

TESIS DE GRADUACIÓN

**LA GESTIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO MEDIANTE
SOLUCIONES INNOVADORAS DE SEGUROS**

por

FRANCISCO SALARI

Maestría en Administración y Finanzas



Universidad Nacional del Litoral

Facultad de Ciencias Económicas

Argentina, 2021

Director

Prof. Dr. Martín Dutto

Co-Director

Prof. Dr. Gunter Kuerble

AGRADECIMIENTOS

A mis tutores y equipo de tesis, Martín Dutto y Gunter Kuerble. Sin ustedes y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no se hubiese logrado tan fácil. Sus consejos fueron siempre útiles. Gracias por sus orientaciones.

A mis docentes de maestría de la Universidad Nacional del Litoral y Universidad de Kaiserslautern. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación perseverancia y tolerancia.

A mis compañeros de trabajo en Sancor Seguros y Munich RE a quienes les doy gracias por compartir conmigo su experiencia y conocimientos. Gracias por el trabajo en equipo.

A mi familia. Ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro, como una meta más conquistada. Orgulloso de haberlos elegido y que estén a mi lado en este momento tan importante.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	2
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	3
RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	7
PROBLEMÁTICA.....	14
ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA COBERTURA.....	20
METODOLOGÍA DE TARIFICACIÓN O VALUACIÓN	29
CÁLCULOS ACTUARIALES.....	43
CONCLUSIÓN.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXO I	54
ANEXO II	60
ANEXO III	66
ANEXO IV	77
ANEXO V	83

RESUMEN

Las pérdidas generadas en la producción agropecuaria a causa de los eventos climáticos extremos generan problemas económicos y alimentarios a las empresas, estados y población. En el presente trabajo se lleva adelante un análisis de los principales riesgos climáticos que afectan a la producción agropecuaria y en particular, se analiza el riesgo de sequía, para el cual se diseña y tarifica un seguro paramétrico basado en el índice satelital de déficit hídrico: TVDI (Sandholt, 2002) para transferir el riesgo de sequía que enfrentan los productores agrícolas en la región pampeana de la república argentina. El trabajo consiste en: a) modelar una serie histórica de un índice satelital de sequía. b) diseñar un seguro paramétrico sobre el índice anterior, el cual permitirá transferir el riesgo climático del agricultor. c) valorar el seguro paramétrico a partir de una metodología de tarificación. Se espera que, una vez finalizado este trabajo, el agricultor cuente con una nueva herramienta financiera para la mitigación del riesgo climático al que se encuentra expuesto.

Palabras Claves: Sequía, Seguros, Derivados, Clima, Tarificación.

INTRODUCCIÓN

En un contexto de cambio climático, donde el incremento de la temperatura está acentuando la ocurrencia de eventos extremos como las sequías e inundaciones, entre otros, las pérdidas económicas a nivel mundial se estiman que irán en aumento, cuantificándose que han sido cercanas a los 210 billones de dólares durante el año 2020, según lo reportado por el Centro de Catástrofes Naturales de Munich Re (NATCATSERVICE, 2021). Por tal motivo, el seguro es una actividad económica importante, siendo un medio de subsistencia de muchos, el cual contribuye a afrontar esta situación. A nivel mundial, las primas de seguros representaron aproximadamente el 3,1% (645,5 billones de dólares) del PIB (20.936,6 billones de dólares) en 2020, (Insurance Information Institute 2021).

Los seguros, son herramientas que le permiten al tomador de la cobertura transferir su riesgo al asegurador, quién es el receptor del riesgo, a cambio del pago de un dinero. La prima cobrada al asegurado, es la que le permite a la aseguradora afrontar parte de los pagos en caso de existir pérdidas económicas a causa de uno de los riesgos cubiertos. Las indemnizaciones o pagos recibidos ante uno de estos eventos imprevistos, son lo que le permiten al tomador del seguro continuar con su actividad a pesar de contingencias.

Ante eventos climáticos de importancia cuya intermedia frecuencia y alta intensidad, generan pérdidas generalizadas a nivel regional, los seguros tradicionales resultan costosos y son complejos de administrar, debido a que en caso de eventuales siniestros las áreas a inspeccionar son importantes y las opciones comerciales son limitadas.

Los seguros paramétricos son una herramienta que le permiten al asegurado cubrir parte de su inversión a un costo viable, contando así con un instrumento flexible que les permite transcurrir momentos adversos con menor estrés financiero.

Las empresas realizan diferentes actividades económicas basadas en decisiones tomadas por sus directivos, las cuales tienen diferentes probabilidades de éxito o fracaso. Las optimizaciones de las carteras de inversión se basan en la cuantificación de la rentabilidad y el riesgo de los activos (Schnieper, 2000). Por un lado, el cálculo de la rentabilidad esperada se realiza en base a la rentabilidad pasada y por otro, el cálculo del riesgo se realiza en base a la volatilidad pasada. Los riesgos son la probabilidad de ocurrencia de una determinada amenaza que pueda generar daño o perjuicio a una actividad. Estos riesgos, pueden gestionarse a partir de un análisis y su posterior toma de decisión. El análisis de escenarios y la valuación correcta de las diferentes situaciones son las que permiten contribuir al éxito de esta actividad (Huirne, 2000). Aceptar un riesgo, minimizarlo, transferirlo o evitarlo, son estrategias de gestión.

La transferencia de riesgos es la acción de cuantificar y ceder parte del riesgo del negocio a un tercero. La cuantificación de los riesgos se puede realizar a partir del uso de diferentes técnicas, que calculan el valor de la cobertura denominada: prima de riesgo pura, a la cuál luego se le agregan diferentes recargos (Outreville, 1998).

El uso de instrumentos de medición nos permite medir, registrar y comparar diferentes fenómenos que ocurren a nivel mundial (Prokopchuk, 2020). Los seguros basados en índices climáticos y riesgo climático son buenos instrumentos para la gestión de desastres naturales (IRI, 2010).

Contar con información de una variable de interés, nos permite realizar su modelado a lo largo del tiempo y según la distribución de su frecuencia e intensidad calcular el costo de la cobertura. Existen diferentes modelos matemáticos que nos permiten abstraer y representar de forma adecuada complejas problemáticas de analizar (Piwowar, 2002).

Para las actividades primarias que se producen en ambientes naturales sin control del clima, es importante contar con herramientas para la gestión de los riesgos ante eventuales escenarios pesimistas, debido a la dependencia que existe con el clima para el éxito de la actividad económica desarrollada (ORA, 2011).

La realización del presente trabajo, se llevó adelante a partir de la revisión documental con el objetivo de estudiar y documentar información sobre los seguros paramétricos enfocados en cubrir un determinado riesgo climático.

Por lo tanto, el objetivo general del presente trabajo fue describir la aplicación y los fundamentos de los seguros paramétricos como herramienta para la transferencia de riesgos climáticos que afectan la agricultura. Además, se realizó un análisis de las pérdidas económicas históricas de un riesgo particular y se utilizó un método de valuación a partir de herramientas estadísticas y financieras.

Los objetivos específicos se detallan a continuación:

- Identificar las herramientas disponibles para la transferencia de riesgos climáticos.
- Describir las ventajas, desventajas y limitantes del uso de seguros paramétricos como herramienta para la transferencia de riesgos.
- Seleccionar y caracterizar un riesgo climático analizado.
- Describir los modelos de valorización de los seguros.
- Realizar un análisis estadístico de los datos históricos del riesgo de sequía.
- Modelizar los datos históricos mediante el uso de herramientas de valuación de contratos financieros.
- Diseñar la estructura de la cobertura a valorar.
- Valorar del costo del riesgo a transferir.

MARCO TEÓRICO

La inversión en un producto financiero se realiza con la intención de generar riqueza tras tener en cuenta los objetivos financieros del inversor, su tolerancia al riesgo y sus expectativas de rentabilidad, existiendo diferentes tipos de estrategias como herramientas para alcanzar buenos resultados financieros. Según la estrategia de inversión adoptada, se utilizarán diferentes herramientas financieras, las cuales tiene sus propias características generales, factores de riesgo y formas de utilización por parte de los inversores. La tabla número 1, presenta una breve descripción de los principales instrumentos utilizados en el mercado financiero, entre ellas el seguro como estrategia de transferencia del riesgo.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Seguros (Insurance)	Inversión en herramienta para la cobertura de riesgo.
Derivados financieros. (Derivatives)	Inversión indirecta en activos.
Fondo mutualista. (Mutual Funds)	Inversión colectiva en diferentes activos.
Fondo de Cobertura. (Hedge Funds)	Inversión en activos de alto riesgo.
Bonos. (Bonds)	Inversión en títulos de deuda.
Acciones. (Stocks)	Inversión en la participación de una empresa.
Economía real. (Real State)	Inversión en bienes e inmuebles.
Fondo de Inversión Cotizados. (ETF)	Inversión en fondos negociados en mercados secundarios.

Tabla 1. Herramientas financieras. Fuente: Elaboración propia en base a E-Finance Management, (2017).

Capital asegurable: patrimonio.

El patrimonio es un conjunto de bienes, derechos y obligaciones de una persona o empresa susceptibles de cuantificación nominal en dinero. Su totalidad o una parte de ella, formará el capital asegurado o suma a riesgo, atribuido por el titular de un contrato de seguro a los bienes cubiertos por la póliza y cuyo importe es la cantidad máxima que está obligado a pagar el asegurador, en caso de siniestro. (Castelo Matran, 2019)

La gestión del riesgo.

El riesgo es la probabilidad de pérdida o daño, es decir, la posibilidad de ocurran amenazas a un hombre o bien donde su patrimonio pueda verse afectado (cause daño), asociado a la incertidumbre de no conocer cuando ese evento va a suceder, sin saber su duración e intensidad (incierto) y sea independiente a la voluntad de quién lo sufre (fortuito). (Castelo Matran, 2019)

Existen diferentes estrategias para afrontar el riesgo según sus niveles de intensidad y frecuencia. La intensidad es la gravedad o extensión de los daños producidos por un siniestro. La frecuencia es el número de veces que un determinado evento ocurre en un período de tiempo.

La tabla nº2, describe a continuación las diferentes estrategias para gestionar el riesgo según sus niveles de intensidad y frecuencia.

Alta Intensidad	Transferir.	Reducir y transferir.	Evitar.
Media Intensidad	Transferir.	Reducir y Transferir.	Reducir y Transferir.
Baja Intensidad	Asumir.	Transferir.	Reducir.
	Baja frecuencia	Media frecuencia	Alta Frecuencia

Tabla 2. Gestión del riesgo. Fuente: Elaboración propia en base a Vila (2007).

La transmisión del riesgo de una persona/empresa a otra, se realiza a partir de un contrato, donde el asegurado a cambio del pago de la correspondiente prima, transfiere sus riesgos al asegurador.

Los seguros: conceptos generales.

La actividad aseguradora tiene un marcado acento financiero y económico, no sólo porque se percibe un precio (prima), cuya contraprestación consiste generalmente en una masa económica (indemnización), sino también y principalmente porque

desempeña la importante tarea financiera de lograr una redistribución de capitales al motivar que un elevado número de unidades patrimoniales puedan ser afectadas por las pérdidas (siniestros) que se produzcan en cualquiera de ellas ante un riesgo.

Los seguros son una operación en virtud de la cual, una parte (el asegurado) se hace acreedor, mediante el pago de una remuneración (la prima), de una prestación que habrá de satisfacerle la otra parte (el asegurador) en caso de que se produzca un siniestro.

En los seguros tradicionales, los siniestros serán informados por la denuncia realizada por el asegurado y se realizará una posterior inspección por un especialista en la temática, quién evaluará la pérdida ocurrida según protocolo de actuación para el riesgo cubierto.

En los seguros paramétricos, los siniestros serán informados por la alerta realizada por el sistema informático asociado al instrumento de medición de variables, el cuál a través de un índice informa la pérdida ocurrida para el riesgo cubierto.

Requisitos jurídicos de los seguros:

Representados por la existencia real de las cosas objetos del contrato de seguro y por consiguiente sujetos a un riesgo, todo ello dentro de los límites legales.

Entre los requisitos jurídicos del riesgo se encuentran:

- Posibilidad absoluta del riesgo
- Posibilidad relativa del riesgo
- Riesgo retroactivo
- Determinación específica del riesgo
- El azar en el riesgo
- Riesgo excluido
- Riesgo prohibido

Requisitos técnicos de los seguros:

Es necesario tener presente determinadas características técnicas que permiten valorar, apreciar y hacer posible la aceptación del riesgo por parte del asegurador, en consecuencia, estos requisitos conllevan al cálculo de la prima.

Entre los requisitos para que el riesgo sea técnicamente asegurable:

- La determinación específica del riesgo
- La duración del seguro
- La suma asegurada
- La dispersión

Los seguros se dividen en tres grandes categorías según el objeto a cubrir:

- Seguros de persona: son aquellos en que el objeto asegurado es la propia persona, se puede cubrir cualquier eventualidad que pueda ocurrirle a un individuo.
- Seguros patrimoniales: su fin es cubrir y reparar la pérdida que puede sufrir el patrimonio del asegurado por causa de un siniestro, también se incluyen los seguros de responsabilidad que se pueda tener ante un tercero para que, de esta forma, el asegurado pueda proteger su patrimonio.
- Seguros de prestación de servicios: son aquellos en los que el contrato obliga a la compañía aseguradora a prestar un servicio al asegurado.

Los derivados financieros: climáticos.

Un derivado financiero, o activo derivado o instrumento financiero derivado, es un instrumento financiero cuyo valor depende del valor de otro/s activos/s subyacente/s. Se pueden agrupar en: Forwards, Futuros, Swaps y Opciones.

Los mismos se dividen en dos grandes categorías según sus actores:

- Los derivados de intercambio (ETD) que son aquellos que son objeto de compraventa en mercados financieros. Estos derivados son extremadamente líquidos y se utilizan más con fines especulativos.
- Y los derivados extrabursátiles (OTC), que no cotizan en bolsa y se negocian directamente entre las partes (mediante contratos no regulados). Normalmente, se llevan a cabo entre grandes empresas y su uso principal son las operaciones de cobertura (o hedging, según su terminología financiera, en inglés).

En el caso de los derivados ETD o de intercambio, estos se realizan por medio de un mercado de valores organizado y con contratos regulados, lo que permite tener como intermediaria la Ley del Mercado de Valores, minimizando algunos riesgos con respecto a los OTC.

Los derivados financieros más conocidos son:

- Futuros: son contratos estandarizados, es decir con monto, plazo, cantidad y calidad entre otros estipulados, para comprar o vender un activo subyacente, a una fecha determinada, a un precio negociado en el mercado regulado.
- Forwards: son contratos futuros no estandarizados, es decir en el cual las partes establecerán las condiciones del mismo y no habría un mercado garantizando la operación de por medio.

- Swaps o Pases: son contratos en los cuales se acuerda de manera simultánea la venta o compra al contado de un activo subyacente y la obligación de recompra o reventa a plazo.
- Opciones: son contratos estandarizados en los cuales el comprador mediante el pago de una prima adquiere el derecho, pero no la obligación, de comprar (call) o vender (put) un activo subyacente a un precio pactado (precio de ejercicio) en una fecha futura, y el vendedor se obliga a vender o comprar, según corresponda, el activo subyacente al precio convenido. El Strike price, trigger o precio de ejercicio: es el valor del índice a partir del cual se dispara el pago de la opción.

En la figura 1, se esquematiza el funcionamiento de los derivados climáticos en base a opciones CALL y PUT, donde la variable analizada puede superar el nivel de acordado como activador.



Figura 1. Esquema del funcionamiento de las opciones PUT y CALL en contratos de derivados financieros. Elaboración propia, basado NASDAQ (2021).

Valores altos o bajos de los índices asociados a la variable analizada pueden estar generando problemas. Por ejemplo, si nuestra variable analizada son los milímetros de lluvia, podemos decir que altos valores de lluvia, podrían ocasionar inundaciones y bajos valores de lluvia podrían ocasionar sequías. Como muestra la figura 1, cuando los problemas se presentan cuando la variable va hacia la baja, hablamos de índices con triggers por debajo de un valor, que se tangibilizan mediante la compra de una opción de venta o put, ya que a mayor valor del índice (activo subyacente) hay menos daño y el pago se va a ejecutar toda vez que el valor del índice este por debajo del nivel de strike o valor de ejercicio elegido.

Por otro lado, cuando los problemas se presentan cuando la cantidad de la variable es alta, hablamos de índices con triggers por encima de un valor que son coberturas al alza, que se tangibilizan mediante la compra de una opción de compra o call, ya que es una cobertura a la suba siendo que el pago se ejecuta toda vez que el valor de índice queda por encima del strike o valor de ejercicio.

Diferencias entre Derivados Climáticos y Seguro Tradicionales.

Los seguros tradicionales contra eventos climáticos inesperados cubren eventos cuya probabilidad es baja pero el riesgo es muy alto. Los derivados de clima al contrario cubren eventos de bajo riesgo, pero de alta probabilidad como los son fluctuaciones en el calor, en el frío o en la lluvia en una temporada definida. Por ejemplo, una empresa que administra un parque de diversiones puede cubrirse con un derivado de clima frente pronósticos de tiempo realizados por meteorólogos que afirman que habrá una temporada más fría que el promedio histórico. La empresa puede prever que sus ingresos se verán afectados por el clima y así asegurar por medio de un derivado de clima un pay-off prefijado por cada unidad de calor menor a la esperada. Este evento es de bajo riesgo, pero de alta probabilidad de ocurrencia. Por otro lado, la misma compañía puede adquirir un seguro contra catástrofes climáticas como lo puede ser un terremoto o una inundación-evento que es de alto riesgo, pero de baja probabilidad de ocurrencia. La principal diferencia entre ambos es que los seguros pagan de acuerdo a las pérdidas inducidas por un evento climático, mientras que el pago de los derivados climáticos no depende directamente de las pérdidas, sino que de un índice sobre un parámetro climático que sea medible objetivamente. La idea es que las pérdidas o ganancias que tenga la compañía puedan estar altamente correlacionadas con la variable climática sobre la cual se emite el derivado, de modo de que sirva como instrumento de cobertura financiera frente a esta variable. Por otro lado, en el caso de los derivados climáticos es necesaria una reevaluación periódica (diaria, semanal, mensual) de las posiciones del derivado, market to market. Esto no es necesario en el caso de los seguros. Además, existe una serie de diferencias que tienen que ver con la contabilidad de las empresas, las tasas impositivas de ambos en cada país y las características contractuales que estos puedan tener. (Romero, 2017).

Los derivados permiten asegurar un precio también, esto es, cubrir los riesgos de precio apuntando a cubrir el resultado: $\text{Beneficio} = \text{Rendimiento} * \text{precio} - \text{costos}$.

El riesgo productivo estaría cubierto por un seguro agropecuario y el riesgo de mercado o variaciones de precios estaría cubierto por los derivados financieros.

