generar los códigos bidimensionales por utilizar, opcionalmente, en las caravanas.

Aduciendo a un grado de flexibilidad y sencillez esperado, solo requiere de un navegador web con soporte JavaScript.

Se encuentra alojado en el mismo servidor que el resto de la solución propuesta y no requiere de acceso a Internet; solo estar dentro del alcance de la red, sea de manera inalámbrica o cableada.

El mismo pretende ofrecer al usuario y operadores del sistema un mayor control sobre el proceso de digitalización y sobre la trazabilidad de su negocio, dándole las herramientas básicas para su concreción.

Su funcionamiento es simple: por un lado, el formulario con la información requerida para producir el código y, por el otro, el resultado de la operación.

Específicamente, intervienen tres datos:

- Formato: El tipo de codificación utilizada, pudiendo ser códigos QR o Datamatrix,
- Cadena: El contenido sin codificar que conforma al código generado,
- Código: en formato imagen, para ser impreso o incrustado donde se requiera.

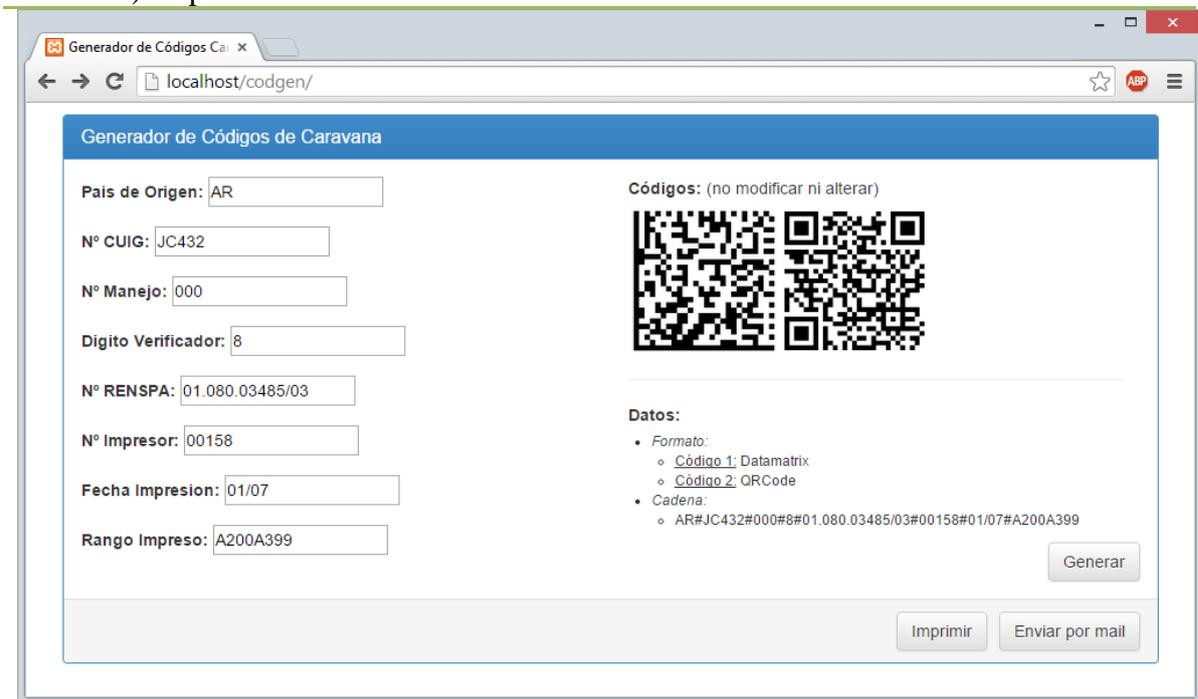
Se presentan dos posibles casos de uso:

- a) la generación de códigos para las caravanas ya existentes, que será responsabilidad conjunta de quienes mantengan y utilicen el sistema y,
- b) la generación de los códigos para caravanas futuras, que un tercero se encargará de su impresión. Este es el caso en el que el propietario al solicitar nuevas caravanas al impresor y proveedor oficial, le solicita se incluya el respectivo código en las mismas.

A modo de ejemplo, las capturas siguientes muestran la aplicación corriendo en un ordenador de escritorio y en un teléfono móvil.