Diferencias entre Seguros Paramétricos y Derivados Climáticos

Los seguros indexados (o paramétricos) son similares a los derivados climáticos en su naturaleza, ya que en ambos instrumentos el tomador recibe pagos contingentes sobre el valor de una variable meteorológica subyacente al contrato. La principal diferencia entre los seguros indexados y los derivados climáticos es que en los primeros quien tomó la cobertura debe sufrir un daño económico para recibir un pago (Alaton et al., 2002; Dischel and Barrieu, 2002), mientras que en un derivado no es necesario establecer relación alguna entre el índice subyacente y la situación económica del tomador. De este modo, mientras que un seguro siempre tiene fines de cobertura, un derivado podría utilizarse con fines de cobertura, pero también con fines de inversión o especulación.

Diferencias entre Seguros Paramétricos y Seguros Tradicionales

Los seguros indexados también se diferencian de los seguros indemnizatorios tradicionales: en un seguro indexado los pagos que recibe el asegurado están basados en un índice altamente correlacionado con los resultados de su negocio, y no en las pérdidas concretas que sufre el tomador (Mahul and Stutley, 2010; Baez Barraza, 2010; Baez and Iglesias, 2010). En los seguros indexados que se utilizan en el sector agropecuario, las pérdidas se miden indirectamente a través del índice y no mediante una inspección del campo, aunque también hay contratos con “doble gatillo”. Existen experiencias de este tipo de contratos en Estados Unidos y Canadá desde la década del '90 y, posteriormente, se empezaron a implementar pilotos en países de bajos ingresos, generalmente con apoyo de organismos internacionales sin fines de lucro (Mahul and Stutley, 2010; Baez Barraza, 2010).

Los derivados climáticos se relacionan con eventos meteorológicos no catastróficos (Brocket et al., 2005). Según el mercado financiero estadounidense de derivados financieros, el Chicago Mercantile Exchange (CME), los derivados climáticos no suplantarán la actividad aseguradora dado que, en general, ésta cubriría eventos de menor frecuencia pero mayor envergadura, mientras que los derivados estarían orientados a eventos de mayor frecuencia y menor intensidad.

PROBLEMÁTICA

Toda actividad económica puede verse afectada por diferentes riesgos inherentes a la actividad desempeñada, sin embargo, cuando hablamos de producción agrícola a cielo abierto, la asociación al riesgo ante eventos naturales anómalos con el sector agrícola es inmediata. Los eventos anómalos son el conjunto de todos los siniestros individuales que surjan o sean directamente ocasionados por una misma “ocurrencia” o “acontecimiento”. La magnitud del evento anómalo dependerá de su intensidad, duración y extensión.

Los eventos anómalos vinculados a fenómenos naturales pueden agruparse en:

- **Eventos geofísicos:** peligro originado en la tierra sólida. Este término puede utilizarse indistintamente con el de peligro geológico.
- **Eventos hidrológicos:** peligro causado por la aparición, el movimiento y la distribución irregular del agua dulce y salada superficial y subterránea.
- **Eventos meteorológicos:** peligro causado por condiciones meteorológicas y atmosféricas extremas de corta duración, de micro a mesoescala, que duran de minutos a días.
- **Eventos climatológicos:** peligro causado por procesos atmosféricos de larga duración, de meso a macroescala, que van desde la variabilidad climática intraestacional hasta la multidecenal.

En la siguiente tabla número 3 se muestra una clasificación de los diferentes eventos naturales que afectan a los sistemas agrícolas.

Eventos Geofísicos	Eventos Meteorológicos	Eventos Hidrológicos	Eventos Climatológicos
Terremotos	Tormentas: <ul style="list-style-type: none"> - Tormenta tropical - Huracanes / Tifones. - Tormenta de viento local 	Inundaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Inundación del río - Inundación repentina - Marea de tormentas 	Temperaturas extremas: <ul style="list-style-type: none"> - Olas de calor. - Congelamiento. - Invierno extremo.
Erupción Volcánica	Sequías:	Sequías:	Sequías: <ul style="list-style-type: none"> - Agrícolas.

	- Meteorológicas.	- Hidrológicas.	
Movimientos de tierras (en seco): - Caída de rocas. - Deslizamiento de tierra - Hundimiento de tierras	Granizo.	Movimiento de tierras (en húmedo): - Caída de rocas - Desprendimiento de tierras - Avalancha - Hundimiento	Incendios.
	Heladas.	Tsunamis.	Tornados.
	Viento Extremo.		Anegamientos.
	Encharcamientos.		

Tabla 3: Clasificación de eventos catastróficos Fuente: Adaptación propia en base a NatCat Service (2021).

Los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas (Dixon & Gulliver, 2001).

Cada uno de ellos, poseen características particulares que permiten diferenciarlos como se muestra en el siguiente cuadro, según sus diferentes atributos:

- ✓ **Magnitud:** fuerza con la que se manifiesta el agente productor.
- ✓ **Duración:** tiempo de manifestación del evento.
- ✓ **Extensión:** tamaño del evento, se expresa en superficie.
- ✓ **Intensidad:** medida cuanti/cualitativa de la severidad de un evento en un sitio dado.
- ✓ **Severidad:** dimensión del daño.
- ✓ **Frecuencia:** cada cuanto tiempo se manifiesta el agente productor con independencia de la magnitud con que lo hace.
- ✓ **Recurrencia:** número de veces que el agente productor se manifiesta por encima de un umbral de magnitud.

La siguiente Tabla N° 4 presenta las principales características de las anomalías climáticas que afectan la actividad agropecuaria.

ATRIBUTO DE PONDERACIÓN	SEQUÍA AGRÍCOLA	INUNDACIÓN	GRANIZO	VIENTO	HELADA	INCENDIO
MAGNITUD	Desvió de lo normal.	Altura del agua.	Diámetro de la bola de hielo.	Fuertes ráfagas de viento	Temperatura por debajo de cero grados.	Energía liberada por el incendio.
DURACIÓN	Tiempo de duración en meses, años.	Horas, días, semanas, que dura el evento.	Minutos que dura el evento.	Minutos, horas, días que dura el evento.	Minutos, horas, días que dura el evento.	Minutos, horas, días que dura el evento.
EXTENSIÓN	Superficie inutilizada de tierras productivas	Cantidad de has, km ² afectadas.	Cantidad de Ha. afectadas.	Cantidad de has, km ² afectadas.	Cantidad de has, km ² afectadas.	Cantidad de has, km ² afectadas.
INTENSIDAD	Punto de marchitez permanente del suelo.	Punto de saturación del suelo.	Impactos de granizo por área: tamaño, profundidad, número.	Velocidad del viento (km/h)	Temperatura a 5 cm del suelo medida con termómetro de mínima.	Intensidad del fuego
SEVERIDAD	Combinación de déficit de precipitación, temperatura del aire y humedad del suelo local.	Volumen, velocidad y tasa de crecidas de los cursos de agua.	Combinación del tamaño de la piedra, velocidad del viento e intensidad de precipitación.	Duración del temporal de viento de alta intensidad.	Acumulación de grados/día con temperaturas bajo cero.	Grado en que el área ha sido afectada por el incendio.
FRECUENCIA	Reiteradas sequías en períodos cortos de tiempo.	Reiteradas inundaciones en períodos cortos de tiempo.	Reiteradas granizadas en períodos cortos de tiempo.	Reiterados temporales de viento en períodos cortos de tiempo.	Reiterados temporales de viento en períodos cortos de tiempo.	Reiterados temporales de viento en períodos cortos de tiempo.
RECURRENCIA	Períodos históricos de retorno.	Períodos históricos de retorno.	Períodos históricos de retorno.	Períodos históricos de retorno.	Períodos históricos de retorno.	Períodos históricos de retorno.

Tabla 4. Eventos Climatológicos según atributos. Fuente: Adaptación propia en base a Renda (2017).

El clima supone un reto para los pequeños agricultores y puede limitar sus opciones de manera significativa (Hellmuth y otros, 2009). Uno de los principales eventos que acechan a la producción agrícola, son las sequías que tienen una ocurrencia periódica e incide fuertemente en las zonas de secano.

En Argentina, la producción agrícola del país se concentra en la zona pampeana, región que se ve afectada por el Evento del Niño-Oscilación del Sur (ENOS). El ENOS constituye un patrón climático cíclico que una fase cálida corresponde a El Niño, y una fase fría correspondiente a La Niña. A pesar de no ser un evento periódico por no presentar una frecuencia regular, sucede cada cierto número de años, generando eventos extremos de déficit o exceso hídrico (ORA, 2009).

Este evento natural se relaciona con la temperatura del océano Pacífico; cuando se produce un enfriamiento de las aguas de dos a tres grados centígrados por debajo de su temperatura normal, los centros de altas presiones se estacionan fijos por largos períodos, impidiendo el desarrollo de masas nubosas en territorios costeros y continentales, provocando escasez de precipitaciones (Evento Niña).

En el presente trabajo, se analizará el comportamiento de las sequías que afectan a la producción agropecuaria, buscando caracterizar y clasificar estos eventos para poder gestionar el riesgo mediante una cobertura innovadora de seguros.

La figura N° 2 presenta un diagrama de flujo a modo resumen con las principales características de lo denominado vulgarmente “sequías”.

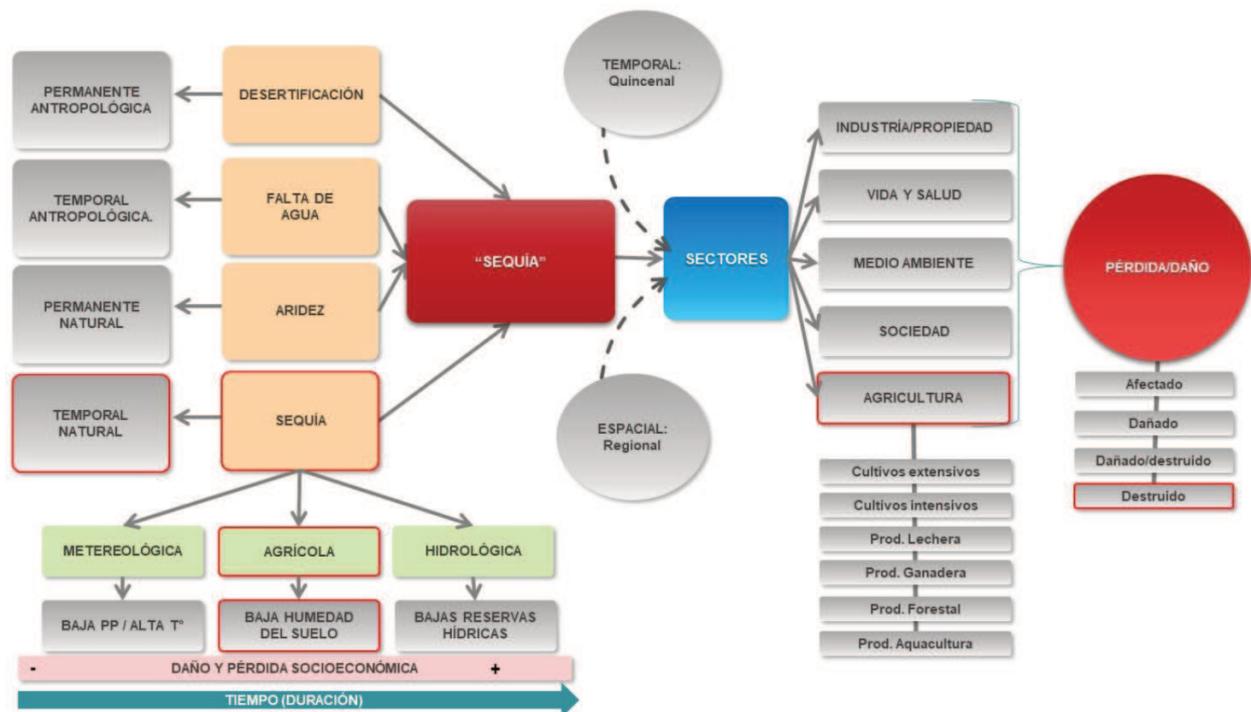


Figura 2. Esquema con las características de las sequías. Fuente: elaboración propia.

La sequía meteorológica está definida como la variación negativa temporal de los patrones de lluvia registrados en una región, originada por déficit de precipitaciones en periodos prolongados de tiempo que repercuten en los sistemas económicos, sociales y productivos de una región determinada (Velasco, 2004; Trivelli et al., 2005).

En sintonía, la sequía agrícola ocurre cuando la cantidad de precipitación y su distribución, afecta las reservas de agua del suelo, y las pérdidas debidas a la evapotranspiración se combinan para causar una disminución considerable de los rendimientos de los cultivos y el ganado (WMO, 1988). El déficit hídrico en el suelo que está ligado a los efectos sobre la producción vegetal, es frecuentemente denominado como sequía edáfica por otros autores (Barakat y Handoufe, 1998).

La principal consecuencia de un periodo de sequía prolongado es la reducción significativa del nivel de producción agrícola de la zona afectada, repercutiendo en los rendimientos, que resultan inferiores a los normales o a los valores esperados para una buena campaña.

Por lo tanto, la producción se encuentra altamente expuesto a eventos anómalos, más aún si consideramos a los pequeños productores, quienes poseen escasa capacidad de adaptación y baja respuesta cuando la catástrofe impacta.

Cuando se analizan las herramientas para gestión de riesgos climáticos, los seguros agrícolas más utilizados son aquellos contra granizo, pero los riesgos emergentes del cambio climático, sequías e inundaciones no son cubiertos por los seguros contra granizo, sino que son cubiertos mediante los seguros multirriesgo.

Las coberturas de seguros multirriesgo poseen primas muy costosas a las cuales los productores de pequeña y mediana escala no pueden acceder. El alto costo de la prima de los seguros multirriesgo se debe a dos grandes factores:

En primer lugar, las empresas aseguradoras necesitan para el ofrecimiento de la cobertura un gran número de estudios que realizan los técnicos en el campo, con el objeto de que el mismo cumpla con los requisitos especificados en la póliza para cada cobertura (World Bank, 2006) razón por la cual para pequeñas explotaciones los costos de peritación son elevados e imposibles de afrontar.

En segundo lugar, en las carteras de las aseguradoras existe un alto riesgo, puesto que en este tipo de siniestros existen altas correlaciones entre eventos, esto se puede observar claramente en caso de sequías o inundaciones, dado que los eventos son sistémicos provocando pérdidas catastróficas en los balances de las empresas aseguradoras. Esto ocasiona que no se puedan minimizar los riesgos individuales por agregación de riesgos no correlacionados, generando inconvenientes para la oferta de coberturas contra estos siniestros en el caso de eventos sistémicos (Casparri et al., 2009 a).

Las aseguradoras no sólo deben lidiar con la correlación de los siniestros agrícolas en sus carteras, también deben considerar que puede existir un comportamiento llamado moral hazard o riesgo moral, en el cual los esfuerzos de los productores podrán ser inferiores comparados con los que hubieran manifestado en el caso de ser responsables absolutos de sus acciones (Hardaker, 1997 / European Commission, 2001 / FAO, 2001 / Moschini, 2001 / Garrido, 2002).

También se debe considerar el problema de la información asimétrica y la selección adversa o anti-selección muy presentes en las coberturas agrícolas (OCDE, 2000 / World Bank, 2006 / Clarke & Asociados, 2009).

Durante la sequía de Argentina en las campañas 2008/09, 2011/12 y nuevamente 2017/18, muchos de los pequeños productores debieron abandonar la actividad que realizaron a lo largo de muchos años. El seguro multirriesgo podría haber sido una estrategia de traslado de riesgo interesante, pero la mayoría de los pequeños y medianos productores no hubieran podido acceder a contratarlas porque en Argentina están diseñadas para productores agropecuarios de grandes extensiones.

En lo referido a políticas anti-cíclicas que ofrece el estado nacional, destinadas principalmente a pequeños y medianos productores, la ley 26.509: "Sistema Nacional Para La Prevención Y Mitigación De Emergencias Y Desastres Agropecuarios" (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 2009) solo prevé que, de acuerdo a las características de la emergencia o catástrofe, el beneficio al productor agropecuario podría ser la exención de impuestos o la prórroga de los vencimientos, lo cual implica que estos se acumularán para el pago una vez que se haya finalizado la emergencia. Los productores agropecuarios, luego de una emergencia necesitan una fuerte asistencia técnico-financiera más allá de una prórroga de impuestos, que probablemente no puedan cumplir de todas maneras, independientemente de que se hayan acogido a los beneficios de la emergencia.

Las pólizas de granizo son actualmente una de las pocas herramientas que tiene disponible el pequeño productor agropecuario de Argentina para gestionar el creciente y complejo riesgo climático. La aleatoriedad en la ocurrencia de estos eventos, es lo que dificulta gestionar las emergencias y los desastres climáticos.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA COBERTURA

Modelo de cobertura.

La modelización matemática es una técnica cuyo objetivo es obtener ecuaciones (modelos) que describan el comportamiento del sistema a partir de la abstracción de un número finito de variables (Alba y otros, 2001).

Atendiendo a las bases sobre las que se construye el modelo de valorización de los seguros se distinguen:

- Modelos teóricos, fundamentales o de primeros principios y
- Modelos empíricos, reales o de hechos concretos.

El fundamento de los primeros son generalmente leyes naturales donde las relaciones surgen de principios físico-químicos. Por otro lado, los segundos se establecen a partir de hechos concretos y pruebas empíricas mediante ajustes de datos experimentales. Cuando dicho principio se puede aplicar a un conjunto definido de fenómenos y se certifica la concreción de su enunciado en condiciones específicas, puede hablarse de ley natural. Estas leyes naturales, en definitiva, son conclusiones que surgen de pruebas y observaciones científicas repetidas en el tiempo y aceptadas por la comunidad de científicos. Así, mediante la postulación de las leyes naturales, se describe la realidad y todo aquello que nos rodea. (Porto y otros, 2018).

Por otro lado, en cuanto al régimen de funcionamiento del sistema de estudio los modelos se clasifican en:

- Modelos de estado estacionario y
- Modelos dinámicos.

En los primeros sólo se consideran operaciones estáticas mientras que en los segundos las variables cambian con el tiempo.

Se hace, otra caracterización en términos de modelos según el nivel de dependencia de sus variables:

- Modelos de parámetros localizados y

- Modelos de parámetros distribuidos.

Los primeros implican que la variable de interés cambia sólo con una variable independiente. Los segundos poseen más de una variable independiente.

También es importante resaltar la naturaleza matemática del modelo de regresión que busca determinar la relación entre una variable dependiente (Y), con respecto a otras variables, llamadas explicativas o independientes (X) distinguiéndose:

- Modelos lineales y
- Modelos no lineales.

El modelo de un sistema lineal está representado por ecuaciones y condiciones límite lineales entre dos variables, mientras que para uno no lineal son no lineales. Hablamos de modelo econométrico no lineal cuando nos encontramos ante cualquiera de estas tres situaciones (García, 2015):

1. Hay linealidad en variables, pero no en parámetros.
2. Los parámetros presentan linealidad, pero las variables no.
3. No existe linealidad ni en variables ni en parámetros.

Por último, según la naturaleza de los parámetros de los modelos, de acuerdo a la fluctuación de los valores de los parámetros se clasifican en

- Modelos determinísticos y
- Modelos estocásticos.

El modelo determinístico tiene todos sus parámetros definidos, mientras que en los estocásticos sus parámetros fluctúan dependiendo de variables estadísticas.

Lo que comúnmente sucede es que primero se formulan leyes naturales que reflejan la intuición o percepción que obtenemos de nuestras observaciones sobre lo que sucede en la realidad que nos rodea. Si estas leyes están bien formuladas y son lo suficientemente claras, podemos extraer lo que se denomina una ecuación. La idea de una ecuación es que nos permite encontrar una incógnita por medio de operaciones matemáticas. Cuando es posible formular leyes naturales, el modelo resultante se denomina determinístico.

Las funciones nos permiten describir de forma cuantitativa una parte simplificada de la realidad que denominamos sistema dinámico. Sin embargo, tener conocimiento previo de estas funciones no es algo que se da a menudo. Cuando no es posible formular una ley natural sobre un sistema y su dinámica observable, se acostumbra recurrir a la teoría de la probabilidad. El modelo que resulta de esta segunda situación se denomina modelo estocástico.

Por último, existen situaciones donde nos encontramos entre una delgada línea entre lo determinístico y lo estocástico, ya que, por la dinámica aleatoria del sistema, solo podemos representar las variables macro a través de un modelo determinísticos.

Cuando no es posible establecer leyes que determinen el comportamiento de los sistemas, la probabilidad es la alternativa que utilizan los modelos matemáticos, para explicar el por qué suceden determinadas situaciones asociadas con el azar cuando suceden fenómenos fortuitos (Sarría y otros, 2007).

Para ello, se selecciona un índice para estudiar la problemática de la sequía y a partir del análisis de los datos, estructurar el índice en una cobertura de seguros.

La figura N° 3 muestra un diagrama de flujo el cual explica la asociación entre un índice y las diferentes variables utilizadas durante un análisis de riesgos.

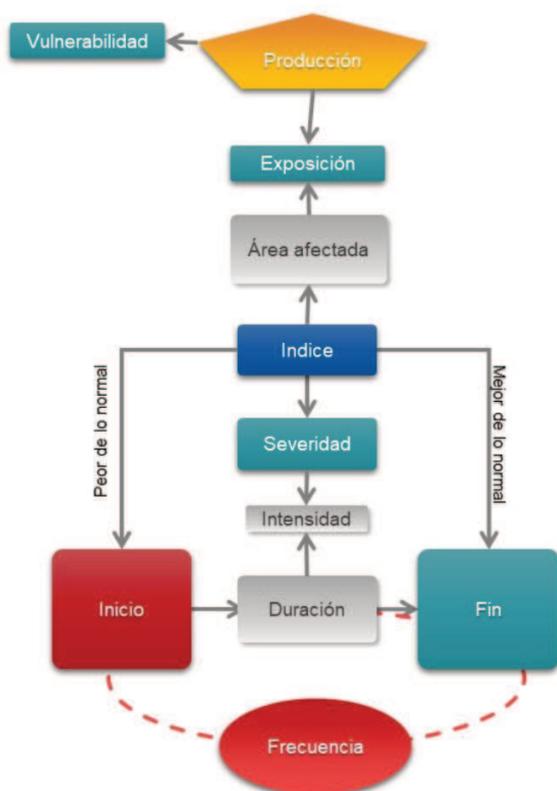


Figura 3. Análisis de riesgo a partir de un Índice. Fuente: elaboración propia.

Índice de déficit hídrico (TVDI)

En primer lugar, se debe considerar que el instrumento de medición utilizado es la anomalía del índice satelital de sequía, el Temperature Vegetation Dryness Index “TVDI” publicado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El mismo es un índice desarrollado para establecer el estado de la humedad del sistema suelo-planta (Oficina de Riesgo Agropecuario “ORA”) propuesto por Sandholt et al. (2002) y se basa en una parametrización empírica de la relación existente entre Temperatura Superficial y el NDVI provenientes del sensor MODIS. Según el autor, este modelo está íntimamente relacionado a la humedad superficial del suelo debido a los cambios en la inercia térmica y al control de la evaporación y transpiración sobre la distribución de la radiación neta (balance de energía).

El mismo ha sido desarrollado para establecer el estado de la humedad (sequedad) del sistema suelo-planta. En el contexto argentino hay evidencias publicadas internacionalmente que demuestran la asociación de este índice satelital y el rendimiento de cultivos (Holzman y otros, 2018; Mladenova, 2017; Anderson, 2016; entre otros).

El fin del mismo, es cubrir variaciones extremas negativas en el régimen hídrico (déficit) que afectan a la producción de los cultivos. La ocurrencia de estos eventos de déficit se define según el valor tomado por la anomalía del índice de sequía (TVDI), calculado con datos del satélite de la NASA (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de EE.UU.) Este instrumento de medición utilizado viaja a bordo de los satélites Terra (sentido Norte- Sur, cruzando el Ecuador por la mañana, 10:30 AM, hora local). Cuenta con un ancho de barrido de 2.330 km. que permite visualizar la superficie de la Tierra entre 1 y 2 días, adquiriendo datos en 36 bandas espectrales (entre 0.405 μm hasta 14.385 μm) (NASA).

El índice es publicado cada 16 días por el Instituto de Altos Estudios Espaciales “Mario Gulich” (IG) de la Comisión Nacional de Actividad Espacial (CONAE), máxima autoridad pública de Argentina en la temática. (CONAE, 2021).

EL TVDI tiene como simbología:

Muy húmedo (TVDI entre 0 y 0,1), Húmedo (TVDI entre 0,1 y 0,2), Neutro (TVDI entre 0,2 y 0,6) Seco (TVDI entre 0,6 y 0,8) y Muy seco (TVDI entre 0,8 y 1).

La ANOMALÍA de TVDI tiene como simbología:

Muy húmedo (Anomalía TVDI entre < -1 y $-0,75$), Húmedo (TVDI entre $-0,75$ y $-0,25$), Neutro (TVDI entre $-0,25$ y $0,25$) Seco (TVDI entre $0,25$ y $0,75$) y Muy seco (TVDI entre $0,75$ y >1).

A continuación, la figura N° 4 muestra visualmente y con diferentes paletas de colores, la simbología previamente escrita del índice TVDI y la anomalía de TVDI.

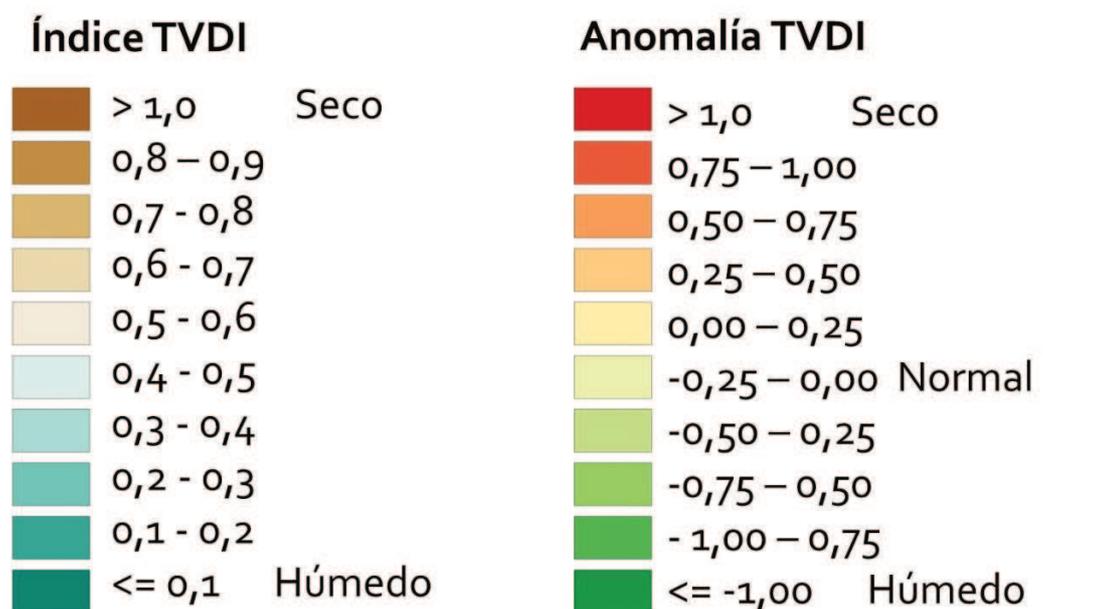


Figura 4. Simbología con colores asociada a los diferentes valores del índice TVDI y anomalía TVDI. Elaboración propia en base a CONAE, (2021).

La alta frecuencia de revisita facilita realizar monitoreos sobre una región de interés y su amplia gama de bandas espectrales permite calcular los índices propuestos para la evaluación del estado hídrico de los cultivos. Estas imágenes contienen información de alta sensibilidad radiométrica y a tres diferentes resoluciones: 250m, 500m, 1000m. La resolución espacial propuesta por CONAE es de 10 x 10 km. es decir 10.000 Ha, las cuales se calculan para cada pixel de 500 x 500m., es decir las 25 Ha. a analizar.

La información de TVDI corresponde a una serie de productos satelitales ubicados entre los $-73,58^\circ$, los $-53,09^\circ$ grados de longitud Oeste y entre los $-55,06^\circ$ y los $-19,29^\circ$ de Latitud Sur, con un tamaño de pixel es de 500m. El formato de estas imágenes corresponde a Geotiff. Esto representa una grilla de 7032 filas por 4027 columnas para cada imagen, ocupando un espacio físico ocupado de 120 Mb aprox. en cada fecha.

Dado el peso de estas imágenes y las necesidades del equipo de Sancor para acceder a esta de forma puntual y en tiempo real, fue necesario optimizar dicha base de datos. La información fue desagregada en tablas de texto plano separada por comas, sin encabezado ni indexación interna.

La información fue reorganizada en 7.032 tablas, donde cada una de ellas corresponde a una fila de las imágenes. Cada una de estas tablas contiene 4.027 filas, las cuales equivalen a cada una de las columnas de las imágenes y, a su vez, cada una de estas tablas posee un número actual de 470 filas, las cuales representan a la serie temporal total de imágenes a la fecha de desarrollo de la base de datos histórica. Cada una de estas tablas ocupa un tamaño físico variable entre, 2 y 10 Mb. El tamaño de las tablas varía debido a que los espacios sin información no son representados con caracteres, para maximizar la optimización de las mismas. De esta forma, cada uno de los sistemas puede acceder a la serie temporal de datos de TVDI completa para un punto a través de la lectura de una línea de un archivo de texto plano de no más de 3.000 caracteres a la fecha.

Actualmente la información de TVDI sigue siendo generada por el Instituto de altos estudios espaciales Mario Gulich de la CONAE (IG-CONAE), y puesta a disponibilidad a través del protocolo WCS (Web Coverage Service) del OGC (Open Geospatial Consortium). Por lo cual existe un convenio específico entre Sancor Seguros e IG-CONAE para que la base de datos continúe actualizándose.

A través de una serie de pruebas de performance se optó por dividir la base de datos dinámica en dos bases diferentes. Una de ellas considerada la Base de Datos Histórica, la cual cuenta con toda la información de la serie temporal de TVDI, y la Base de Datos Anual, que corresponde a una base de datos de actualización regular, que ingesta la información más actualizada del Sistema del IG-CONAE.

Para ello se desarrolló un sistema alojado en servidor Azure de Sancor Seguros el cual se activa de forma diaria para buscar nueva información.

La figura N° 5, muestra los píxeles de la imagen, los que son normalmente cuadrados y representan un área determinada en una imagen, por lo que, en sentido estricto, se utiliza una cuadrícula que, en función de una latitud y una longitud, selecciona un píxel de 500 x 500m., que contiene la información media de la zona de medición de 11,025 Ha. alrededor (suavizado espacial de medias móviles: 10,5 x 10,5 Km.).

El índice es calculado como mínimo cada 16 días y será observado durante un lapso de 4 meses a partir de que el cultivo inicia el período de cobertura plena, presentándose especial atención durante la ocurrencia del período crítico.

En el presente informe, analizaremos el cultivo de maíz con un período de medición que va desde la segunda quincena de diciembre hasta la primera quincena de marzo.

Activadores

Para la configuración del siniestro será indispensable que el valor de la anomalía del índice supere en tres fechas consecutivas o más el valor del umbral (0,45) establecido para la respectiva Unidad Asegurada, utilizándose un mecanismo de pago “pisa-paga” gradual asociado a un porcentaje de suma asegurada según la cantidad de disparos consecutivos.

Se define como suma asegurada o capital asegurado al valor atribuido por el titular de un contrato de seguro a los bienes cubiertos por la póliza y cuyo importe es la cantidad máxima que está obligado a pagar el asegurador, en caso de siniestro.

Se define como conteo, a la cuenta de anomalías del índice TDVI que se encuentran de forma consecutiva por encima del umbral establecido en cada zona productiva, siendo el conteo reiniciado cuando la anomalía se encuentra por debajo del umbral. Por otro lado, se define como un evento de disparo cuando en el lote asegurado el promedio de la anomalía en su zona de influencia se encuentra por arriba del umbral establecido para cada zona productiva. Mientras que definimos a un evento de pago o siniestro indemnizable como a la ocurrencia de más de cierta cantidad de disparos de forma consecutiva.

Porcentajes de Pagos

Como lo indica el esquema de indemnización descrito en la tabla N° 6, se presenta un esquema de disparos asociados a porcentajes de pagos, empleándose un mecanismo de pago “pisa-paga” gradual asociado a un porcentaje de suma asegurada.

FECHA DEL ÍNDICE	N° DE CONTEOS	N° DE DISPAROS MÁXIMOS	% DE PAGO MÁXIMO
2da Dic	1	0	0
1ra Ene	2	0	0

2da Ene	3	1	10
1ra Feb	4	2	20
2da Feb	5	3	30
1ra Mar	6	4	50

Tabla 6. Porcentajes de Pago según el Número de Conteos y Disparos. Fuente: Elaboración propia.

Fórmulas de Pago

Para determinar el importe a pagar, se multiplicará la suma asegurada por el porcentaje de pago correspondiente a la cantidad de disparos consecutivos registrados. Los porcentajes a aplicar según la cantidad de disparos se detallan en Condiciones Particulares.

Esquemáticamente, el cálculo es el siguiente:

- Anomalía de TDVI < Umbral =>
Pago= 0
- Anomalía de TDVI ≥ Umbral (más de tres conteos consecutivos) =>
Pago = %Pago (el que corresponda a la cantidad de disparos) x
Suma Asegurada

METODOLOGÍA DE TARIFICACIÓN O VALUACIÓN

La tarificación o valuación de un seguro se define como el proceso a través del cual se realiza un análisis estadístico-financiero a efectos de obtener el costo de la cobertura a comercializar. Para ello, es necesario contar con cierta información básica.

Información básica:

- ✓ Ingreso anual de primas durante los últimos años y estimación del mismo para el ejercicio venidero respecto a los negocios que deberán ser amparados.
- ✓ La experiencia siniestral (listado caso por caso y desde la primera unidad monetaria de los siniestros que han afectado la cobertura).
- ✓ Perfil de cartera (Risk Profile).

Costo del seguro:

El costo del seguro se orienta, como otros sectores económicos, al precio que determina el mercado internacional de acuerdo a la fórmula tradicional de oferta y demanda.

Los diferentes modelos de cálculo existentes para determinar el precio de las coberturas de seguro consideran aspectos y conceptos básicos como:

- ✓ Costo de siniestros pasados – a priori (experiencia siniestral).
- ✓ Potencial de pérdidas futuras – a posteriori (probable exposición).
- ✓ Costos propios del asegurador y especialmente el costo del capital a riesgo (expectativa de ganancia por el capital a riesgo puesta a disposición por los accionistas del asegurador), mejor conocido como “El retorno de capital”.

La prima (costo del seguro) es la cantidad de dinero que el asegurador necesita para la cobertura que otorga a la cedente. Ésta se compone de tres partes principales:

- ✓ La prima de riesgo pura, que debe cubrir el costo promedio de siniestros a cargo de la cobertura.
- ✓ El recargo por siniestralidad esperada, que es la prima de fluctuación, que cubre las desviaciones de la siniestralidad promedio.
- ✓ Los recargos por costos operativos, que cubren el margen para gastos de administración, impuestos y la utilidad del asegurador, reasegurador e intermediario. Los mismos se presentan a continuación en Figura N° 6.

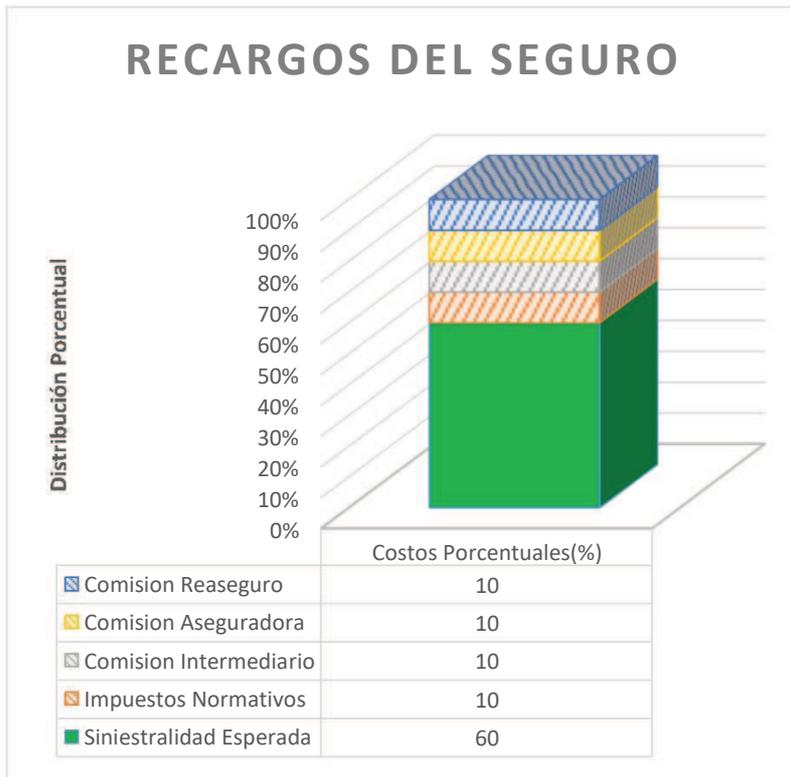


Figura 6. Distribución porcentual de los recargos aplicados a un seguro por costos operativos. Fuente: elaboración propia.

La prima total obtenida es convertida, por razones de orden práctico, en un porcentaje que se aplica al volumen de los negocios cubiertos.

Existen diferentes enfoques para el cálculo del costo del seguro. Por un lado, los enfoques deterministas se utilizan para evaluar el impacto de las catástrofes en un determinado escenario de peligro, mientras que los métodos estocásticos se emplean para obtener estimaciones más precisas de la frecuencia de los peligros y los daños.