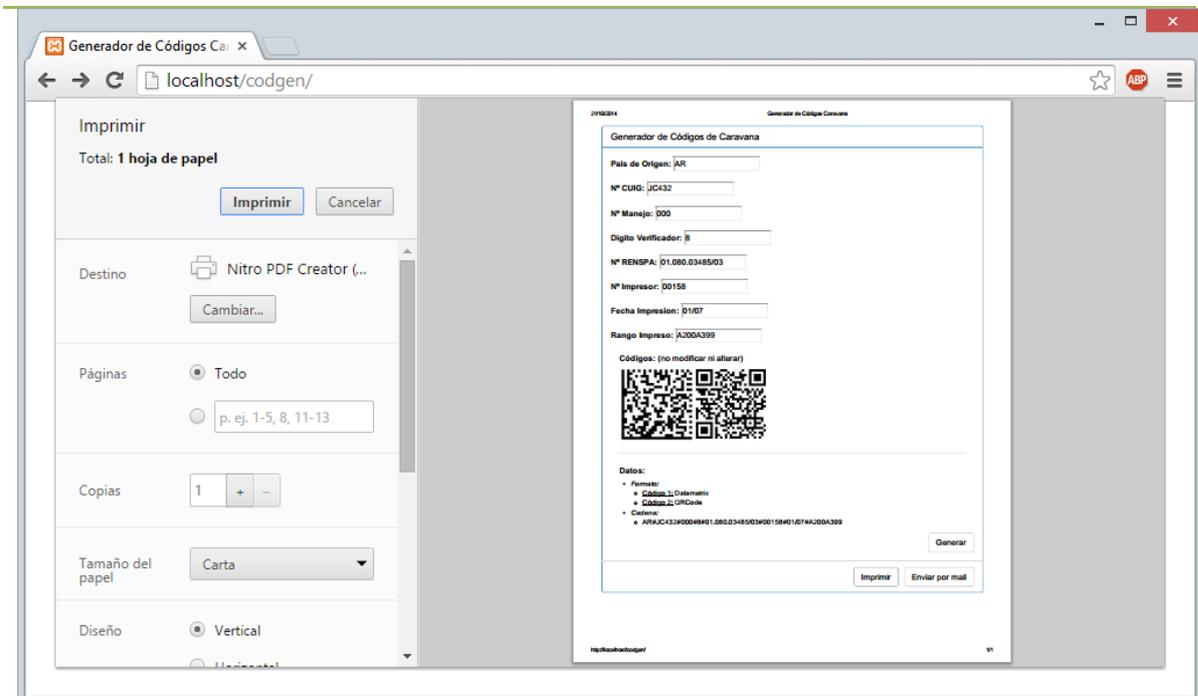


a) Aplicación de escritorio



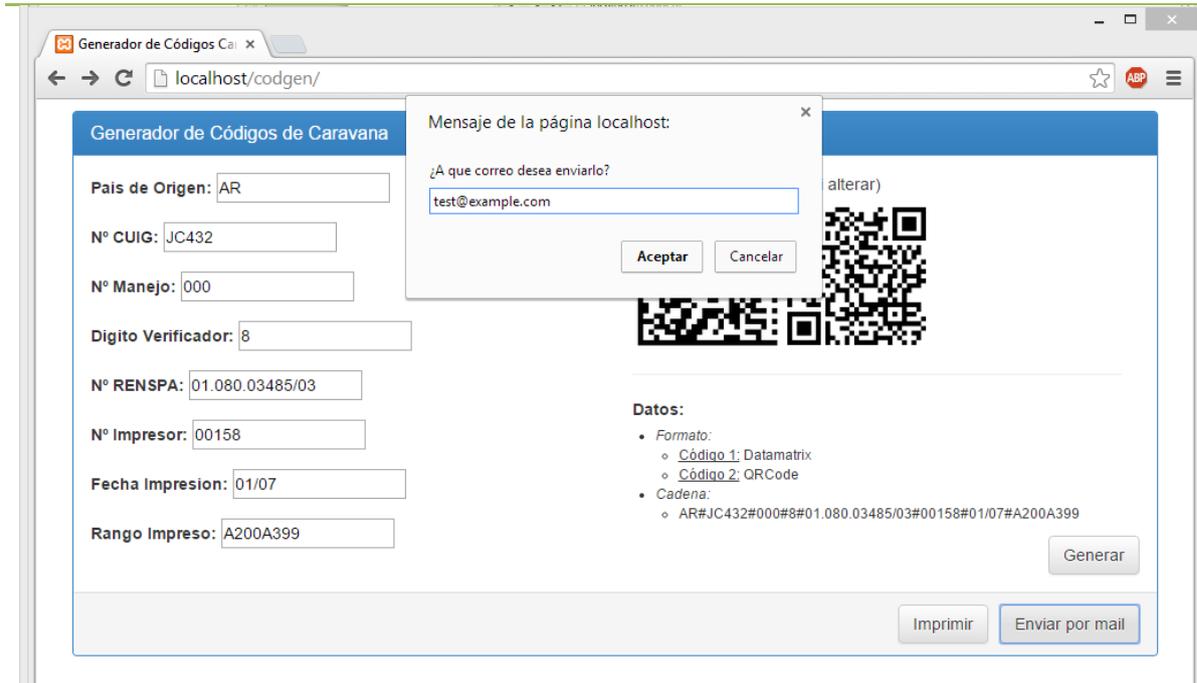
Fuente: elaboración propia.

Fig. 66: Generador del código



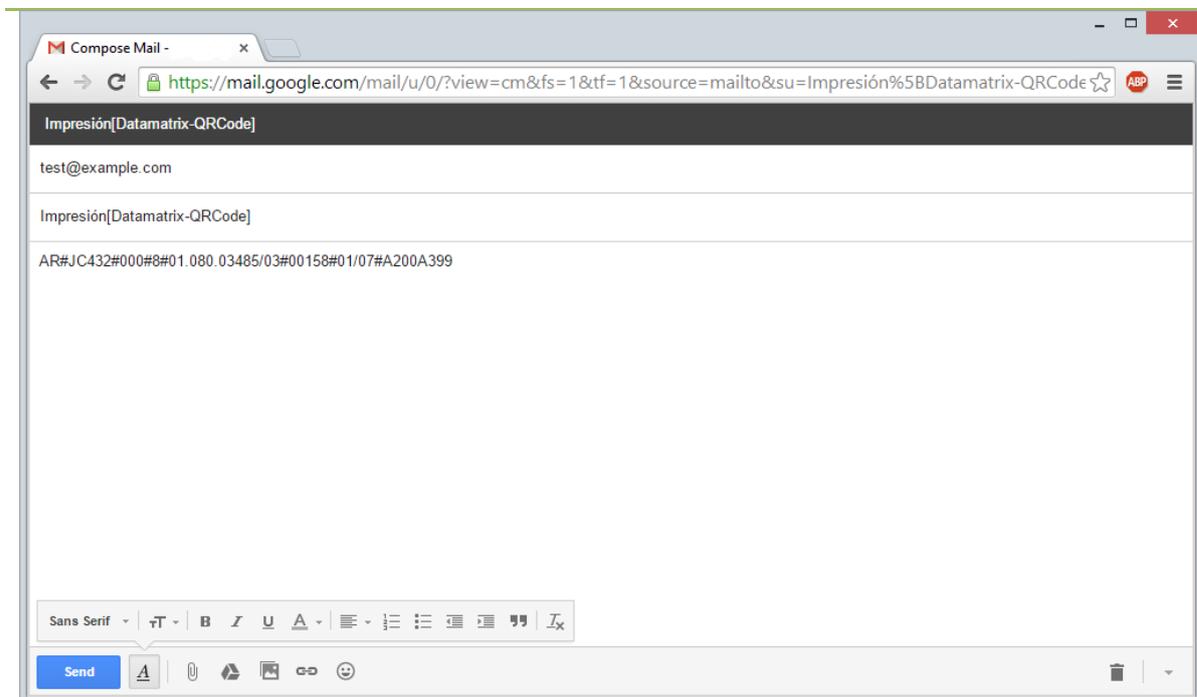
Fuente: elaboración propia.

Fig. 67: Pantalla de impresión



Fuente: elaboración propia.

Fig. 68: Envío por mail

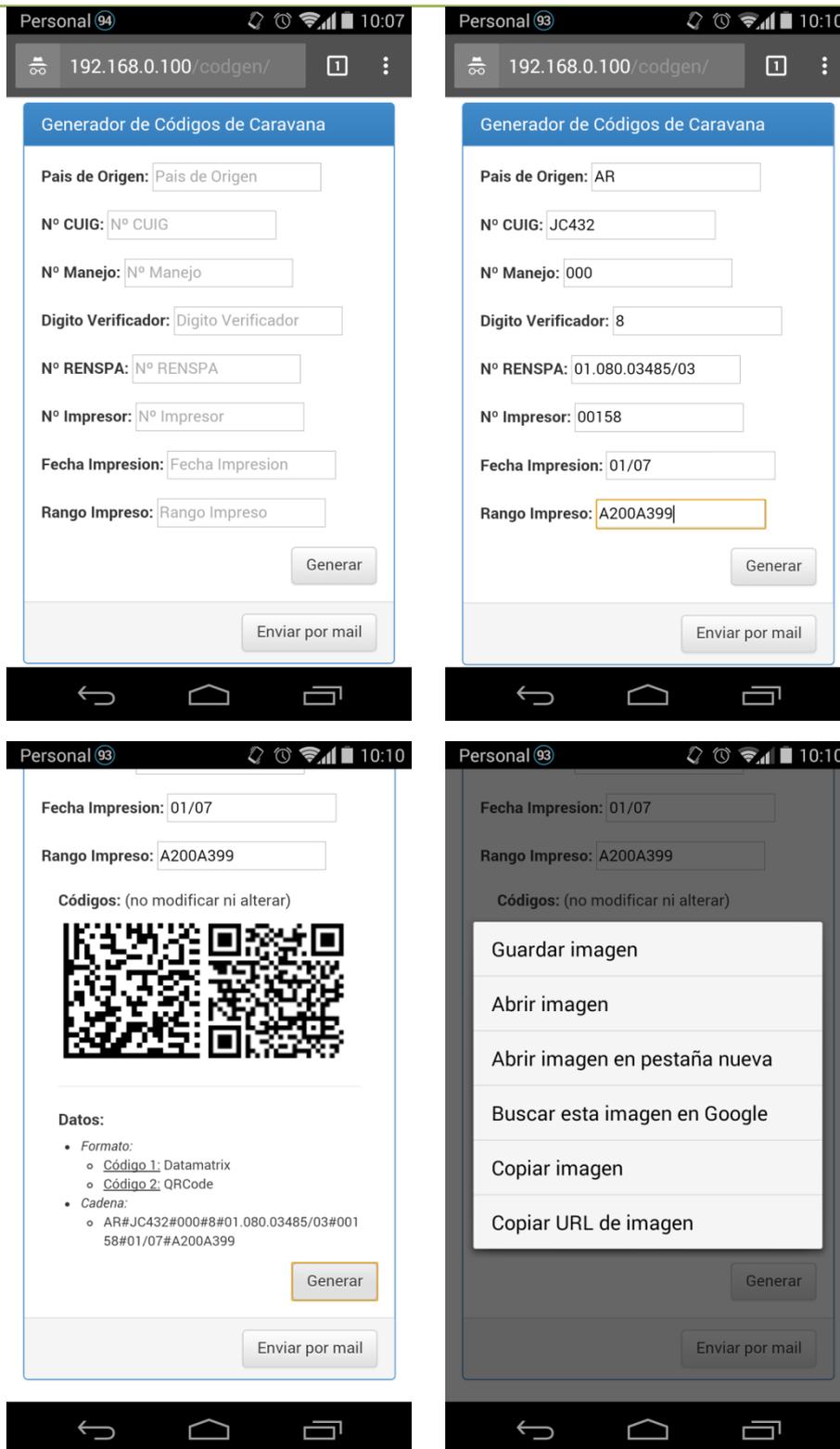


Fuente: elaboración propia.

Fig. 69: Envío por mail - Recepción

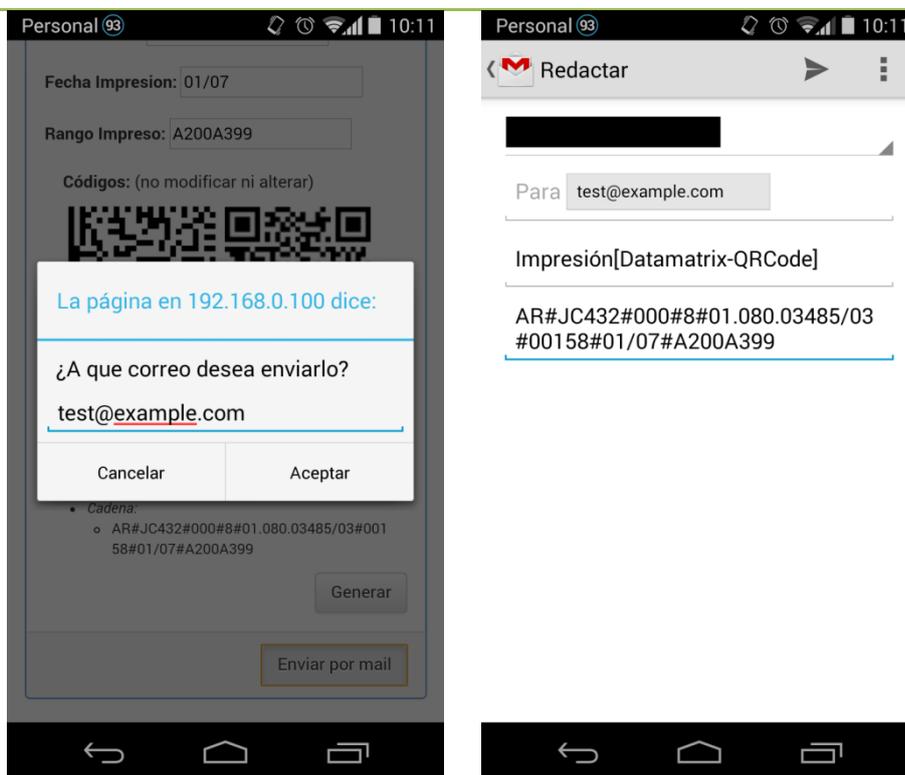


b) Aplicación móvil



Fuente: elaboración propia.

Fig. 70: Generación, y posible almacenamiento, del código



Fuente: elaboración propia.

Fig. 71: Envío código en dispositivo móvil

F 2. Capturas de pantalla de la aplicación escritorio

En este apartado, se mostrarán algunas de las principales “ventanas” de la aplicación de escritorio, la cual no forma en sí, parte del desarrollo de este proyecto.