A continuación, se presenta la metodología de valuación usando un método determinístico.

Método Determinístico – Teoría de la Experiencia Siniestral.

Un modelo determinístico es un modelo matemático donde las mismas entradas producen invariablemente las mismas salidas, sin contemplar la existencia del azar ni el principio de incertidumbre. Por lo tanto, se trata la probabilidad de un acontecimiento como algo finito. El enfoque determinista suele modelar escenarios, en los que se conocen los valores de entrada y se observa el resultado.

El Burning Cost es un método retrospectivo y se basa en la experiencia específica de una determinada cartera. Este término se origina del negocio de incendio y se usa igualmente para la tarificación de riesgos en el mercado primario de seguros (Burning Cost = “costo causado por incendio”). El requisito necesario: experiencia de pérdida “suficiente” ya que se utiliza la experiencia histórica para proyectar el futuro.

A través del procesamiento de información espacial del índice de sequía TVDI, se ha desarrollado un sistema para el cálculo del riesgo de sequías en la República Argentina el cual consta de los siguientes pasos:

1. Se calculó para cada pixel agrícola, la serie histórica de TDVI y la serie de anomalías de TDVI. La serie consta de 21 años, desde la campaña 2000/01 hasta la campaña 2020/21.
2. Utilizado la metodología “burning cost”, se calcula para cada pixel la prima pura de riesgo para la configuración de cobertura elegida; esto es la prima que se debería haber recaudado en los 20 años para hacer frente a los siniestros producidos en el mismo período. Más adelante se desarrollan las opciones.
3. Luego se le aplica a la prima pura un factor de ajuste para llevarla a prima.

Para acceder a los datos de forma gráfica a través de una página web, se desarrolló una plataforma la cual posee una gran cantidad de funciones y métodos embebidos. El sistema es un esquema cliente-servidor, donde el usuario realiza consultas a través del cliente, que son resueltas por el servidor y desplegadas en el cliente a través de salidas gráficas.

Esquemáticamente el sistema se encuentra dividido en cuadros dentro de una única página.

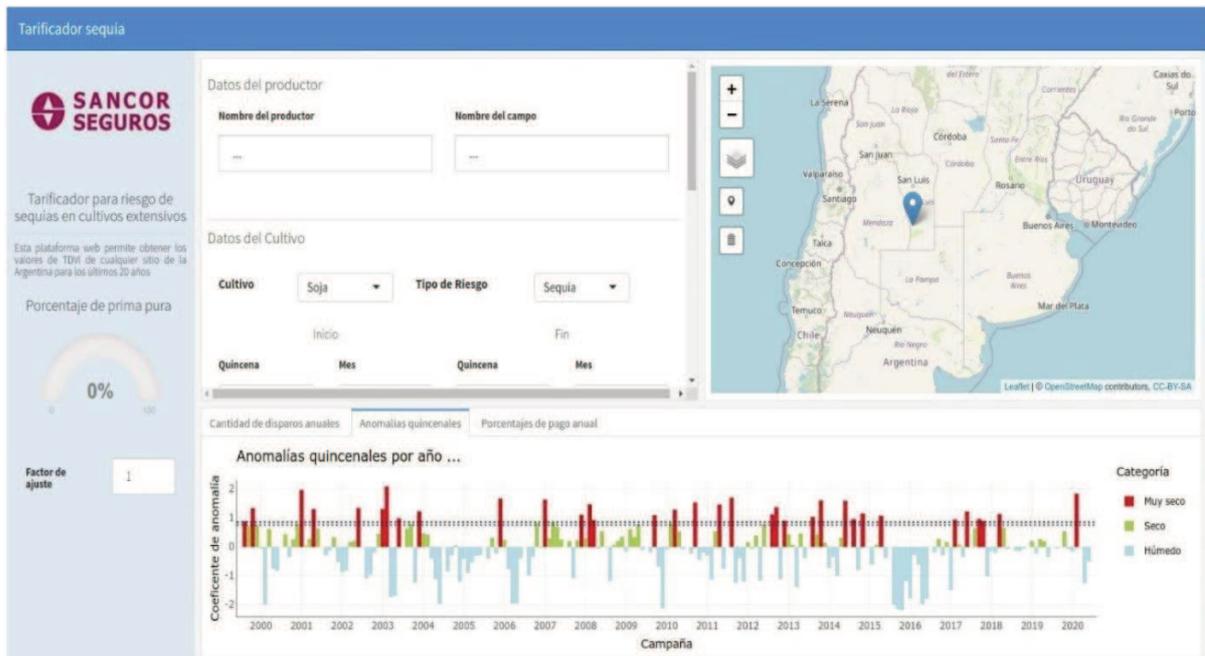


Figura 7: Presentación plataforma web para la tarificación del riesgo de sequías. Fuente: Captura de pantalla de aplicativo de Sancor Seguros.

En la Figura 7 se puede observar la distribución de la plataforma web donde de izquierda a derecha se cuenta con: una Barra lateral, que presenta información de la plataforma, un *velocímetro* que muestra el burning cost y un factor de ajuste parametrizable. Un Tablero de comando donde se ajustan los parámetros de entrada, los cuales se encuentran divididos en *Datos del productor*, *Datos del cultivo*, *Datos de ubicación*, *Datos de anomalías*, y dos Botones, *Calcular* e *Imprimir Reporte*. Luego hacia la derecha se observa una ventana de Mapa, y debajo de estas se observan tres pestañas donde se van a desplegar los gráficos: *Cantidad de disparos anuales*, *Anomalías quincenales*, y *Porcentaje de pago anual*.

Parámetros de entrada

Datos del productor: Corresponde a los datos de propietario y nombre del campo, su objetivo es solo para identificar los gráficos del sector inferior de la pantalla.

Datos del cultivo:

Este posee los parámetros cultivo, y Tipo de riesgo, los cuales no han sido implementados en la versión actual, es decir que no tienen respuesta ante un cambio en su selección. Dentro de datos del cultivo se encuentran cuatro listas desplegables bajo los tópicos inicio y fin, que corresponden a su vez a una quincena (1° y 2°) y a un mes del año. Estas fijan la fecha de inicio y fin que se tendrán en cuenta para realizar la tarificación.

Datos de ubicación: Este apartado cuenta con una slider, que permite cambiar de coordenadas a mapa, dos paneles condicionales a su izquierda y un panel condicional en la ventana mapa que responden según se quiera ingresar coordenadas manualmente o seleccionar un punto en el mapa.

Datos de anomalías: Este apartado posee en el sector superior un menú desplegable el bajo el nombre N° de conteo, que escoge el método de conteo de anomalías por encima de umbral (1, 2, o 3), un cuadro de contador “N° de disparos” que activa tantos menús condicionales como valor cuente el contador (máximo 7). Los campos que este contador habilita, permiten modificar los porcentajes de pago, pudiendo fragmentar el pago en tantas veces como el N.º de disparos establece. Hacia la derecha se encuentra un checkbox que permite modificar el gráfico anomalías quincenales que se va a desplegar debajo de este cuadro. En la línea siguiente se encuentran dos sliders numéricas que sirven para establecer los parámetros de umbral de sequía admitido (por encima del cual se va a considerar como disparo), y tolerancia. A continuación, se muestra un diagrama de flujo que muestra cómo funciona el sistema (Figura N° 8).

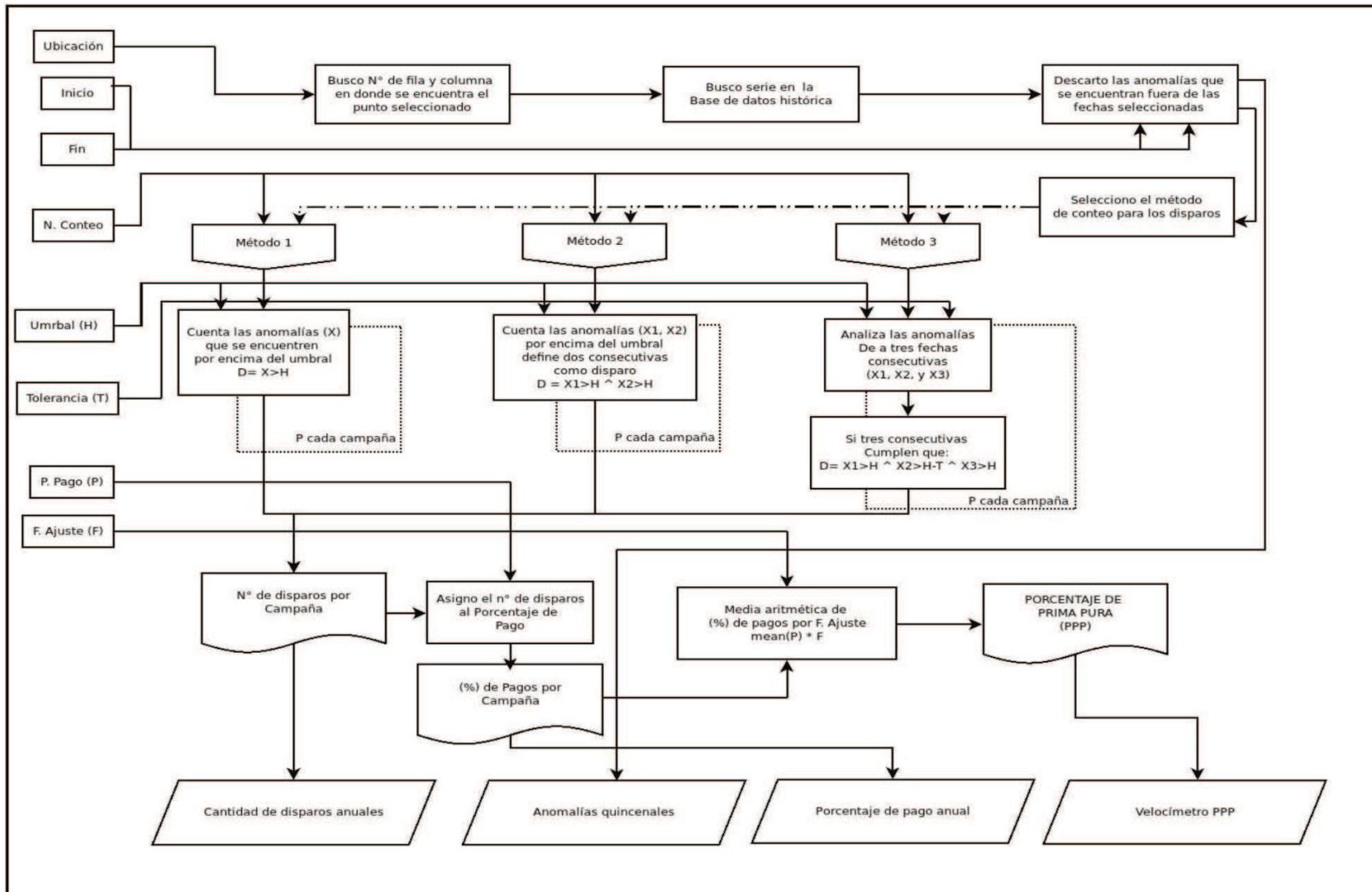


Figura 8: Diagrama de flujo, funcionamiento plataforma de tarificación.

El sistema comienza obteniendo todas las anomalías históricas correspondientes a un punto definido por latitud y longitud, a través de estas coordenadas trae la serie temporal completa de la base de datos. Luego a partir de los parámetros inicio y fin, segmenta por campaña las anomalías, las cuales se ven reflejadas en el gráfico Anomalías quincenales. Con los datos de anomalías y los parámetros “N.º de conteo”, “Umbral” y “Tolerancia” define y ejecuta el método por el cual calculará los disparos.

Si el conteo es 1, el método consiste en asignar por campaña todas las anomalías superiores al umbral, como disparos.

Si el conteo es 2, recorre por campaña todos los datos asignando como disparos a todos los conteos consecutivos de a dos que superen el umbral.

Si el conteo es 3, recorre por campaña todos los datos asignando como disparos a todos los conteos de tres consecutivos, donde el primero supere el umbral, el segundo supere el umbral menos la tolerancia, y el tercero supere el umbral.

El resultado de esto es una lista con los disparos por campaña que se verán reflejados en el gráfico Cantidad de disparos anuales.

Tomando la información de los parámetros porcentaje de pago, tomará la lista con los disparos por campaña y les asignará los porcentajes de pago por cantidad de disparos. Esta salida se grafica en la pestaña de Porcentajes de pago anual.

Luego toma los porcentajes de pago anual de cada campaña, los suma y, por último, lo divide por los 20 años. Este cálculo de media es graficado en el velocímetro y su valor se encuentra expresado como Porcentaje de Prima Pura.

En conclusión, la metodología llamada en inglés “burning cost” es un método de valoración de la experiencia utilizado en seguros y reaseguros para estimar el coste de la pérdida esperada en una póliza o un tratado. El “loss cost” traduce la experiencia (siniestros y exposiciones) de una póliza o cartera de pólizas en el periodo prospectivo de la póliza aplicando ajustes como la inflación y los cambios de tarifa para reflejar los cambios de valor en el tiempo. Por lo tanto, esta metodología puede tener como desventaja la no previsión y contabilización de eventos catastróficos que no ocurrieron durante la serie histórica utilizada.

Método Estocástico – Teoría del Riesgo.

Aunque las pérdidas históricas pueden explicar el pasado, no proporcionan necesariamente una buena guía para el futuro; la mayoría de las catástrofes que podrían ocurrir aún no han sucedido. En el contexto del riesgo de catástrofe, la probabilidad se refiere a la frecuencia de ocurrencia o al período de retorno de las pérdidas asociadas a los eventos peligrosos.

Los modelos deterministas y probabilísticos se solapan. Por ejemplo, la modelización probabilística (es decir, la ejecución de múltiples escenarios con diferentes probabilidades de ocurrencia) puede utilizarse para generar un escenario determinista; los escenarios típicos podrían incluir:

- ✓ El peor de los casos, por ejemplo, las pérdidas máximas.
- ✓ El mejor de los casos, es decir, las pérdidas que se pueden absorber
- ✓ Las más "probables", es decir, las pérdidas más probables.

El enfoque determinista presenta una serie de problemas, como el hecho de que no tiene en cuenta toda la gama de resultados posibles y no cuantifica la probabilidad de cada uno de ellos. En consecuencia, la planificación determinista de escenarios puede subestimar el riesgo potencial. Para subsanar esta carencia, adoptamos un enfoque estocástico.

El riesgo probabilístico es la posibilidad de que ocurra algo adverso. Este método evalúa la probabilidad de que se produzcan uno o varios acontecimientos y contiene la idea de incertidumbre porque incorpora el concepto de aleatoriedad.

Las evaluaciones probabilísticas se caracterizan por incertidumbres inherentes, en parte, relacionadas con la aleatoriedad natural de los peligros y, en parte, debido a nuestra incompleta comprensión y medición de los peligros, la exposición y la vulnerabilidad considerados. La evaluación probabilística del riesgo simula aquellas catástrofes futuras que, basándose en pruebas científicas, es probable que ocurran. Por ello, estas evaluaciones de riesgo resuelven el problema que plantean los límites de los datos históricos. Así, los modelos estocásticos o probabilísticos "completan" los registros históricos al reproducir la física de los fenómenos y recrear la intensidad de un gran número de sucesos sintéticos.

Es difícil concebir la estadística actual sin el concepto de distribución de probabilidad de una variable aleatoria, entendiéndolo como un modelo matemático que describe el comportamiento probabilístico de la misma. La representación matemática más tangible de la distribución de una variable aleatoria se corresponde con las denominadas funciones de distribución y de densidad de probabilidad de la variable aleatoria, íntimamente relacionadas entre sí. Conocer la función de densidad de una variable aleatoria implica tener una completa descripción de la misma. Es por lo tanto un problema fundamental de

la estadística la estimación de la función de densidad de una variable o vector aleatorio a partir de la información proporcionada por una muestra.

Este segundo método propuesto consiste en estimar la siniestralidad agregada de la aseguradora por medio de un modelo estadístico creado a partir de una distribución. El origen de este modelo es la Teoría del Riesgo Colectivo, la que básicamente establece que el de las pérdidas de una cartera de pólizas de seguro es la suma de todas las pérdidas ocurridas en el portafolio.

El cálculo de las siniestralidades agregadas se obtiene con base a la distribución de frecuencias de las pérdidas (número de siniestros) y la función de probabilidad de la severidad económica de las pérdidas (monto de cada siniestro). Para simular el número de siniestros se utilizó en este ejemplo las observaciones del índice de sequía.

Un posible enfoque consiste en considerar que la función de densidad que deseamos estimar pertenece a una determinada clase de funciones paramétricas, por ejemplo, a algunas de las clásicas distribuciones: normal, exponencial, Poisson, etc. Dicha suposición usualmente se basa en informaciones sobre la variable que son externas a la muestra, pero cuya validez puede ser comprobada con posterioridad mediante pruebas de bondad de ajuste. Bajo esta suposición la estimación se reduce a determinar el valor de los parámetros del modelo a partir de la muestra. Esta estimación es la que denominaremos estimación paramétrica de la densidad.

En la simulación del costo de un siniestro se utilizó la información histórica con el objetivo de obtener un estimador de la función de densidad de probabilidad que mejor se ajustara a la experiencia y, para ello, se utilizaron las funciones kernels. Un kernel es una función de densidad, en consecuencia, si se coloca un kernel en cada uno de los datos de la muestra, la suma ponderada de estas funciones también será una función de densidad de probabilidad. Esta suma es una función continua que suaviza el perfil de la distribución captando la influencia de los datos cercanos y constituye el estimador del modelo teórico del cual provienen los datos.

La posibilidad alternativa es no predeterminar, a priori, ningún modelo para la distribución de probabilidad de la variable y dejar que la función de densidad pueda adoptar cualquier forma, sin más límites que los impuestos por las propiedades que se exigen a las funciones de densidad para ser consideradas como tales.

Este enfoque, en el que se centra la presente metodología, es el que denominaremos estimación no paramétrica de la densidad, la cual es una alternativa a las técnicas clásicas de análisis discriminante que permitiera liberarse de las rígidas restricciones sobre la distribución de las variables implicadas. En cierta manera el enfoque no paramétrico

permite que los datos determinen de forma libre, sin restricciones, la forma de la densidad que los ha de representar.

La controversia sobre la utilización de una estimación paramétrica o no paramétrica no ha cesado a lo largo de los años. A la eficiencia en la estimación que proporciona la estimación paramétrica se contraponen el riesgo que suponen desviaciones de las suposiciones que determinan el modelo y que pueden conducir a errores de interpretación que supongan mayor pérdida que la ganancia proporcionada por la eficiencia estimadora. Entre las principales situaciones en las cuales la estimación no paramétrica de la densidad ha resultado ser de especial interés se puede destacar:

- **Análisis Exploratorio:** Diversas características descriptivas de la densidad, tales como multimodalidad, asimetrías, comportamiento en las colas, etc., enfocadas desde un punto de vista no paramétrico, y por tanto más flexible, pueden ser más reveladoras y no quedar enmascaradas por suposiciones más rígidas.
- **Técnicas Multivariantes:** Estimaciones no paramétricas de la densidad son utilizadas en problemas de discriminación, clasificación, contrastes sobre modas, etc.
- **Regresión:** Estimaciones no paramétricas de la densidad permiten estimar la Curva de Regresión de la Media, que sabemos que es la que minimiza la esperanza del error cuadrático.
- **Representación de Datos:** La representación gráfica de los resultados obtenidos en una estimación no paramétrica de la densidad es fácilmente comprensible e intuitivo para aquellas personas no especialistas en estadística que muy a menudo son los clientes de los servicios de estadística.