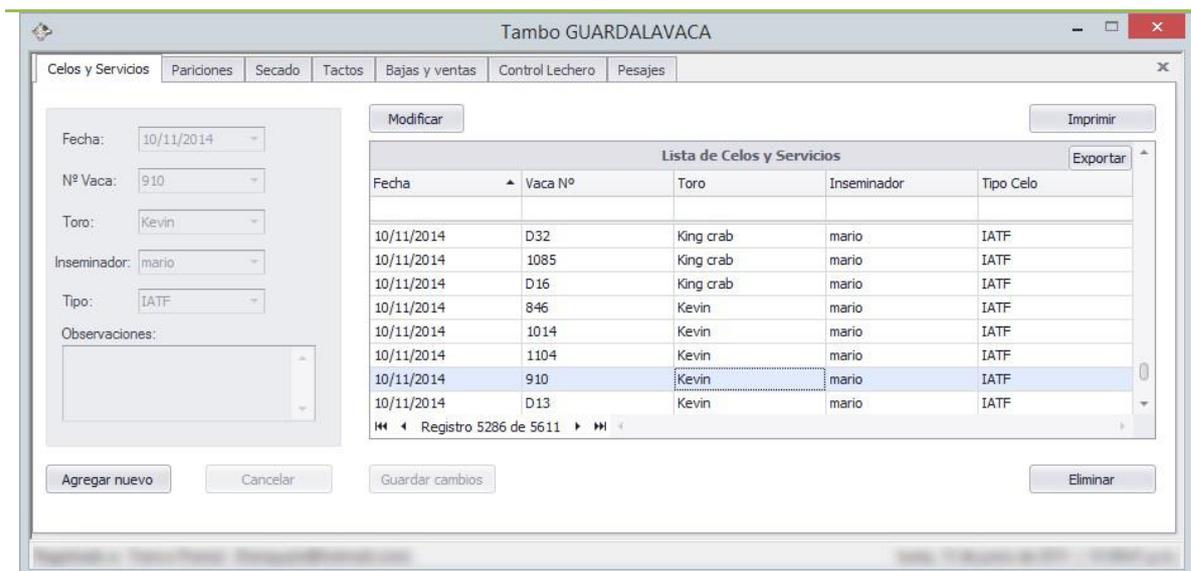
Opera sobre el almacén central de datos, existente en el servidor local.

Los datos almacenados son además accedidos por la aplicación móvil, la que sí es parte de este proyecto, permitiendo no solo la consulta a ellos sino su modificación.



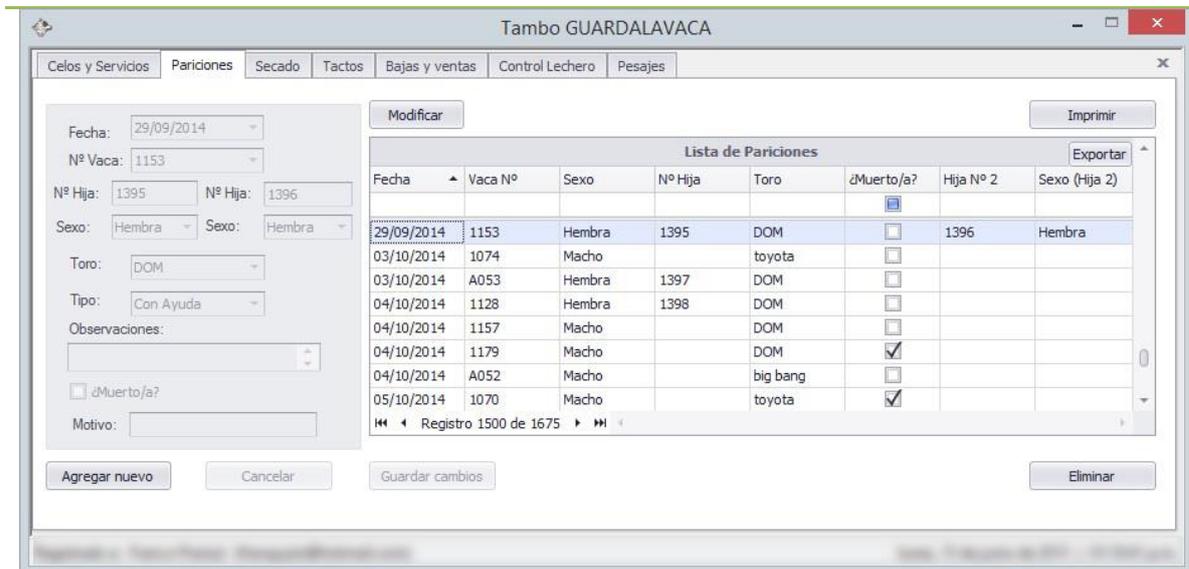
Fuente: elaboración propia.

Fig. 72: Menú principal aplicación de escritorio



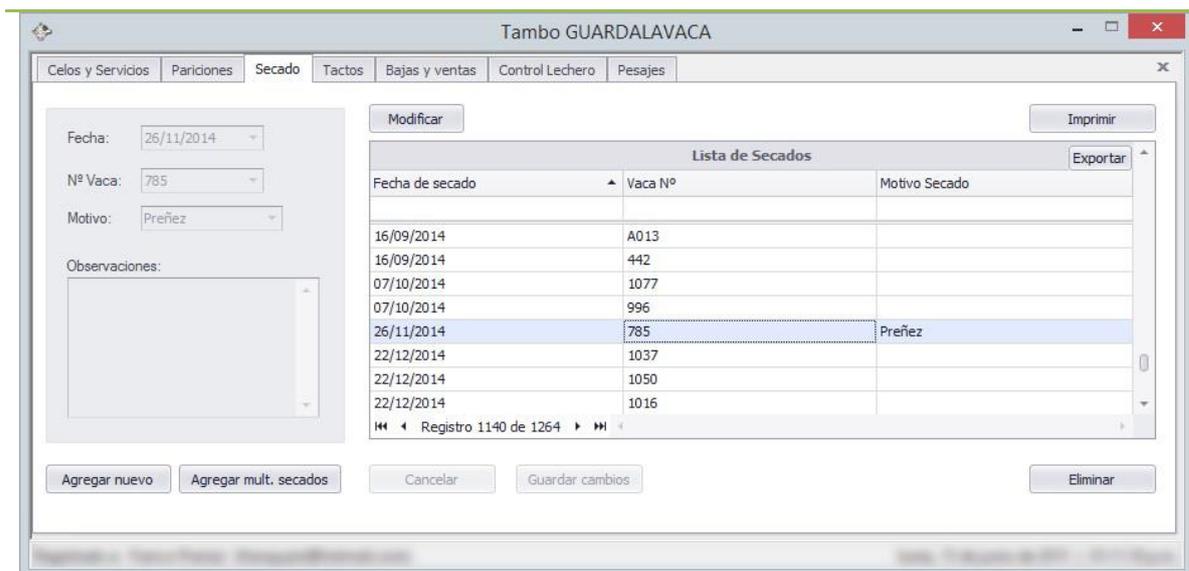
Fuente: elaboración propia.

Fig. 73: Carga - Celos. Aplicación de escritorio



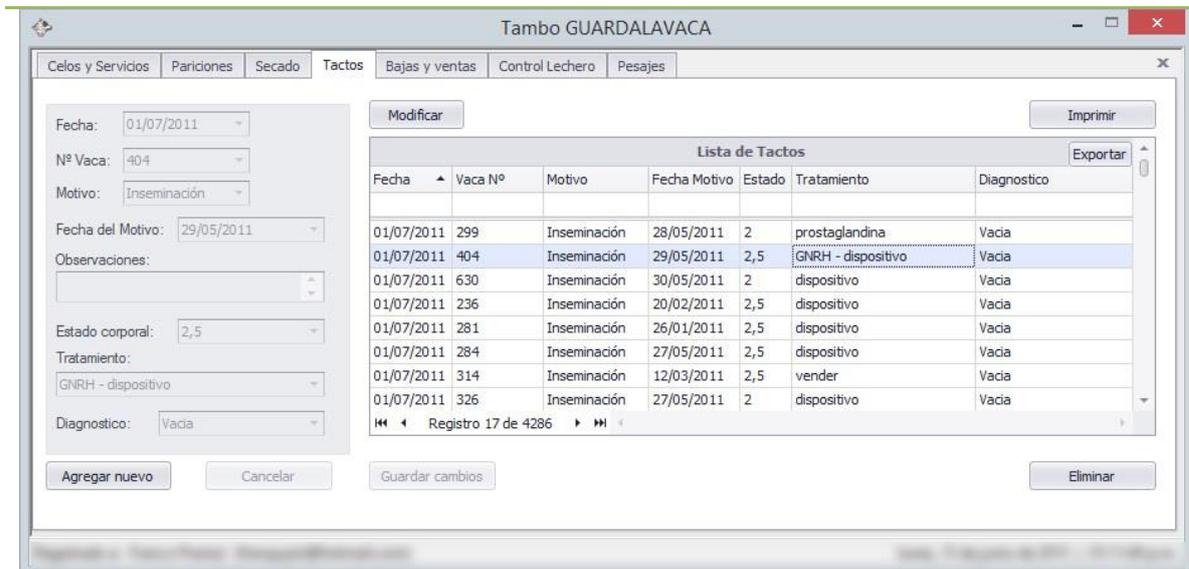
Fuente: elaboración propia.

Fig. 74: Carga - Partos. Aplicación de escritorio



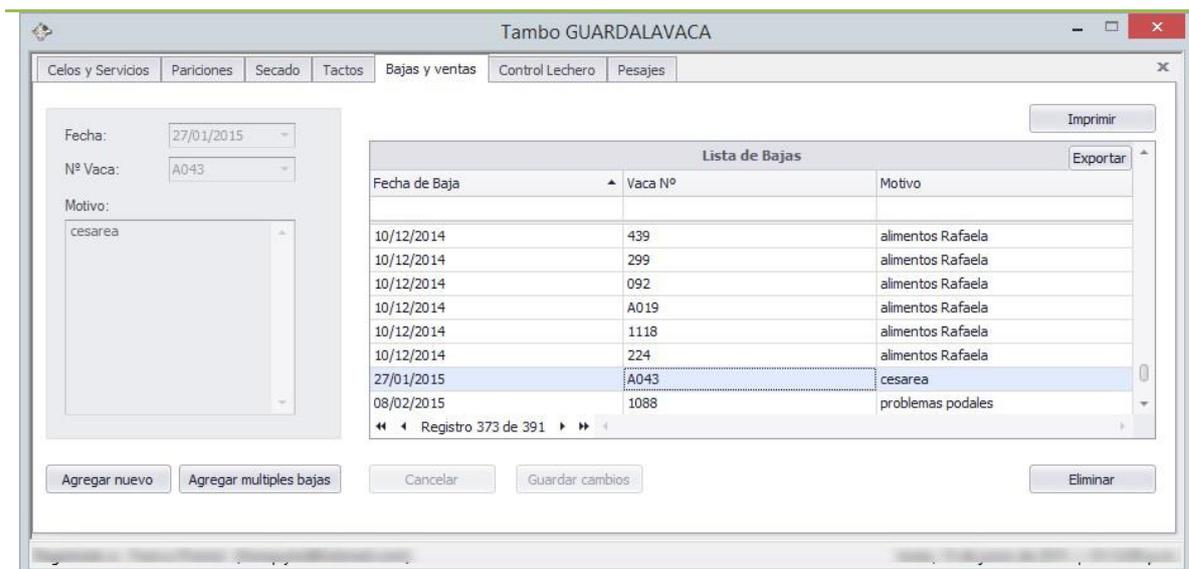
Fuente: elaboración propia.

Fig. 75: Carga - Secado. Aplicación de escritorio



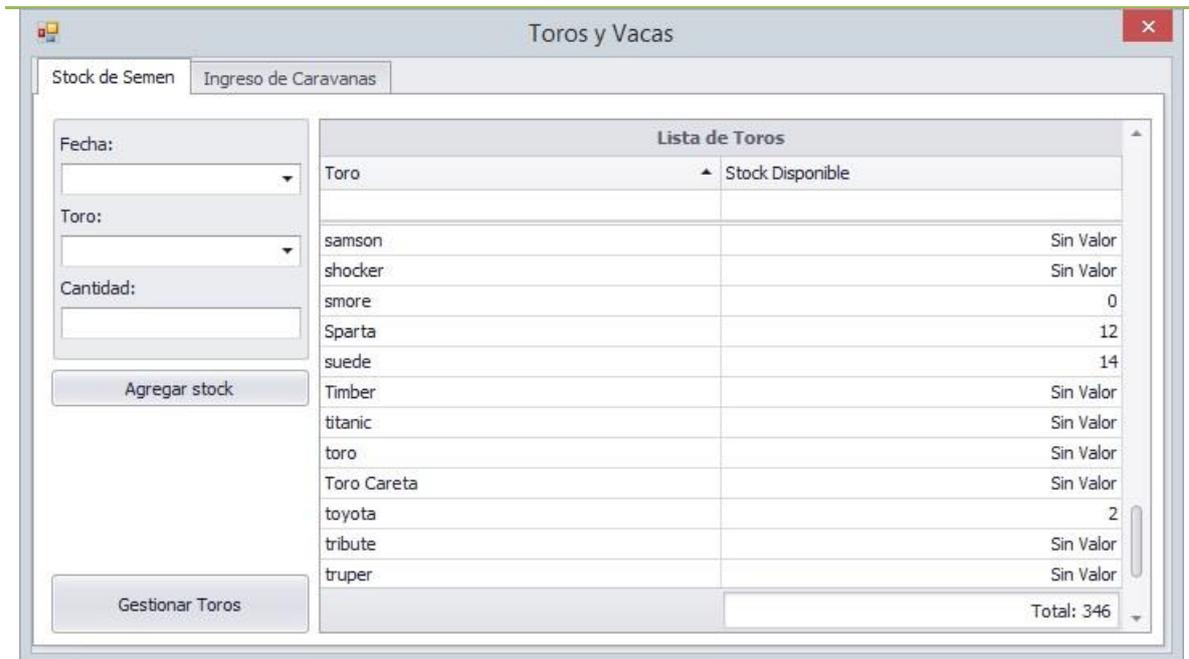
Fuente: elaboración propia.