Por lo tanto, se hará referencia a los métodos no paramétricos que suelen incluir algún tipo de aproximación o método de suavización (del inglés: smoothing), en particular, en los llamados métodos núcleos (del inglés: kernel). Estos métodos están normalmente indexados por un parámetro llamado ancho de banda (del inglés: bandwidth), ancho de ventana o parámetro de suavización que controla el grado de complejidad de los mismos. La elección de dicho parámetro es, a menudo, crucial para implementación del método.

Los métodos no paramétricos que requieren de estos parámetros, pero no tienen una regla de dependencia de datos explícita para su selección, son incompletos. Desafortunadamente, esto es bastante común, debido a la dificultad en el desarrollo de reglas rigurosas para la selección del ancho de ventana. A menudo en estos casos, el ancho de ventana es seleccionado basándose en un problema estadístico relacionado. Esto es factible pero un compromiso preocupante.

Los histogramas son el más sencillo y mejor conocido de los estimadores no paramétricos de la densidad. Muchos autores distinguen la utilización del histograma como técnica de

representación de datos o como estimador de la densidad, la diferencia básica es que en este último caso debe estar normalizado.

Los histogramas pueden resultar útiles e ilustrativos para muchos propósitos, pero son decididamente inadecuados bajo otros puntos de vista. En concreto:

- Los histogramas son siempre, por naturaleza, funciones discontinuas, sin embargo, en muchos casos es razonable suponer que la función de densidad de la variable que se está estimando es continua. En este sentido, los histogramas son estimadores insatisfactorios.

- Como los histogramas son funciones constantes a trozos, su primera derivada es cero en casi todo punto. Esto los hace completamente inadecuados para estimar la derivada de la función de densidad.

- Parcialmente relacionado con el punto anterior está el hecho de que los histogramas no son tampoco adecuados para estimar las modas (si se define moda como un máximo relativo de la función de densidad). A lo sumo, pueden proporcionar “intervalos modales”, pero esto puede resultar demasiado burdo en casos en que se requiere mayor precisión.

Los estimadores de tipo núcleo fueron diseñados para superar estas dificultades. Los estimadores núcleos son, sin duda, los más utilizados y mejor estudiados en la teoría no paramétrica. Un núcleo es una función de densidad. Si se coloca un núcleo en cada uno de los datos de la muestra, la suma ponderada de estas funciones también será una función de densidad. Esta suma es una función continua que suaviza el perfil de la distribución captando la influencia de los datos cercanos y constituye el estimador $\hat{f}(x)$ del modelo teórico del cual provienen los datos, permitiendo observar diferencias que los rectángulos del histograma no pueden mostrar.

Una de las principales aplicaciones prácticas de los estimadores núcleos es su utilidad para estimar las modas y el número de modas. Es curioso notar a este respecto que, en las primeras aproximaciones elementales a la Estadística, se suele hablar de media, mediana, moda como medidas de tendencia central, pero posteriormente en los cursos universitarios de Estadística y Probabilidad, la moda desaparece casi de escena. La razón de eso tiene que ver quizás con el hecho de que, en los modelos paramétricos usuales, el número de modas aparece fijado de antemano desde el momento en que se elige el modelo (así, la distribución normal es unimodal) y, en muchos casos, la moda coincide necesariamente con media (de nuevo, la normal proporciona un ejemplo claro de esta situación). Por otra parte, la definición formal de moda de una variable aleatoria (y sobre todo su cálculo) resulta más “escurridiza” que la de la media. Si se define, como parece natural, la moda como un máximo local de la densidad, no resulta muy claro, si no se dispone de estimadores de densidad, como puede estimarse una moda a partir de una muestra. La utilización de estimadores de tipo núcleo proporciona una forma muy natural de estimar

este parámetro: se define una moda muestral como un máximo local de un estimador núcleo \hat{f} de la densidad poblacional f . En definitiva, los estimadores no paramétricos de la densidad proporcionan un marco natural para “rehabilitar” la noción de moda que resulta tan intuitiva y útil en un análisis estadístico.

Los estimadores de densidad no fijan de antemano el número de modas, como ocurre con los modelos paramétricos. Como se ha indicado, los enfoques no paramétricos tienen la ventaja de que “dejan hablar a los datos” y no prejuzgan de antemano algunas características importantes de los mismos, como ocurre frecuentemente con los modelos paramétricos.

Para cada ubicación de riesgo, el cálculo de más de diez mil simulaciones siguiendo la metodología de densidad kernel para poder considerar eventos catastróficos. La volatilidad óptima del kernel puede calcularse mediante la "regla empírica de Silverman".

$$\sigma_{kernel} = 1.06 \cdot n^{-0.2} \cdot \sigma_{\bar{x}} \quad \text{with } n = 20 \text{ and } \sigma_{\bar{x}} = \text{observed} \sim 1/\sqrt{6}$$

La idea es aplicar un kernel a cada observación, es decir, asumir que cada anomalía observada podría haber sido un poco más alta o un poco más baja, manteniendo la auto correlación de las anomalías a lo largo de la temporada, por lo tanto, se aplica el kernel a la media de todas las observaciones, lo que mantendría la auto correlación históricamente observada.

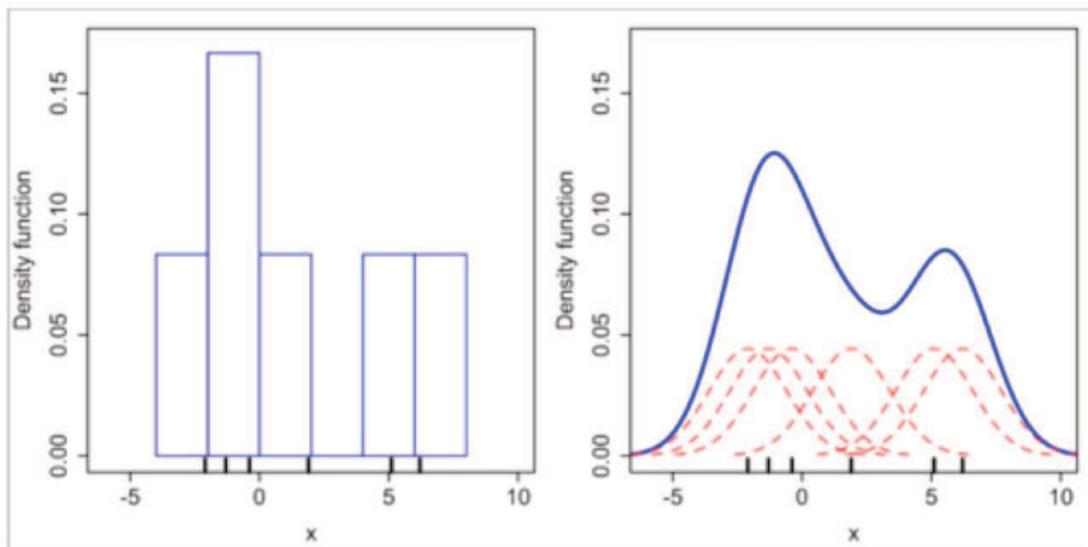


Figura 9. Representación gráfica del uso de funciones Kernel aplicado a un histograma. Fuente: Adaptación propia en base a taller de división actuarial de Munich RE.

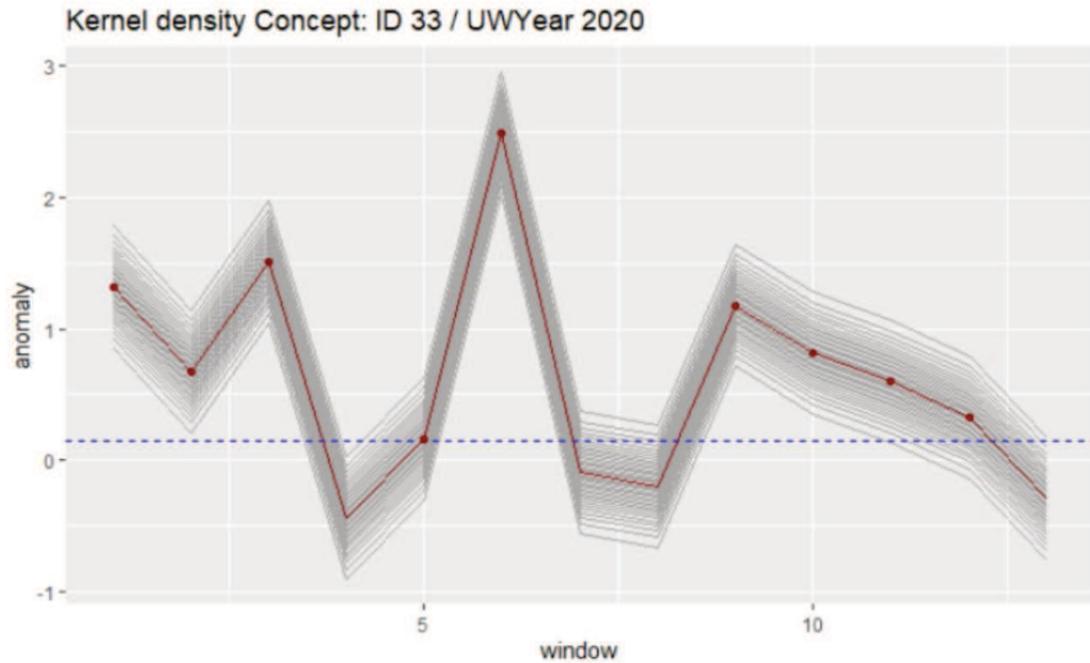


Figura 10. Representación gráfica del uso de funciones Kernel aplicado a los índices de una campaña. Fuente: Adaptación propia en base a taller de división actuarial de Munich RE.

Ampliación del área de medición en la tarificación

El análisis de densidad toma cantidades conocidas de algunos fenómenos y las expande a través del paisaje basándose en la cantidad que se mide en cada ubicación y la relación espacial de las ubicaciones de las cantidades medidas. La herramienta Densidad kernel calcula la densidad de las entidades en la vecindad de esas entidades. Puede calcularse para las entidades de punto y de línea. A partir del uso de un anillo kernel, se analiza el pixel y los pixeles vecinos de la ubicación de riesgo del asegurado. Por defecto, el radio predeterminado de búsqueda, también conocido como ancho de banda, que se utilizará en el presente trabajo tendrá un valor de 2 (dos) como muestra la figura N° 10.

10000	10000	10000	10000	10000
10000	10000	10000	10000	10000
10000	10000	10000	10000	10000
10000	10000	10000	10000	10000
10000	10000	10000	10000	10000

Figura 11: Representación espacial al utilizar un ancho de banda 2 (dos) en las anomalías de TVDI con resolución espacial de 10.000 Ha.

Probabilidades mínimas de ocurrencia

Se incorporan, además, probabilidades mínimas de ocurrencia, las cuales tendrán en cuenta la ocurrencia de eventos no detectados en los datos analizados (Tabla 7).

ÍNDICE	DISPAROS	PROBABILIDAD EN PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD MÍNIMA
3	1	5,00%	1 evento en 20 años.	
4	2	2,50%	1 evento en 40 años.	
5	3	1,70%	1 evento en 60 años.	
6	4	1,00%	1 evento en 100 años.	

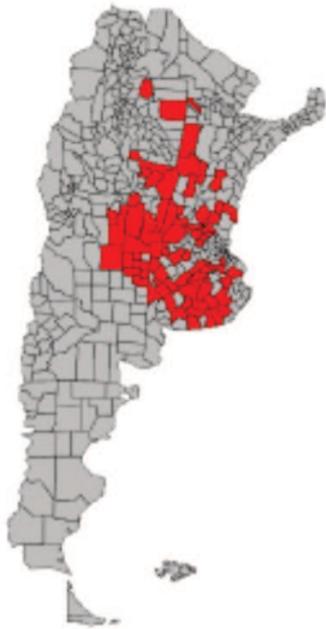
Tabla 7. Probabilidades mínimas utilizadas para cada número de disparos. Fuente: Adaptación propia en base a taller de división actuarial de Munich RE.

CÁLCULOS ACTUARIALES

A continuación, se presenta el proceso de pasos y los resultados obtenidos para cada metodología de tarificación descrita con anterioridad.

BASE DE DATOS

Los datos utilizados para ambas metodologías de tarificación son los que se describen de forma agrupada por provincia a continuación (Tabla n° 8):



Provincia	Cantidad de ubicaciones	Superficie (Ha)
Buenos Aires	88	7.618
Chaco	1	96
Córdoba	56	5.653
Entre ríos	8	1.008
La Pampa	11	1.393
San Luis	14	2.936
Santa Fe	11	867
Santiago del Estero	1	50
Tucumán	1	100
Subtotal	191	19.721

Tabla 8. Resumen de ubicaciones y superficies. Fuente: Elaboración propia.

PROCESO Y RESULTADOS

Método Determinístico:

PASO 0: Ingresar al cotizador.

PASO 1: Seleccionar el Cultivo y Tipo de Riesgo.

a) Cultivo: Maíz

b) Tipo de Riesgo: Sequía.

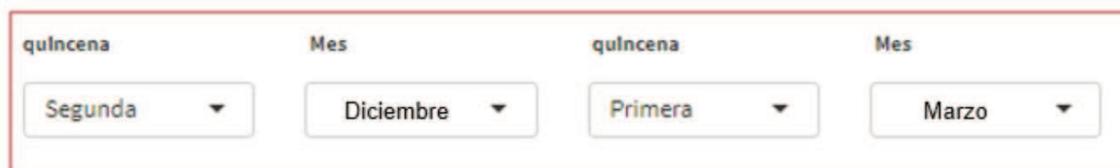


A screenshot of a web form with a red border. It contains two dropdown menus. The first is labeled 'Cultivo' and has 'Maíz' selected. The second is labeled 'Tipo de Riesgo' and has 'Sequía' selected.

PASO 2: Seleccionar el período de medición.

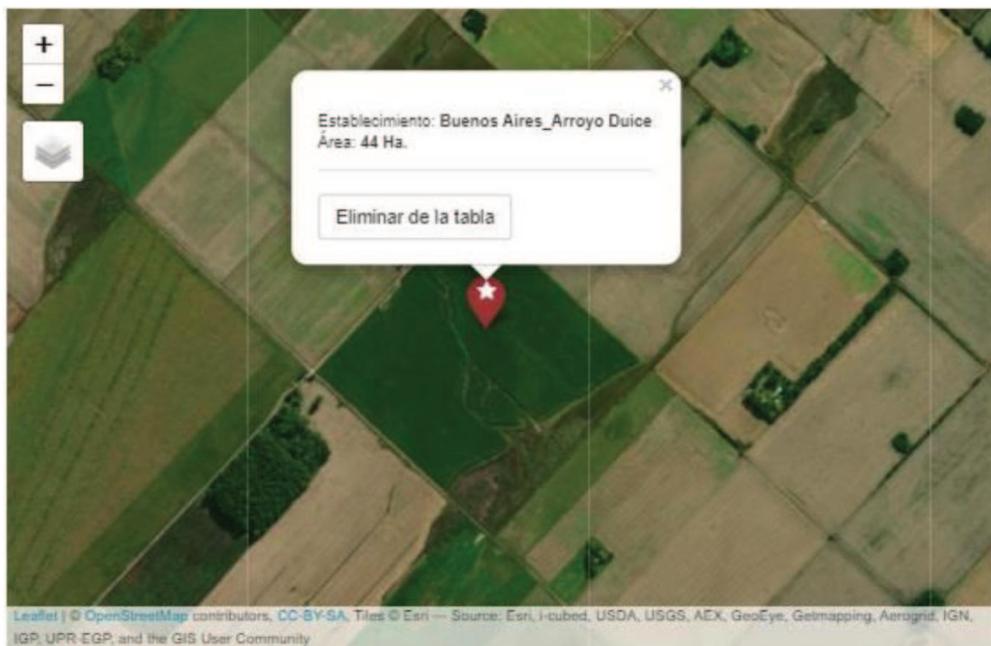
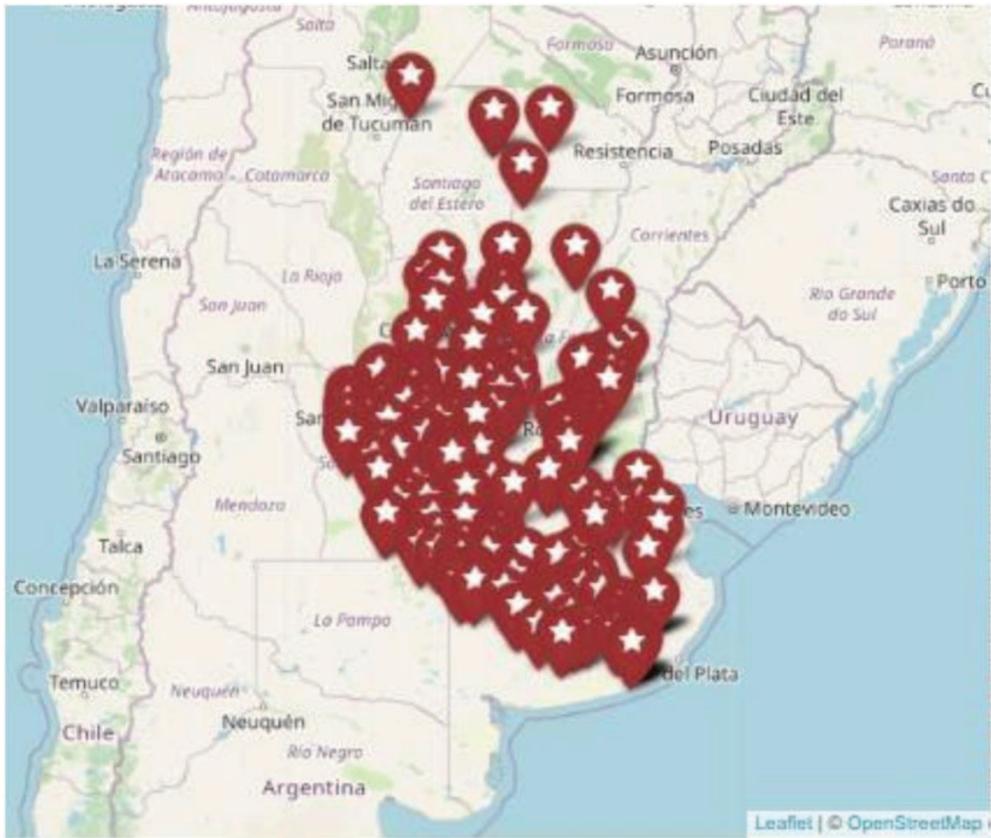
Inicio: Segunda quincena de diciembre.