Fig. 76: Carga - Tacto. Aplicación de escritorio



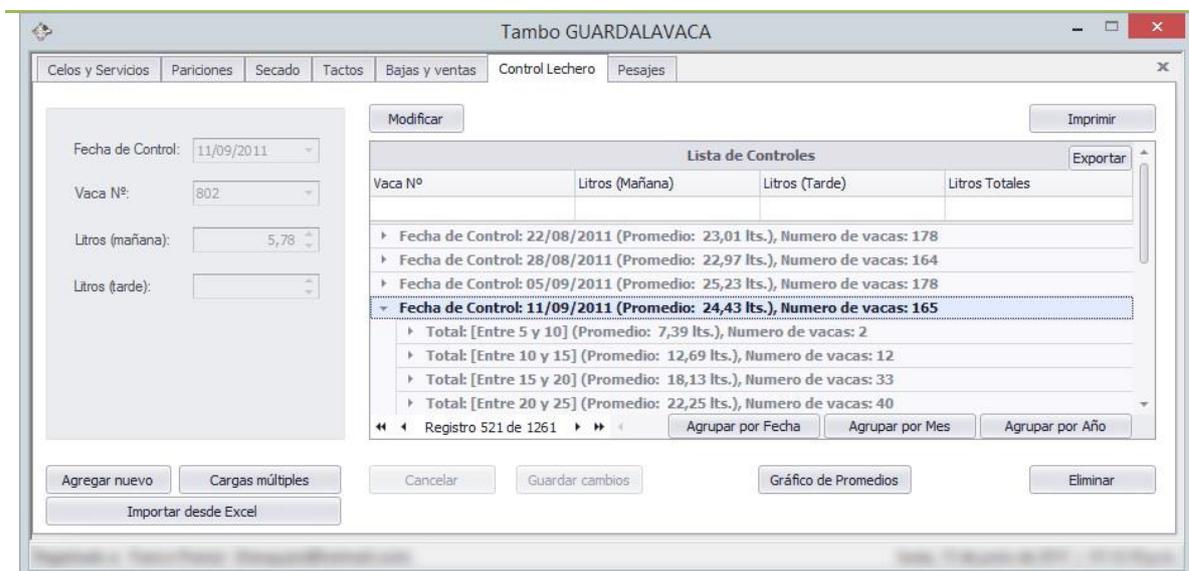
Fuente: elaboración propia.

Fig. 77: Cargas - Bajas. Aplicación de escritorio



Fuente: elaboración propia.

Fig. 78: Carga - Stock - Inseminación. Aplicación de escritorio



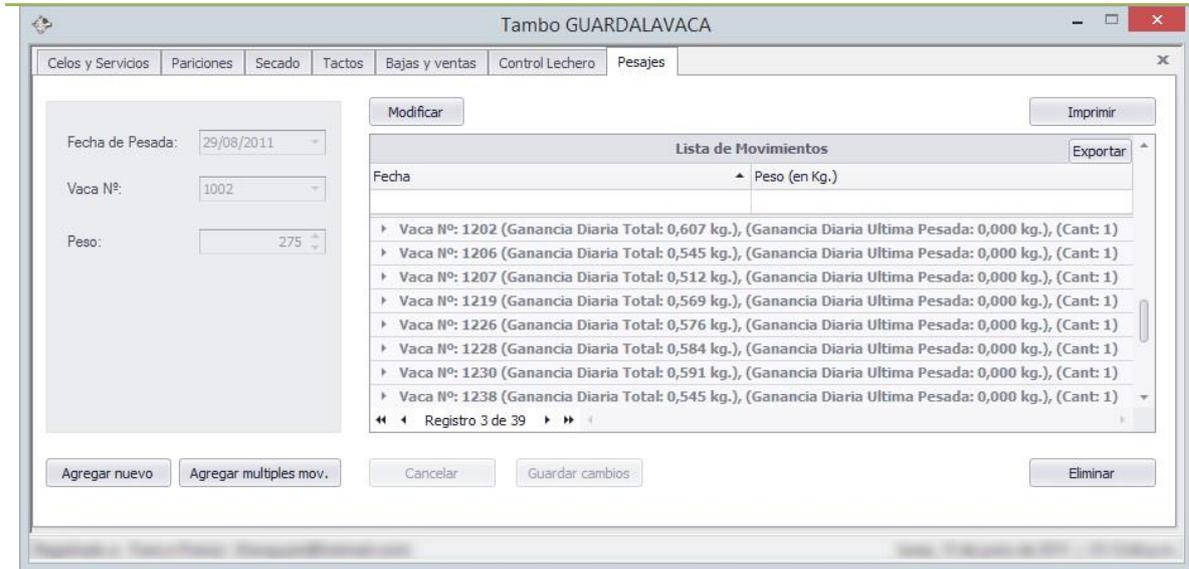
Fuente: elaboración propia.