Fin: Primera quincena de marzo.



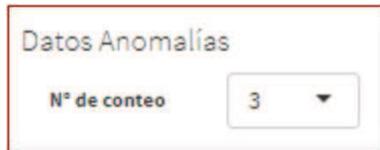
A screenshot of a web form with a red border. It contains four dropdown menus arranged in two pairs. The first pair is labeled 'quincena' and 'Mes', with 'Segunda' and 'Diciembre' selected. The second pair is labeled 'quincena' and 'Mes', with 'Primera' and 'Marzo' selected.

PASO 3: Ingresar la Ubicación de Riesgo (detalle completo de ubicaciones con su punto GPS en Anexo 1).



PASO 4: Seleccionar el número de conteos consecutivos y disparos.

Número de conteos: el cual tiene un valor de 3 (tres).



Datos Anomalías

N° de conteo

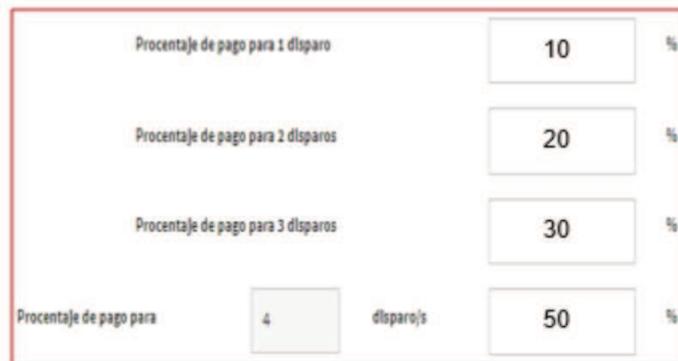
Número de disparos: el cual tiene 4 (cuatro).



N° de disparos

PASO 5: seleccionar los porcentajes de pagos a asociar a cada disparo.

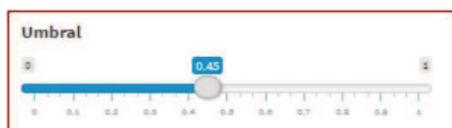
Definición de pagos: ante tres conteos consecutivos se generará un disparo del 10%, ante cuatro conteos, se generarán dos disparos equivalentes a 20%, ante cinco conteos se generarán tres disparos equivalentes al 30% y ante seis conteos se generarán cuatro disparos equivalentes al 50% de la suma asegurada.



Porcentaje de pago para 1 disparo	<input type="text" value="10"/>	%
Porcentaje de pago para 2 disparos	<input type="text" value="20"/>	%
Porcentaje de pago para 3 disparos	<input type="text" value="30"/>	%
Porcentaje de pago para <input type="text" value="4"/> disparos	<input type="text" value="50"/>	%

PASO 6:

Umbral: se selecciona un activador de 0,45.



Umbral

PASO 9:

Seleccionando la opción **calcular** se obtiene la tasa de premio sin IVA.

La tabla n° 9 permite ver para cada ID el número de disparos para cada campaña agrícola. En Anexo 2 se presenta la tabla completa para todos los ID.

ID	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05 - 06	06 - 07	07 - 08	08 - 09	09 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21
1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0

Tabla 9. Disparos para cada ID, desde la campaña 2000-2001 hasta la campaña 2020-2021. Fuente: elaboración propia.

Cada ubicación de riesgo, además tendrá sus porcentajes de pago según el número de disparos Tabla 10. En Anexo 3, se presenta la tabla completa de porcentajes de pago para todos los ID.

ID	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05 - 06	06 - 07	07 - 08	08 - 09	09 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	
1	0 %	50 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	0 %								
2	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	30 %							
3	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	30 %							
4	20 %	0 %	0 %	10 %	0 %	10 %	0 %	0 %	20 %													
5	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	30 %	0 %							
6	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	20 %	10 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	20 %	0 %	0 %	0 %	
7	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	10 %	10 %	0 %	0 %	10 %	0 %							
8	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	20 %	10 %	0 %	0 %	0 %	

Tabla 10. Porcentajes de pago para cada ID, desde la campaña 2000-2001 hasta la campaña 2020-2021. Fuente: elaboración propia.

A partir de esta información, y siguiendo la metodología determinística descripta con anterioridad, se obtiene la tarificación del seguro que se muestra en Tabla 11. En Anexo 4 se presenta la tabla completa de porcentajes de prima pura para todos los ID.

ID	Provincia_Departamento	Área	Lat.	Long.	% Prima
1	Buenos Aires_25 de Mayo	40	-35.35	-60.11	3.81
2	Buenos Aires_America	70	-35.31	-62.99	2.86

3	Buenos Aires_America	36	-35.33	-63.03	2.38
4	Buenos Aires_Arrecifes	40	-34.06	-60.27	2.86
5	Buenos Aires_Arroyo Duice	44	-34.16	-60.44	2.86
6	Buenos Aires_Azul	26	-37.27	-60.16	4.29
7	Buenos Aires_Azul	92	-37.16	-59.75	2.86
8	Buenos Aires_Azul	114	-36.98	-59.82	4.29

Tabla 11. Tabla con Porcentaje de Prima para cada ID, desde la campaña 2000-2001 hasta la campaña 2020-2021. Fuente: elaboración propia.

MÉTODO ESTOCÁSTICO:

A los pasos anteriores se le suman las simulaciones kernel.

Datos Simulaciones

Calcular simulaciones



También el ajuste regional, que por defecto lleva el valor 2, considerándose los pixeles vecinos para detectar pérdidas que ocurrieron en cercanías a la ubicación de riesgo.

Anillo de kernel

2

La tabla N° 12, muestra las probabilidades de ocurrencia de cada evento, donde se adicionan también probabilidades mínimas para cada evento llamándose a esta última % prima final. En Anexo 5 se presenta la tabla completa de porcentajes de prima pura, simulada y final para todos los ID.

Los resultados finales son:

ID	Provincia_Departamento	Área	Lat	Long	% Prima Observada	% Prima Simulada	% Prima Final
1	Buenos Aires_25 de Mayo	40	-35.35	-60.11	3.81	3.98	5.05
2	Buenos Aires_America	70	-35.31	-62.99	2.86	2.69	3.76
3	Buenos Aires_America	36	-35.33	-63.03	2.38	2.55	3.93
4	Buenos Aires_Arrecifes	40	-34.06	-60.27	2.86	3.81	4.39
5	Buenos Aires_Arroyo Dulce	44	-34.16	-60.44	2.86	3.22	4.07
6	Buenos Aires_Azul	26	-37.27	-60.16	4.29	4.81	5.79
7	Buenos Aires_Azul	92	-37.16	-59.75	2.86	4.76	4.87
8	Buenos Aires_Azul	114	-36.98	-59.82	4.29	3.98	5.30

Tabla 12. Tabla con Porcentaje de Prima Observada, Simulada y Final para cada ID, desde la campaña 2000-2001 hasta la campaña 2020-2021. Fuente: elaboración propia.

Para el portfolio completo, los resultados se presentan a continuación (Tabla n° 13)

MÉTODO Y RESULTADO	MÉTODO DETERMINÍSTICO	MÉTODO ESTOCÁSTICO
Pérdidas Observadas	2.72%	2,72%
Eventos Simulados	0,00%	0,83%
Ajuste Regional + Probabilidades Mínimas	0,00%	0,90%
Total	2,72%	4,45%

Tabla 13. Comparación de resultados entre método determinístico y método estocástico de tarificación. Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se realizó una revisión del marco teórico de los seguros, estudiándose la problemática de la sequía, analizando la información de un índice satelital y diseñando una cobertura de seguros paramétricos. Además, se describió la metodología de tarificación y se presentaron los diferentes cálculos pudiéndose demostrar que es posible generar un seguro para cubrir el riesgo de la sequía a partir de la utilización del índice de déficit hídrico (TVDI).

La observación de pérdidas al largo de la serie histórica utilizada de 21 años en más de 190 ubicaciones de riesgo, demuestra que es de alta importancia contar con un seguro que transfiera el riesgo de sequía, que sea accesible para pequeños y medianos productores agropecuarios y que tenga una alta correlación entre el índice de medición utilizado con la situación agronómica que se presente en cada zona o región. Los efectos del cambio climático ocasionan sequías cada vez con mayor frecuencia e intensidad cuyos efectos se ven cubiertos por el seguro propuesto en la presente tesis, siendo una excelente herramienta para la transferencia del riesgo.

Por otro lado, puesto que se analizaron dos modelos de valoración, los determinísticos y estocásticos, es importante señalar cuando es ventajoso el uso de uno sobre el otro:

- Los modelos determinísticos son útiles cuando contamos con modelos matemáticos que permiten a través de fórmulas explicar de forma simple el comportamiento de la variable a cubrir.
- Los modelos estocásticos son útiles cuando no existe suficiente experiencia siniestral, es decir cuando no contamos con una serie histórica lo suficientemente extensa para poder detectar todas las posibles situaciones que pueden ocurrir.
- Una característica importante de la simulación es que permite estudiar sistemas dinámicos en tiempo real. Sin embargo, la construcción del modelo puede ser compleja y costosa, por ejemplo, la construcción de un buen modelo agronómico puede llevar mucho tiempo.
- La principal desventaja de los modelos estocásticos es que es difícil establecer el grado de precisión de los resultados, ya que se obtienen muestras y como tales han de ser analizadas con sus limitaciones al ser producto del azar.

Por todo lo anteriormente descrito, es de recomendarse el análisis de la variable a analizar para determinar la conveniencia de un modelo sobre el otro o el uso de ambos de forma combinada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba Bordons Carlos, Arahal Manuel y Marruedo Danuel, (2001). Teoría de Sistemas. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Universidad de Sevilla. Recuperado de:
https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/8655/mod_resource/content/1/TeoriaDeSistemas.pdf
- Box, Jenkins & Reinsel, (2008). Time Series Analysis: Forecasting and Control. Wiley, San Francisco, fourth edition.
- Castelo Matran y otros (2017). Diccionario MAPFRE de Seguros. Spanish Edition.
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales, (2021). Visualizador web del índice de sequía (TVDI). Recuperado de: aplicaciones.ig.conae.gov.ar:8080/visor2/
- Dixon & Gulliver, (2001). Sistemas de producción agropecuaria y pobreza. Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Editor: Malcolm Hall. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/Y1860s/y1860s00.htm>
- E-Finance Management, (2017). Various Avenues and Investments Alternative. Recuperado de: <https://efinancemanagement.com/investment-decisions/various-avenues-and-investments-alternative>
- García Garrido Margarita, (2015). Estimación de modelos no lineales. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Recuperado de:
<https://core.ac.uk/download/pdf/211099285.pdf>
- Geman & Leonardi, (2005). Alternative approaches to weather derivatives pricing. *Managerial Finance*, 31(6):46–72.
- Hellmuth M.E., Osgood D.E., Hess U., Moorhead A. y Bhojwani H. (eds) 2009. Seguros en base a índices climáticos y riesgo climático: Perspectivas para el desarrollo y la gestión de desastres. *Clima y Sociedad* No. 2. Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI), The Earth Institute at Columbia University, Nueva York, EEUU.
- Huirne, Ruud & Meuwissen, Miranda & Hardaker, J. & Anderson, Jock. (2000). Risk and risk management in agriculture: An overview and empirical results. *Int. J. of Risk Assessment and Management*. 1.
- International Research Institute for Climate and Society: IRI. (2010) Seguros en base a índices climáticos y riesgo climático: Perspectivas para el desarrollo y la gestión de desastres.
- J. D. Cryer and K. Chan, (2008) *Time Series Analysis, with applications in R*. Springer, New York, second edition.
- J. J. Faraway, (2009) *Linear Models with R*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, USA.

J.M. Piwowar and E.F. LeDrew, (2002). Arma time series modelling of remote sensing imagery: a new approach for climate change studies. *International Journal of Remote Sensing*, 23(24):5225–5248.

Jarpa Adrian (2017). Una nueva Herramienta de Cobertura de Riesgos en el

Jerry R Skees, J Roy Black, and Barry J Barnett, (1997). Designing and rating an area yield crop insurance contract. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(2):430–438.

L. Kaufman and P.J. Rousseeuw, (1990). Finding groups in data: an introduction to cluster analysis, volume 39. Wiley Online Library.

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, (2009). Emergencia agropecuaria. Ley 26.509. Sistema nacional para la prevencion y mitigacion de emergencias y desastres agropecuarios. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/155000-159999/157271/norma.htm>

Munich Re's NatCatSERVICE, (2021). Record hurricane season and major wildfires – The natural disaster figures for 2020. Recuperado de: <https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2021/2020-natural-disasters-balance.html>

Instituto Gulich – Comisión Nacional de Actividades Espaciales, (2021). Visor de Índices Satelitales de Sequía. Recuperado de: <http://aplicaciones.ig.conae.gov.ar:8080/visor2/>

Mussio, V. (2010). Derivados climáticos aplicados a la agricultura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

NASDAQ (2021). Glosario de términos. Recuperado de: <https://www.nasdaq.com/glossary/>

Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA); 2009; Recuperado de: http://www.ora.gov.ar/archivos/ENSO_TEMPERATURAS_2008.pdf

Oficina de Riesgo Agropecuario: ORA. (2011). Seguros Agropecuarios. Recuperado de: http://rafaela.inta.gov.ar/publicaciones/misc_92_10.htm

Oficina de Riesgo Agropecuario: ORA. (2019). Fenología de los cultivos de secano. Recuperado de: http://www.ora.gob.ar/riesgo_fenologia.php

Outreville, J. (1998). Pricing Insurance Contracts.

P. Alaton, B. Djehiche, and D. Stillberger, (2002). On modelling and pricing weather derivatives. *Applied Mathematical Finance*, 9(1):1–20.

P. Brouk, M. Wang, and C. Yang, (2005). Weather Derivatives and Weather Risk Management. *Risk Management and Insurance Review*, 8(1):127–140.

Peter J. Brockwell and Richard A. Davis, (2002). Introduction to Time Series and Forecasting. Springer-Verlag, New York, second edition.

Porto Julián Pérez y Gardey Ana, (2018). Definición de ley natural. Recuperado de: <https://definicion.de/ley-natural/>.

- Prokopchuk, Olena & Prokopchuk, Ihor & Mentel, Grzegorz & Bilan, Yuriy. (2020). Parametric Insurance as Innovative Development Factor of the Agricultural Sector of Economy. *Agris On-line Papers in Economics and Informatics*. XII.
- R. Schnieper. (2000). Portfolio Optimization, *ASTIN Bulletin*, Vol. 30, No.1.
- Renda Emilio (2017). Manual para la elaboración de mapas de riesgo. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Recuperado de: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>
- Rodríguez Jarpa Adrián, (2017). Derivados climáticos: “Una nueva herramienta de cobertura de riesgos en el sector agrícola”. Universidad Técnica Federico Santa María. Santiago.
- S. Jewson and A. Brix, (2005). *Weather Derivative Valuation. The Meteorological, Statistical, Financial and Mathematical Foundations*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- S. Jewson, (2004). Introduction to Weather Derivative Pricing. *The Journal of Alternative Investments*, 7(2): 57–64.
- Sandholt, I., Rasmussen, K., Andersen, J., (2002). A simple interpretation of the surface temperature/vegetation index space for the assessment of surface moisture stress. *Rem. Sens. Environ.* 79, 213–224.
- Sarría Francisco y Ferrando José, (2007). Modelización de sistemas ambientales. Material de clase. Recuperado de: <https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/modelizacion-de-sistemas-ambientales/material-de-clase>
- Sector Agrícola. Tesis de Maestría. Universidad Técnica Santa María, Santiago de Chile.
- Vila F. 2007. Manual Práctico. Seguros Agropecuarios y Forestales. Foro electrónico internacional. IICA. Montevideo. Uy.
- W.W.S. Wei, (1994). *Time series analysis*. Addison-Wesley Redwood City, California.

ANEXO I

A continuación, se presentan los datos utilizados de forma detallada para la tarificación.

ID	Provincia	Departamento	Área	Lat.	Long.
1	Buenos Aires	25 de Mayo	40	-35.35	-60.11
2	Buenos Aires	America	70	-35.31	-62.99
3	Buenos Aires	America	36	-35.33	-63.03
4	Buenos Aires	Arrecifes	40	-34.06	-60.27
5	Buenos Aires	Arroyo Duice	44	-34.16	-60.44
6	Buenos Aires	Azul	26	-37.27	-60.16
7	Buenos Aires	Azul	92	-37.16	-59.75
8	Buenos Aires	Azul	114	-36.98	-59.82
9	Buenos Aires	Azul	76	-37.36	-60.05
10	Buenos Aires	Balcarce	30	-37.47	-58.26
11	Buenos Aires	Benito Juarez	62	-37.96	-59.22
12	Buenos Aires	Capitan Sarmiento	133	-34.18	-60.48
13	Buenos Aires	Carhue	20	-37.03	-62.82
14	Buenos Aires	Carhue	17	-37.04	-62.86
15	Buenos Aires	Chascomus	65	-35.63	-58.08
16	Buenos Aires	Daireaux	131	-36.45	-62.34
17	Buenos Aires	Daireaux	150	-36.34	-62.1
18	Buenos Aires	Guerrico	40	-33.62	-60.46
19	Buenos Aires	Guerrico	40	-33.67	-60.67
20	Buenos Aires	Guerrico	50	-33.57	-60.28
21	Buenos Aires	Las Toscas	225	-35.27	-61.82
22	Buenos Aires	Los Toldos	66	-34.98	-60.94
23	Buenos Aires	Monescazon	87	-36.18	-62.21
24	Buenos Aires	Monescazon	54	-36.17	-62.17
25	Buenos Aires	Monescazon	77	-36.16	-62.14
26	Buenos Aires	Necochea	25	-38.26	-59.22
27	Buenos Aires	Necochea	80	-38.41	-58.7
28	Buenos Aires	Necochea	134	-38.41	-58.72
29	Buenos Aires	Necochea	50	-38.5	-58.84
30	Buenos Aires	Necochea	76	-38.32	-58.7
31	Buenos Aires	Olavarria	45	-37	-60.07
32	Buenos Aires	Olavarria	45	-36.75	-60.7