Fig. 79: Carga - Control lechero. Aplicación de escritorio



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata



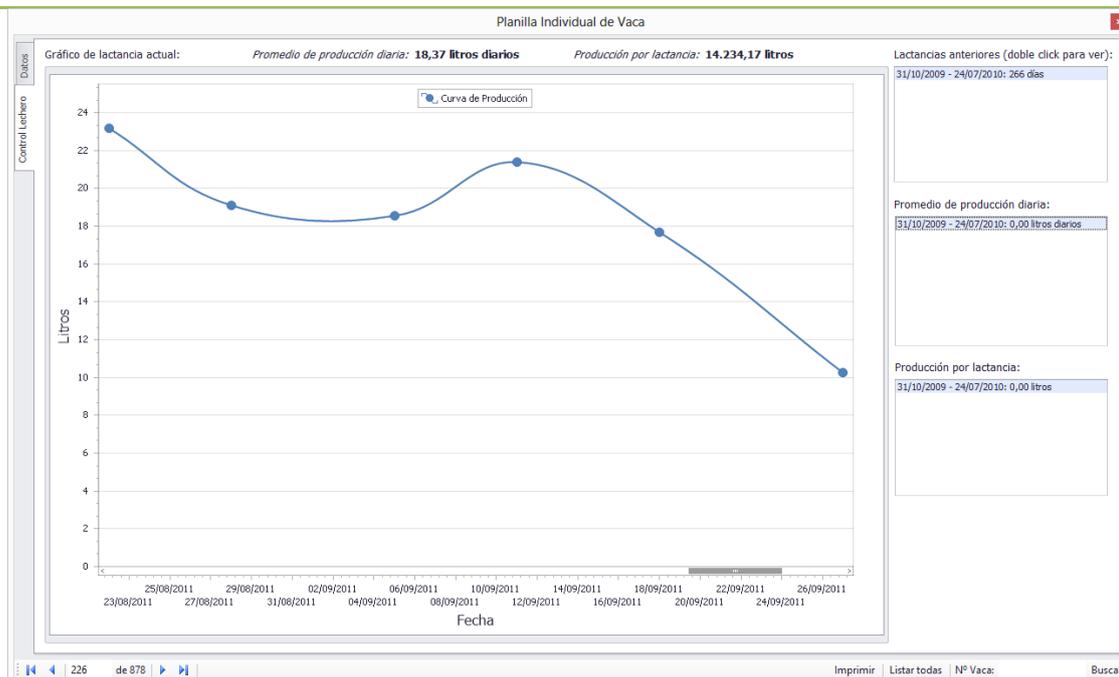
Fuente: elaboración propia.

Fig. 80: Carga - Pesaje. Aplicación de escritorio



Fuente: elaboración propia.

Fig. 81: Consultas - Avisos. Aplicación de escritorio



Fuente: elaboración propia.

Fig. 82: Consulta - Control lechero. Aplicación de escritorio

Listado para Tactos

Mas de 300 dias de gestacion Inseminación Parto Control Primer Tacto

Inseminación

Vaca Nº	Ultima Inseminacion	Ultimo Parto
060	23/08/2014	23/07/2013
216	03/12/2014	23/02/2014
250	01/06/2014	02/11/2011
263	10/06/2014	17/11/2013
279	28/04/2015	12/05/2014
281	01/05/2015	14/02/2014
298	18/03/2015	24/11/2013
326	02/08/2014	30/04/2013
327	26/04/2015	22/05/2014

Registro 1 de 108

Dias desde ultima inseminación: Mas de:

Exportar

Fuente: elaboración propia.

Fig. 83: Consulta - Listado de tactos. Aplicación de escritorio



Las TIC y su impacto en la Producción Ganadera

Alejandro D. Ferrari – Juan P. Zapata

Listados

Todas las vacas En ordeño Preñadas Todas las vaquillonas No Preñadas Preñadas Exportar

Secas Vacías

Listado de todas las vacas

Vaca Nº	Estado	Partos	Ult. Celo Preñada	Ultimo Parto	Dias de Lactancia	Prod. Promedio (lts)	Nº de Servicios	Ultimo Diagnostico
000	Preñada	3	21/03/2015	12/02/2015	123		0	Preñada
060	Vacia	6	10/10/2012	23/07/2013	692		5	Vacia
072	Preñada	5	10/11/2014	11/03/2014	461		0	Confirmación Preñez
142	Vacia	6	04/04/2013	19/12/2013	543		0	Confirmación Preñez
207	Preñada	6	13/03/2015	08/09/2014	280		0	Preñada
216	Vacia	5	25/05/2013	23/02/2014	477		6	Vacia
240	Vacia	5	08/12/2012	11/09/2013	642		0	Confirmación Preñez
250	Preñada	4	28/04/2013	02/11/2011	1321	15,90	0	Preñada
263	Vacia	6	16/02/2013	17/11/2013	575		2	Alta al servicio
267	Preñada	5	07/05/2013	16/01/2013	880		0	Confirmación Preñez

Registro 1 de 785

Fuente: elaboración propia.

Fig. 84: Consulta - Listados generales. Aplicación de escritorio

Planilla Individual de Vaca

Detalles

Vaca: 000 Edad: -- Fecha de Nacimiento: Almacenada (Vacio) Generada (Vacio) Cod. ID:

¿Activa? Procedencia: (Vacio) Madre: (Vacio) (Vacio) (Vacio)

Estado: LACTANCIA PREÑADA Fecha de Ingreso: (Vacio) Padre: (Vacio) (Vacio) (Vacio)

Foto:

Estadísticas y otros datos

Intervalos entre partos: (265 días)

Intervalos entre parto y 1º serv.: (entre 90 y 60 días)

Intervalos entre parto y concepción: (días: 90 días)

De 12/10/2011 a 27/08/2012: 320 días

De 12/10/2011 a 02/12/2011: 51 días

De 27/08/2012 a 12/02/2015: 899 días

De 27/08/2012 a 25/11/2012: 90 días

De 12/02/2015 a 21/03/2015: 37 días

Lista de cargas

Evento	Fecha	Sexo	Nº Caravana	Toro	¿Parto?
parto	12/10/2011	Macho	-	[No Disponible]	No
celo	02/12/2011	manifold	No		
tacto	08/12/2011	Parto	12/10/2011	2,75	-
tacto	05/01/2012	Inseminación	02/12/2011	2,75	-
secado	20/07/2012	-			
parto	27/08/2012	Macho	-	manifold	No
tacto	12/11/2012	Parto	27/08/2012	2,75	prostaglandina
celo	25/11/2012	Leo	No		
tacto	15/01/2013	Inseminación	25/11/2012	2,5	-
tacto	18/05/2013	Control	02/12/2011	2,75	pasar proxima, sucia
celo	10/06/2013	manly	No		Aborto
celo	03/07/2013	networth	No		
celo	01/08/2013	rocky	No		
tacto	06/09/2013	Inseminación	01/08/2013	3,25	inducir lactancia
secado	12/09/2013	-			Vaca
celo	04/04/2014	toyota	No		
celo	26/04/2014	big bang	No		
celo	19/05/2014	big bang	No		
parto	12/02/2015	Hembra	1434	[No Disponible]	No
celo	21/03/2015	Kevin	5		
tacto	07/05/2015	Inseminación	21/03/2015	3	-
					Preñada

de 1170 Imprimir Listar todas Nº Vaca: Buscar

Fuente: elaboración propia.

Fig. 85: Consulta - Planilla vaca. Aplicación de escritorio



Fuente: elaboración propia.

Fig. 86: Estadísticas. Aplicación de escritorio



Fuente: elaboración propia.

Fig. 87: Estadísticas - Intervalos grupales. Aplicación de escritorio



Nº Vaca	Código (QR)	Código (DataMatrix)
267		
281		
279		
298		
370		

Fuente: elaboración propia.