33	Buenos Aires	Pergamino	43	-33.96	-60.51
34	Buenos Aires	Pila	80	-36.1	-58.14
35	Buenos Aires	Pirovano	100	-36.62	-61.51
36	Buenos Aires	Ramallo	90	-33.45	-60.16
37	Buenos Aires	Ramallo	40	-33.46	-60.13
38	Buenos Aires	Roque Perez	40	-35.64	-59.29
39	Buenos Aires	Salto	42	-33.9	-60.2
40	Buenos Aires	San miguel de monte	140	-35.59	-58.61
41	Buenos Aires	Tandil	134	-37.8	-59.2
42	Buenos Aires	Tandil	92	-37.78	-59.19
43	Buenos Aires	Udaquiola	24	-36.61	-58.45
44	Córdoba	Adelia Maria	212	-33.56	-64.07
45	Córdoba	Adelia Maria	214	-33.76	-64.02
46	Córdoba	Bulnes	78	-33.48	-64.57
47	Córdoba	Bulnes	105	-33.46	-64.6
48	Córdoba	Carnerillo	62	-32.83	-64.09
49	Córdoba	Carnerillo	39	-32.83	-64.08
50	Córdoba	Carnerillo	65	-32.84	-64.08
51	Córdoba	Carnerillo	43	-32.82	-64.06
52	Córdoba	Carnerillo	45	-32.83	-64.06
53	Córdoba	General Levalle	55	-34.15	-64.01
54	Córdoba	General Levalle	92	-34.15	-64.02
55	Córdoba	General Levalle	49	-34.15	-63.98
56	Córdoba	General Levalle	38	-34.15	-64.03
57	Córdoba	General Levalle	22	-34.16	-64.03
58	Córdoba	La Brianza	25	-33.42	-64.14
59	Córdoba	Laborde	200	-33.08	-62.93
60	Córdoba	Laboulaye	87	-34.3	-63.48
61	Córdoba	Las Arrias	50	-30.34	-63.65
62	Córdoba	Lecueder	86	-34.58	-64.79
63	Córdoba	Los Surgentes	98	-33	-62.08
64	Córdoba	Monte Buey	60	-32.85	-62.41
65	Córdoba	Monte Buey	40	-33.03	-62.44
66	Córdoba	Olaeta	57	-33	-64.31
67	Córdoba	Olaeta	17	-32.99	-64.3

68	Córdoba	Olaeta	7	-33	-64.3
69	Córdoba	Olaeta	14	-32.98	-64.29
70	Córdoba	Olaeta	33	-32.95	-63.77
71	Córdoba	Paunero	93	-33.91	-65
72	Córdoba	Serrano	100	-34.44	-63.55
73	Córdoba	Ucacha	40	-32.87	-63.51
74	Córdoba	Villa Valeria	140	-34.37	-64.99
75	Entre rios	Parana	110	-31.15	-59.37
76	Entre Rios	Victoria	127	-33.12	-59.42
77	Entre Rios	Victoria	134	-32.56	-59.86
78	Entre Rios	Victoria	217	-32.21	-59.02
79	La Pampa	Coloña Baron	30	-36.28	-63.73
80	La Pampa	Embajador Martini	243	-35.21	-64.29
81	La Pampa	La Maruja	100	-35.84	-65.05
82	La Pampa	La Maruja	120	-35.89	-65.03
83	La Pampa	La Puma	90	-35.91	-63.85
84	La Pampa	Lonquimay	121	-36.56	-63.64
85	San Luis	Buena Esperanza	231	-34.98	-65.21
86	San Luis	Buena Esperanza	60	-34.69	-65.33
87	San Luis	Buena Esperanza	60	-34.46	-65.14
88	San Luis	Fraga	590	-34.06	-65.99
89	San Luis	Las Isletas	45	-33.79	-65.54
90	San Luis	Naschel	50	-32.86	-65.23
91	San Luis	San Luis	333	-33.64	-65.52
92	San Luis	San Luis	333	-33.55	-65.99
93	San Luis	San Luis	333	-33.81	-66.02
94	San Luis	Tilisarao, al Este	410	-32.78	-65.14
95	Santa Fe	San José de la Esquina	100	-33.09	-61.73
96	Santa Fe	San Vicente	42	-31.64	-61.5
97	Santa Fe	Venado	50	-33.64	-62.08
98	Santa Fe	Vera y Pintado	250	-30.17	-60.23
99	Santiago del Estero	Otumpa	50	-27.17	-62.31
100	Tucuman	Tucuman	100	-26.35	-64.43
101	Buenos Aires	Ameghino	103	-35.1	-62.36
102	Buenos Aires	carhue	100	-37.02	-63.26

103	Buenos Aires	carhue	30	-37.01	-63.24
104	Buenos Aires	Carhue	35	-36.66	-62.51
105	Buenos Aires	carhue	103	-37.26	-62.8
106	Buenos Aires	Carhue	90	-37.16	-63
107	Buenos Aires	carhue	48	-37.23	-63.17
108	Buenos Aires	Coronel Suarez	130	-37.4	-62.06
109	Buenos Aires	Coronel Suarez	35	-37.72	-61.8
110	Buenos Aires	Coronel Suarez	80	-37.8	-61.68
111	Buenos Aires	Daireaux	165	-36.64	-62.42
112	Buenos Aires	Defferrari	60	-38.23	-59.17
113	Buenos Aires	Guamini	104	-36.93	-62.79
114	Buenos Aires	Huanguelen	211	-37.12	-62.06
115	Buenos Aires	Huanguelen	200	-37.14	-61.85
116	Buenos Aires	Laprida	120	-37.52	-60.8
117	Buenos Aires	Maria Ignacia	67	-37.45	-59.6
118	Buenos Aires	Necochea	87	-37.93	-60.36
119	Buenos Aires	necochea	176	-38.31	-58.86
120	Buenos Aires	Olavarria	112	-36.62	-60.3
121	Buenos Aires	Olavarria	44	-36.55	-60.18
122	Buenos Aires	Pergamino	200	-34.06	-60.46
123	Buenos Aires	Pringles	150	-38.13	-61.17
124	Buenos Aires	Quenuma	120	-36.46	-63.07
125	Buenos Aires	Rojas	50	-34.43	-60.42
126	Buenos Aires	Salliquelo	114	-36.74	-63.13
127	Buenos Aires	Salto	20	-33.91	-60.2
128	Buenos Aires	San Pedro	79	-33.77	-59.97
129	Buenos Aires	Sur	200	-38.09	-59.19
130	Buenos Aires	Tandil	170	-37.79	-59.13
131	Buenos Aires	Trenque lauquen	100	-35.95	-63.08
132	Buenos Aires	Tres Arroyos	89	-38.08	-59.93
133	Buenos Aires	Tres arroyos	123	-38.24	-60.57
134	Buenos Aires	Tres arroyos	96	-38.24	-60.63
135	Buenos Aires	Tres arroyos	105	-38.32	-60.61
136	Buenos Aires	Tres arroyos	45	-38.17	-60.26
137	Buenos Aires	Villa Saboya	200	-34.5	-62.68

138	Buenos Aires	Villegas	58	-35.29	-63.06
139	Buenos Aires	Colombato	150	-36.67	-63.25
140	Chaco	La Brianza	96	-27.09	-60.89
141	Córdoba	Alto Alegre	78	-32.25	-62.84
142	Córdoba	Arias	99	-33.65	-62.37
143	Córdoba	Canals	125	-33.77	-63.28
144	Córdoba	Canals	46	-33.8	-63.26
145	Córdoba	Coronel Moldes	190	-33.53	-64.5
146	Córdoba	Corral de Bustos	150	-33.27	-62.13
147	Córdoba	Cuatro Vientos	400	-33.05	-64.59
148	Córdoba	Gral Levalle	200	-34.22	-64.03
149	Córdoba	Inrville	108	-32.91	-62.26
150	Córdoba	Laboulaye	64	-33.9	-63.72
151	Córdoba	Las Varillas	100	-31.58	-62.77
152	Córdoba	Los Surgentes	100	-32.97	-61.97
153	Córdoba	Monte del Rosario	293	-30.98	-63.63
154	Córdoba	Montecristo	65	-31.41	-63.87
155	Córdoba	Pilar	230	-30.79	-64
156	Córdoba	Porteña-La Paquita	50	-31.06	-62.11
157	Córdoba	Porteña-La Paquita	50	-30.92	-62.14
158	Córdoba	Pueblo Italiano	200	-33.79	-62.73
159	Córdoba	Rio Cuarto	123	-34.64	-63.38
160	Córdoba	Rio Cuarto	37	-33.19	-64.33
161	Córdoba	Rio Tercero	50	-32.03	-64.3
162	Córdoba	Sampacho	200	-33.36	-64.95
163	Córdoba	Serrano	170	-34.59	-63.64
164	Córdoba	Serrano	150	-34.51	-63.41
165	Entre Rios	Victoria	180	-32.39	-59.38
166	Entre rios	Victoria	50	-32.67	-60.08
167	Entre rios	Victoria	150	-32.59	-59.97
168	Entre Rios	Albertengo	40	-32.86	-59.38
169	La Pampa	Ing Luiggi	85	-35.45	-64.46
170	La Pampa	Lonquimay	213	-36.59	-63.71
171	La Pampa	Pichi huinca	121	-35.62	-64.76
172	La Pampa	Trenel	150	-35.56	-64.02

173	San Luis	Alto Pelado	200	-34.18	-66
174	San Luis	La Toma	90	-33.26	-65.94
175	San Luis	Liborio Luna	115	-33.45	-65.83
176	San Luis	Liborio Luna	86	-33.41	-65.88
177	Santa Fe	Cañada de Gomez	20	-32.71	-61.86
178	Santa Fe	Cañada de Gomez	16	-32.72	-61.86
179	Santa Fe	Cañada de Gomez	14	-32.72	-61.85
180	Santa Fe	Rufino	125	-34.47	-62.75
181	Santa Fe	San Francisco	75	-31.27	-62.07
182	Santa Fe	Santa Margarita	125	-28.33	-61.59
183	Buenos Aires	Cañuelas	50	-35.03	-58.66
184	Buenos Aires	Grl Alvear	65	-35.94	-59.76
185	Buenos Aires	Laprida	25	-37.6	-60.72
186	Buenos Aires	Saladillo	106	-35.42	-60.06
187	Buenos Aires	Saladillo	78	-35.69	-59.72
188	Buenos Aires	Tandil	60	-37.61	-59.07
189	Córdoba	Laspiur	109	-31.68	-62.61
190	La Pampa	Santa Rosa	120	-36.5	-64.17
191	Santa Fe	Villa Trinidad	50	-30.15	-61.99

ANEXO II

La siguiente tabla presenta para cada ID el número de disparos con tres o más anomalías consecutivas por encima del umbral para cada campaña agrícola:

ID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	
7	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	
9	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	
10	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	
11	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	4	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	1	0	0	2	0	1	2	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
19	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
20	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	3	
23	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
24	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
25	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
27	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	

28	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
34	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	1	0	0	0
36	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
43	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	3	0	0	1	0	1	2	0	0	0
44	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0
61	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0

63	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
65	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0
75	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
77	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
78	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
80	0	0	2	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0
81	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	3
86	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	0	3
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	1
88	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
89	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
90	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
91	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
92	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	2	0	1
93	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
94	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
95	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
96	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
97	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0

98	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
100	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
104	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
105	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
106	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
108	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
111	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0
112	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
113	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0
114	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
115	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
117	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
120	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	1	0	0
121	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
122	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
123	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
124	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0
125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1
126	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0
127	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
129	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
131	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
132	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

133	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
134	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
135	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
136	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
137	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0
138	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
139	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
141	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
142	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
144	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
145	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
146	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
147	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0
149	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
151	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
152	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
153	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
154	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
156	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
158	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	2	0	0	0	0	0	0
160	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
162	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3	0	0	0	0	0	0
164	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0
165	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
166	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

168	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
169	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
171	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
172	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
174	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
175	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
176	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
177	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
178	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
179	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
180	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
181	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
182	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
183	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
184	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
185	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
186	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
187	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0
188	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
189	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
190	0	0	2	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

ANEXO III

La siguiente tabla presenta los porcentajes de pago para cada ID en cada campaña agrícola.

I D	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	- 01	- 02	- 03	- 04	- 05	- 06	- 07	- 08	- 09	- 10	- 11	- 12	- 13	- 14	- 15	- 16	- 17	- 18	- 19	- 20	- 21
1	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	30
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	30
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	20
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	0	0	0	0	10	0	20	10	0	10	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	10	0	0	0	0	20	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	0	0	0	20	10	10	10	0	0	0	10	0	0	20	10	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
9	0	0	0	0	10	0	20	0	0	10	0	10	0	0	0	0	20	10	0	0	10
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
11	10	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0	20
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
13	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	20	0	50	0	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
14	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10	20	0	30	0	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
15	0	0	0	0	0	0	20	0	30	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
16	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
17	0	0	0	10	0	0	20	0	10	20	0	10	0	50	0	0	0	0	0	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
18	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	10
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
19	10	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
20	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

2	0	0	0	0	0	0	0	0	50	10	0	10	10	0	0	0	0	20	0	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0	0	0	0	0	0	20	0	20	20	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	10
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0	0	0	0	0	0	20	0	20	20	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	20
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0	0	0	0	0	0	20	0	20	20	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	20
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	20	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	10	0	0	30	0	0	0	0
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	10	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	10	0	0	20	0	0	0	0
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0	0	0	0	0	0	50	0	0	20	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	10	0	10	10	0	0	0	0	0	0
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	20	0	30	0	0	20	0	10	0	0	0	10	0	0	0
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	20	0	50	0	0	0	10	0	0	0
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	20	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	10	0	10	0	0	0	10	0	0	0
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	0	0	10	0	0	0	20	0	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	10	30	0	0	10	0	10	20	0	0	0
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	20	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	20	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10	0	0	0	0	0	0	0
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10	0	0	0	0	0	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	10	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
5	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	30	0	0	0	10	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	30	0	0	0	0	0	0
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	20	10	30	0	0	0	0	0	0
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	50	0	0	0	10	0	0
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	30
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
7	0	0	0	0	0	0	10	0	0	20	0	20	0	10	0	0	0	0	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	20	0	0	0	0	30	10	0	10	0	10	50	0	0	0	0	0	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
3	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	0	0	0	20	0	20	20	0	0	0	20	10	0	0	0	0	0
4	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30	0	0	0	0	0	30
5	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	30	0	0	0	10	0	30
6	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	10	0	10
7	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
8	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
9	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
0	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
9	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0
1	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
9	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	30	0	0	10	0	0	20	0	10
2	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

93	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	10%
94	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	10%	0%
95	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	10%	0%	0%
96	0%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%
97	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
98	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
99	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
100	20%	0%	10%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
101	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	10%	0%	30%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
102	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
103	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
104	0%	0%	0%	30%	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
105	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	10%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
106	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	20%	10%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
107	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	10%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
108	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	20%	0%	10%	0%	0%	10%	10%	0%	0%
109	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
110	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
111	0%	0%	0%	30%	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	20%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%

1 1 2	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 1 3	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	20 %	0 %	20 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 1 4	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	10 %	0 %	20 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 1 5	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	30 %	20 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 1 6	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	0 %
1 1 7	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	20 %	0 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 1 8	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	30 %	20 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
1 1 9	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	20 %	0 %	20 %	20 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 2 0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	10 %	0 %	20 %	0 %	50 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 2 1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	10 %	30 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
1 2 2	20 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %
1 2 3	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	20 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 2 4	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	10 %	0 %	20 %	20 %	0 %	10 %	0 %	30 %	10 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 2 5	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %
1 2 6	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	0 %	0 %	20 %	0 %	20 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %
1 2 7	0 %	0 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %						

128	0%	0%	0%	10%	0%	20%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%
129	10%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%
130	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	10%	0%	0%
131	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	10%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%
132	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
133	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
134	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
135	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
136	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	20%	0%	0%	0%
137	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	30%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
138	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%
139	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
140	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
141	0%	10%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
142	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
143	0%	0%	0%	10%	0%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%

144	0%	0%	0%	10%	0%	10%	0%	10%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%
145	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
146	0%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
147	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
148	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	10%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
149	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
150	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
151	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
152	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
153	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
154	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
155	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
156	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
157	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	10%	0%	0%
158	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%
159	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

160	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
161	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%
162	10%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
163	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	50%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
164	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
165	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	10%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
166	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
167	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
168	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
169	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
170	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
171	0%	0%	20%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%
172	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%
173	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	10%	0%	20%
174	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
175	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

176	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
177	0%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
178	0%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
179	0%	20%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
180	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%
181	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
182	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
183	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%
184	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	50%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	20%	0%	10%
185	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	20%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
186	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
187	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
188	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	0%	0%	0%
189	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%
190	0%	0%	20%	0%	0%	0%	20%	0%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
191	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%

ANEXO IV

La siguiente tabla muestra los porcentajes de prima pura observada según la metodología burning-cost aplicada:

ID	Provincia_Departamento	Área	Lat.	Long.	% Prima
1	Buenos Aires_25 de Mayo	40	-35.35	-60.11	3.81
2	Buenos Aires_America	70	-35.31	-62.99	2.86
3	Buenos Aires_America	36	-35.33	-63.03	2.38
4	Buenos Aires_Arrecifes	40	-34.06	-60.27	2.86
5	Buenos Aires_Arroyo Duice	44	-34.16	-60.44	2.86
6	Buenos Aires_Azul	26	-37.27	-60.16	4.29
7	Buenos Aires_Azul	92	-37.16	-59.75	2.86
8	Buenos Aires_Azul	114	-36.98	-59.82	4.29
9	Buenos Aires_Azul	76	-37.36	-60.05	4.29
10	Buenos Aires_Balcarce	30	-37.47	-58.26	3.33
11	Buenos Aires_Benito Juarez	62	-37.96	-59.22	2.38
12	Buenos Aires_Capitan Sarmiento	133	-34.18	-60.48	2.38
13	Buenos Aires_Carhue	20	-37.03	-62.82	4.76
14	Buenos Aires_Carhue	17	-37.04	-62.86	4.28
15	Buenos Aires_Chascomus	65	-35.63	-58.08	3.33
16	Buenos Aires_Daireaux	131	-36.45	-62.34	1.90
17	Buenos Aires_Daireaux	150	-36.34	-62.1	5.71
18	Buenos Aires_Guerrico	40	-33.62	-60.46	2.38
19	Buenos Aires_Guerrico	40	-33.67	-60.67	2.38
20	Buenos Aires_Guerrico	50	-33.57	-60.28	1.91
21	Buenos Aires_Las Toscas	225	-35.27	-61.82	4.76
22	Buenos Aires_Los Toldos	66	-34.98	-60.94	4.29
23	Buenos Aires_Monescazon	87	-36.18	-62.21	4.29
24	Buenos Aires_Monescazon	54	-36.17	-62.17	4.76
25	Buenos Aires_Monescazon	77	-36.16	-62.14	4.76
26	Buenos Aires_Necochea	25	-38.26	-59.22	2.38
27	Buenos Aires_Necochea	80	-38.41	-58.7	4.76
28	Buenos Aires_Necochea	134	-38.41	-58.72	3.81
29	Buenos Aires_Necochea	50	-38.5	-58.84	4.28
30	Buenos Aires_Necochea	76	-38.32	-58.7	1.90
31	Buenos Aires_Olavarria	45	-37	-60.07	2.86
32	Buenos Aires_Olavarria	45	-36.75	-60.7	2.86