Fig. 88: Identificación. Aplicación de escritorio

Nº Vaca	Código (QR)	Código (DataMatrix)
	Sin imagen	Sin imagen
267		
281		
279		
298		
370		

✕ [Nº Vaca] > '100' Y [Nº Vaca] < '400' Editar filtro

Exportar Codigos

Fuente: elaboración propia.

Fig. 89: Identificación - Exportar códigos ID. Aplicación de escritorio



Índice

A

Accesos inalámbricos	161
ACDI	22, 158
ADN	40, 158, 165
AECOC	66, 158
Agilidad	12, 14, 144, 188
Agrotics	62
AHCIET.....	2, 149, 152, 158, 161
Alcohol isopropílico.....	161
Analista funcional.....	99
APP.....	132, 133, 161
Aretes con código de barras	49
Aretes electrónicos	55
Aretes visuales	48

B

Banda Ancha	81, 82, 161, 162, 197
Con tecnología Cablemódem.....	162
Con tecnología DSL -Digital Subscriber Line-	162
Con tecnología Inalámbrica (Wireless)	162
Con tecnología Satelital	162
Banda Estrecha	162
BID.....	22, 158
Bolos intrarumiales	53
Brecha digital	19, 78, 152, 154
Bug	98, 101, 136, 138, 162

C

Call Center.....	65, 162
Caravanas....	24, 31, 55, 67, 68, 148, 173, 174, 175, 202
Celo	48, 59, 162, 181
CEPAL	2, 150, 155, 158, 163
CERIDE.....	24, 158
Ciclo de Vida.....	9
Ciclo de vida del animal.....	iv, 4

CNC	76, 77, 79, 80, 158
Códex Alimentario o Codex Alimentarius	163
Collar GPS	21, 26, 68
CONICET.....	24, 158
CPU	28, 29, 30, 131, 158, 186
Crotales.....	41, 55, 56
Cuentas con abono	81, 85, 163
CUIG.....	66, 158, 173, 174

D

Data Center.....	163
Datamatrix	121, 163, 202
Desarrollador	99, 104, 105, 180
Director de Proyecto.....	97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 107, 111, 180

E

E/S.....	9, 158
e-Bussines	164
EEB.....	36, 63, 158, 164
Encefalopatía Espongiforme Bovina	63, 158, 164
Enfoques tecnocéntricos	10
ENIT.....	71, 158
Enlaces dedicados.....	82, 83, 164

F

FAO	151, 153, 158, 163
Feedback.....	165
Folículo Piloso	165
FOMIN.....	22, 158

G

Ganado orejano	43
Genotipo	165



GPRS..... 28, 158, 161
GPS..... 26, 28, 29, 30, 127, 150, 158, 187
Grupa 165

H

Hato 165
Heurística 165
Hielo seco 165
Hipótesis de trabajo 5
Hito 166

I

Identificacióniv, 4, 21, 22, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 37,
38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,
53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67,
110, 124, 135, 137, 138, 148, 151, 156, 173, 174,
175, 190, 193, 194
Identificación electrónica..... 50
INDEC 71, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 85, 154, 158, 174
Informacionalismo 166
Ingeniería de Software 7, 9
INTA 21, 22, 28, 29, 30, 31, 68, 158, 190
Internet 19, 25, 26, 65, 76, 78, 81, 83, 94, 120, 123,
149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 161,
162, 164, 166, 169, 171, 185, 196, 197, 199, 200,
201, 202
Inyectables subcutáneos..... 52
IPEC 158
ISO 9, 65, 149, 158
ISP.81, 158, 162, 164, 166

M

Memory Leaks (Fuga de Memoria) 166
Mercosur 70, 158
Metodología..... 1, 8, 9, 12, 14, 96, 99, 103, 104, 105,
107, 109, 110, 130, 180
Metodologías de desarrollo de software 7, 14

Modulación del código pulsátil 167

N

NEA 159
NOA..... 159

O

OIT 150, 159
OMS153, 159, 163
ONU2, 159, 163
OS.....133, 159, 184, 186
OTAG.....26, 150, 159

P

Paging 167
Parto 167
PBI.....72, 73, **97**, 98, 99, 111, 159, 183
PC..... 21, 28, 56, 73, 74, 128, 129, 143, 159, 169
PDA62, 159, 167, 196
Pedigrí..... 167
Plataforma transversal de conocimientos 1
PNC104, 105, 108, 159
Priones 168
PROCISUR..... 150, 159
Proyecto..... 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 22, 26,
27, 28, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 107,
108, 109, 110, 117, 125, 141, 142, 143, 144, 145,
146, 152, 180, 182, 206
Pruebas de Caja Negra..... 129
Pruebas de tipo Caja Blanca..... 130

Q

QR 120, 121, 122, 142, 159, 163, 202



R

Región de la cruz 168
Registros ganaderos 58
Release 98, 112, 114, 115, 116, 117, 168
RENSPA 66, 159, 174, 175
Reticencia 2, 3, 143, 193, 194
Retículo (redecilla o bonete) y, Rumen 168
RF. 28, 159
RFDI 50, 148
RFID 50, 55, 56, 57, 64, 124, 159
RU 159, 182

S

SBC 121, 122, 124, 159, 184
SDK 124, 133, 159, 182
SeCyT 24, 159
SENASA 6, 20, 48, 66, 67, 68, 87, 153, 155, 156, 159,
173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 190, 192
Servicio de housing 169
SIG 159
SIGSA 87, 155, 159, 193
SIRA 64, 159
Sociedad red 63, 166
SOHO 160, 169
Sprint 96, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 109, 110, 111,
112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 168, 170,
182, 183

T

TDD 98, 104, 110, 130, 134, 160, 182
Teledensidad 76
Tester 99, 101, 104, 180
TI 2, 63, 70, 72, 73, 160
TIC. iv, 1, 2, 3, 4, 5, 18, 21, 32, 62, 63, 64, 68, 69, 70,
71, 83, 84, 93, 94, 95, 96, 142, 143, 144, 147, 149,

152, 154, 155, 160, 164, 171, 188, 194, 195, 198,
199

TP 34, 52, 170
Transceivers 51, 52
Transponders 51
Transversalidad 170
Trazabilidad iv, 2, 3, 22, 25, 36, 40, 62, 64, 65, 66,
105, 142, 147, 150, 153, 173, 174, 180, 194, 202
TrazAr 21
Trunking 170

U

UE. 26, 36, 160
UIT 93, 160, 171
UNE 160
USDA, APHIS, VS 34, 160
Usuarios gratuitos 171

V

Vaca seca o Secado 171
Variables a estudiar 4
Variables estudiadas iv
Velocity 98, 114, 171

X

XML 124, 160

Y

Yerra 33, 42

Z

Zona Buffer 171