33	Buenos Aires_Pergamino	43	-33.96	-60.51	1.43
34	Buenos Aires_Pila	80	-36.1	-58.14	4.28
35	Buenos Aires_Pirovano	100	-36.62	-61.51	5.24
36	Buenos Aires_Ramallo	90	-33.45	-60.16	0.95
37	Buenos Aires_Ramallo	40	-33.46	-60.13	2.38
38	Buenos Aires_Roque Perez	40	-35.64	-59.29	3.81
39	Buenos Aires_Salto	42	-33.9	-60.2	0.95
40	Buenos Aires_San miguel de monte	140	-35.59	-58.61	2.86
41	Buenos Aires_Tandil	134	-37.8	-59.2	2.86
42	Buenos Aires_Tandil	92	-37.78	-59.19	2.86
43	Buenos Aires_Udaquiola	24	-36.61	-58.45	6.67
44	Córdoba_Adelia Maria	212	-33.56	-64.07	1.43
45	Córdoba_Adelia Maria	214	-33.76	-64.02	1.43
46	Córdoba_Bulnes	78	-33.48	-64.57	1.90
47	Córdoba_Bulnes	105	-33.46	-64.6	2.38
48	Córdoba_Carnerillo	62	-32.83	-64.09	1.90
49	Córdoba_Carnerillo	39	-32.83	-64.08	2.86
50	Córdoba_Carnerillo	65	-32.84	-64.08	2.38
51	Córdoba_Carnerillo	43	-32.82	-64.06	1.90
52	Córdoba_Carnerillo	45	-32.83	-64.06	1.43
53	Córdoba_General Levalle	55	-34.15	-64.01	2.86
54	Córdoba_General Levalle	92	-34.15	-64.02	2.86
55	Córdoba_General Levalle	49	-34.15	-63.98	2.86
56	Córdoba_General Levalle	38	-34.15	-64.03	2.86
57	Córdoba_General Levalle	22	-34.16	-64.03	2.86
58	Córdoba_La Brianza	25	-33.42	-64.14	0.48
59	Córdoba_Laborde	200	-33.08	-62.93	1.90
60	Córdoba_Laboulaye	87	-34.3	-63.48	3.33
61	Córdoba_Las Arrias	50	-30.34	-63.65	1.43
62	Córdoba_Lecueder	86	-34.58	-64.79	2.38
63	Córdoba_Los Surgentes	98	-33	-62.08	1.43
64	Córdoba_Monte Buey	60	-32.85	-62.41	0.95
65	Córdoba_Monte Buey	40	-33.03	-62.44	1.43
66	Córdoba_Olaeta	57	-33	-64.31	1.43
67	Córdoba_Olaeta	17	-32.99	-64.3	1.43

68	Córdoba_Olaeta	7	-33	-64.3	1.43
69	Córdoba_Olaeta	14	-32.98	-64.29	1.90
70	Córdoba_Olaeta	33	-32.95	-63.77	0.00
71	Córdoba_Paunero	93	-33.91	-65	0.48
72	Córdoba_Serrano	100	-34.44	-63.55	3.81
73	Córdoba_Ucacha	40	-32.87	-63.51	0.48
74	Córdoba_Villa Valeria	140	-34.37	-64.99	3.33
75	Entre rios_Parana	110	-31.15	-59.37	2.38
76	Entre Rios_Victoria	127	-33.12	-59.42	3.33
77	Entre Rios_Victoria	134	-32.56	-59.86	2.86
78	Entre Rios_Victoria	217	-32.21	-59.02	1.90
79	La Pampa_Coloña Baron	30	-36.28	-63.73	2.86
80	La Pampa_Embajador Martini	243	-35.21	-64.29	6.19
81	La Pampa_La Maruja	100	-35.84	-65.05	1.43
82	La Pampa_La Maruja	120	-35.89	-65.03	1.43
83	La Pampa_La Puma	90	-35.91	-63.85	1.90
84	La Pampa_Lonquimay	121	-36.56	-63.64	4.29
85	San Luis_Buena Esperanza	231	-34.98	-65.21	3.33
86	San Luis_Buena Esperanza	60	-34.69	-65.33	4.29
87	San Luis_Buena Esperanza	60	-34.46	-65.14	3.33
88	San Luis_Fraga	590	-34.06	-65.99	2.38
89	San Luis_Las Isletas	45	-33.79	-65.54	1.43
90	San Luis_Naschel	50	-32.86	-65.23	0.95
91	San Luis_San Luis	333	-33.64	-65.52	2.38
92	San Luis_San Luis	333	-33.55	-65.99	4.29
93	San Luis_San Luis	333	-33.81	-66.02	1.90
94	San Luis_Tilisarao, al Este	410	-32.78	-65.14	1.43
95	Santa Fe_San José de la Esquina	100	-33.09	-61.73	1.90
96	Santa Fe_San Vicente	42	-31.64	-61.5	2.86
97	Santa Fe_Venado	50	-33.64	-62.08	2.38
98	Santa Fe_Vera y Pintado	250	-30.17	-60.23	2.86
99	Santiago del Estero_Otumpa	50	-27.17	-62.31	2.86
100	Tucuman_Tucuman	100	-26.35	-64.43	2.38
101	Buenos Aires_Ameghino	103	-35.1	-62.36	4.29
102	Buenos Aires_carhue	100	-37.02	-63.26	2.38

103	Buenos Aires_carhue	30	-37.01	-63.24	2.38
104	Buenos Aires_Carhue	35	-36.66	-62.51	4.76
105	Buenos Aires_carhue	103	-37.26	-62.8	2.86
106	Buenos Aires_Carhue	90	-37.16	-63	2.86
107	Buenos Aires_carhue	48	-37.23	-63.17	2.38
108	Buenos Aires_Coronel Suarez	130	-37.4	-62.06	2.86
109	Buenos Aires_Coronel Suarez	35	-37.72	-61.8	2.86
110	Buenos Aires_Coronel Suarez	80	-37.8	-61.68	2.86
111	Buenos Aires_Daireaux	165	-36.64	-62.42	5.24
112	Buenos Aires_Defferari	60	-38.23	-59.17	2.38
113	Buenos Aires_Guamini	104	-36.93	-62.79	3.33
114	Buenos Aires_Huanguelen	211	-37.12	-62.06	3.81
115	Buenos Aires_Huanguelen	200	-37.14	-61.85	3.81
116	Buenos Aires_Laprida	120	-37.52	-60.8	1.90
117	Buenos Aires_Maria Ignacia	67	-37.45	-59.6	3.81
118	Buenos Aires_Necochea	87	-37.93	-60.36	2.86
119	Buenos Aires_necochea	176	-38.31	-58.86	4.76
120	Buenos Aires_Olavarría	112	-36.62	-60.3	5.24
121	Buenos Aires_Olavarría	44	-36.55	-60.18	2.86
122	Buenos Aires_Pergamino	200	-34.06	-60.46	2.38
123	Buenos Aires_Pringles	150	-38.13	-61.17	2.38
124	Buenos Aires_Quenuma	120	-36.46	-63.07	5.71
125	Buenos Aires_Rojas	50	-34.43	-60.42	1.90
126	Buenos Aires_Salliquelo	114	-36.74	-63.13	3.81
127	Buenos Aires_Salto	20	-33.91	-60.2	0.48
128	Buenos Aires_San Pedro	79	-33.77	-59.97	3.33
129	Buenos Aires_Sur	200	-38.09	-59.19	2.86
130	Buenos Aires_Tandil	170	-37.79	-59.13	3.33
131	Buenos Aires_Trenque laúquen	100	-35.95	-63.08	3.33
132	Buenos Aires_Tres Arroyos	89	-38.08	-59.93	3.33
133	Buenos Aires_Tres arroyos	123	-38.24	-60.57	2.38
134	Buenos Aires_Tres arroyos	96	-38.24	-60.63	2.38
135	Buenos Aires_Tres arroyos	105	-38.32	-60.61	1.90
136	Buenos Aires_Tres arroyos	45	-38.17	-60.26	3.33
137	Buenos Aires_Villa Saboya	200	-34.5	-62.68	2.86

138	Buenos Aires_Villegas	58	-35.29	-63.06	2.38
139	Buenos Aires_Colombato	150	-36.67	-63.25	1.90
140	Chaco_La Brianza	96	-27.09	-60.89	2.86
141	Córdoba_Alto Alegre	78	-32.25	-62.84	3.81
142	Córdoba_Arias	99	-33.65	-62.37	1.43
143	Córdoba_Canals	125	-33.77	-63.28	2.86
144	Córdoba_Canals	46	-33.8	-63.26	3.33
145	Córdoba_Coronel Moldes	190	-33.53	-64.5	1.43
146	Córdoba_Corral de Bustos	150	-33.27	-62.13	1.43
147	Córdoba_Cuatro Vientos	400	-33.05	-64.59	0.95
148	Córdoba_Gral Levalle	200	-34.22	-64.03	3.81
149	Córdoba_Inriville	108	-32.91	-62.26	1.43
150	Córdoba_Laboulaye	64	-33.9	-63.72	0.95
151	Córdoba_Las Varillas	100	-31.58	-62.77	1.90
152	Córdoba_Los Surgentes	100	-32.97	-61.97	1.43
153	Córdoba_Monte del Rosario	293	-30.98	-63.63	0.95
154	Córdoba_Montecristo	65	-31.41	-63.87	2.38
155	Córdoba_Pilar	230	-30.79	-64	1.90
156	Córdoba_Porteña-La Paquita	50	-31.06	-62.11	0.48
157	Córdoba_Porteña-La Paquita	50	-30.92	-62.14	1.43
158	Córdoba_Pueblo Italiano	200	-33.79	-62.73	1.43
159	Córdoba_Rio Cuarto	123	-34.64	-63.38	5.71
160	Córdoba_Rio Cuarto	37	-33.19	-64.33	2.38
161	Córdoba_Rio Tercero	50	-32.03	-64.3	0.95
162	Córdoba_Sampacho	200	-33.36	-64.95	2.38
163	Córdoba_Serrano	170	-34.59	-63.64	5.24
164	Córdoba_Serrano	150	-34.51	-63.41	4.28
165	Entre Rios_Victoria	180	-32.39	-59.38	2.38
166	Entre rios_Victoria	50	-32.67	-60.08	0.95
167	Entre rios_Victoria	150	-32.59	-59.97	0.00
168	Entre Rios_Albertengo	40	-32.86	-59.38	0.95
169	La Pampa_Ing Luiggi	85	-35.45	-64.46	3.33
170	La Pampa_Lonquimay	213	-36.59	-63.71	2.86
171	La Pampa_Pichi huinca	121	-35.62	-64.76	3.81
172	La Pampa_Trenel	150	-35.56	-64.02	2.38

173	San Luis_Alto Pelado	200	-34.18	-66	2.38
174	San Luis_La Toma	90	-33.26	-65.94	1.43
175	San Luis_Liborio Luna	115	-33.45	-65.83	0.95
176	San Luis_Liborio Luna	86	-33.41	-65.88	1.43
177	Santa Fe_Cañada de Gomez	20	-32.71	-61.86	2.38
178	Santa Fe_Cañada de Gomez	16	-32.72	-61.86	2.38
179	Santa Fe_Cañada de Gomez	14	-32.72	-61.85	2.38
180	Santa Fe_Rufino	125	-34.47	-62.75	1.91
181	Santa Fe_San Francisco	75	-31.27	-62.07	0.95
182	Santa Fe_Santa Margarita	125	-28.33	-61.59	1.43
183	Buenos Aires_Cañuelas	50	-35.03	-58.66	2.38
184	Buenos Aires_Grl Alvear	65	-35.94	-59.76	5.24
185	Buenos Aires_Laprida	25	-37.6	-60.72	3.81
186	Buenos Aires_Saladillo	106	-35.42	-60.06	2.86
187	Buenos Aires_Saladillo	78	-35.69	-59.72	4.28
188	Buenos Aires_Tandil	60	-37.61	-59.07	2.86
189	Córdoba_Laspiur	109	-31.68	-62.61	2.86
190	La Pampa_Santa Rosa	120	-36.5	-64.17	2.86
191	Santa Fe_Villa Trinidad	50	-30.15	-61.99	2.38

ANEXO V

A continuación, se presenta la tabla de resultados finales detallado por ID donde se muestra el porcentaje de prima observada según primera metodología, el porcentaje de prima simulada según segunda metodología y el porcentaje de prima final según ajuste regional y de probabilidades mínimas.

ID	Provincia_Departamento	Área	Lat	Long	% Prima Observada	% Prima Simulada	% Prima Final
1	Buenos Aires_25 de Mayo	40	-35.35	-60.11	3.81	3.98	5.05
2	Buenos Aires_America	70	-35.31	-62.99	2.86	2.69	3.76
3	Buenos Aires_America	36	-35.33	-63.03	2.38	2.55	3.93
4	Buenos Aires_Arrecifes	40	-34.06	-60.27	2.86	3.81	4.39
5	Buenos Aires_Arroyo Duice	44	-34.16	-60.44	2.86	3.22	4.07
6	Buenos Aires_Azul	26	-37.27	-60.16	4.29	4.81	5.79
7	Buenos Aires_Azul	92	-37.16	-59.75	2.86	4.76	4.87
8	Buenos Aires_Azul	114	-36.98	-59.82	4.29	3.98	5.30
9	Buenos Aires_Azul	76	-37.36	-60.05	4.29	4.64	5.34
10	Buenos Aires_Balcarce	30	-37.47	-58.26	3.33	4.98	5.57
11	Buenos Aires_Benito Juarez	62	-37.96	-59.22	2.38	3.12	3.61
12	Buenos Aires_Capitan Sarmiento	133	-34.18	-60.48	2.38	3.33	3.80
13	Buenos Aires_Carhue	20	-37.03	-62.82	4.76	5.03	6.03
14	Buenos Aires_Carhue	17	-37.04	-62.86	4.28	4.88	6.07
15	Buenos Aires_Chascomus	65	-35.63	-58.08	3.33	3.50	3.83
16	Buenos Aires_Daireaux	131	-36.45	-62.34	1.90	3.05	3.63
17	Buenos Aires_Daireaux	150	-36.34	-62.1	5.71	5.29	6.93
18	Buenos Aires_Guerrico	40	-33.62	-60.46	2.38	2.57	3.44
19	Buenos Aires_Guerrico	40	-33.67	-60.67	2.38	2.24	3.46
20	Buenos Aires_Guerrico	50	-33.57	-60.28	1.91	2.17	3.42
21	Buenos Aires_Las Toscas	225	-35.27	-61.82	4.76	5.00	5.82
22	Buenos Aires_Los Toldos	66	-34.98	-60.94	4.29	4.64	7.69
23	Buenos Aires_Monescazon	87	-36.18	-62.21	4.29	4.59	5.39
24	Buenos Aires_Monescazon	54	-36.17	-62.17	4.76	4.83	5.77
25	Buenos Aires_Monescazon	77	-36.16	-62.14	4.76	5.16	5.87
26	Buenos Aires_Necochea	25	-38.26	-59.22	2.38	2.57	3.63
27	Buenos Aires_Necochea	80	-38.41	-58.7	4.76	4.98	6.38
28	Buenos Aires_Necochea	134	-38.41	-58.72	3.81	4.93	6.31
29	Buenos Aires_Necochea	50	-38.5	-58.84	4.28	4.69	5.58
30	Buenos Aires_Necochea	76	-38.32	-58.7	1.90	2.83	3.63
31	Buenos Aires_Olavarria	45	-37	-60.07	2.86	3.38	4.30
32	Buenos Aires_Olavarria	45	-36.75	-60.7	2.86	3.19	4.58
33	Buenos Aires_Pergamino	43	-33.96	-60.51	1.43	2.36	3.46
34	Buenos Aires_Pila	80	-36.1	-58.14	4.28	4.47	5.21
35	Buenos Aires_Pirovano	100	-36.62	-61.51	5.24	4.65	6.13

36	Buenos Aires_Ramallo	90	-33.45	-60.16	0.95	2.48	2.96
37	Buenos Aires_Ramallo	40	-33.46	-60.13	2.38	2.31	3.39
38	Buenos Aires_Roque Perez	40	-35.64	-59.29	3.81	4.14	5.27
39	Buenos Aires_Salto	42	-33.9	-60.2	0.95	2.19	3.02
40	Buenos Aires_San miguel de monte	140	-35.59	-58.61	2.86	3.05	3.45
41	Buenos Aires_Tandil	134	-37.8	-59.2	2.86	3.26	4.46
42	Buenos Aires_Tandil	92	-37.78	-59.19	2.86	3.14	4.01
43	Buenos Aires_Udaquiola	24	-36.61	-58.45	6.67	5.93	7.17
44	Córdoba_Adelia Maria	212	-33.56	-64.07	1.43	3.26	3.49
45	Córdoba_Adelia Maria	214	-33.76	-64.02	1.43	2.90	3.24
46	Córdoba_Bulnes	78	-33.48	-64.57	1.90	2.12	3.03
47	Córdoba_Bulnes	105	-33.46	-64.6	2.38	2.36	3.39
48	Córdoba_Carnerillo	62	-32.83	-64.09	1.90	3.31	4.10
49	Córdoba_Carnerillo	39	-32.83	-64.08	2.86	3.31	4.15
50	Córdoba_Carnerillo	65	-32.84	-64.08	2.38	3.38	4.18
51	Córdoba_Carnerillo	43	-32.82	-64.06	1.90	3.10	4.03
52	Córdoba_Carnerillo	45	-32.83	-64.06	1.43	3.31	4.10
53	Córdoba_General Levalle	55	-34.15	-64.01	2.86	3.29	4.00
54	Córdoba_General Levalle	92	-34.15	-64.02	2.86	3.29	4.07
55	Córdoba_General Levalle	49	-34.15	-63.98	2.86	3.24	4.00
56	Córdoba_General Levalle	38	-34.15	-64.03	2.86	3.29	4.00
57	Córdoba_General Levalle	22	-34.16	-64.03	2.86	3.22	4.07
58	Córdoba_La Brianza	25	-33.42	-64.14	0.48	1.79	2.49
59	Córdoba_Laborde	200	-33.08	-62.93	1.90	2.38	3.10
60	Córdoba_Laboulaye	87	-34.3	-63.48	3.33	4.00	4.50
61	Córdoba_Las Arrias	50	-30.34	-63.65	1.43	2.24	3.15
62	Córdoba_Lecueder	86	-34.58	-64.79	2.38	3.05	3.64
63	Córdoba_Los Surgentes	98	-33	-62.08	1.43	3.10	3.79
64	Córdoba_Monte Buey	60	-32.85	-62.41	0.95	1.62	3.06
65	Córdoba_Monte Buey	40	-33.03	-62.44	1.43	1.69	2.94
66	Córdoba_Olaeta	57	-33	-64.31	1.43	2.88	3.62
67	Córdoba_Olaeta	17	-32.99	-64.3	1.43	3.05	3.90
68	Córdoba_Olaeta	7	-33	-64.3	1.43	3.05	3.78
69	Córdoba_Olaeta	14	-32.98	-64.29	1.90	3.12	3.86
70	Córdoba_Olaeta	33	-32.95	-63.77	0.00	20.00	22.01
71	Córdoba_Paunero	93	-33.91	-65	0.48	1.24	2.27
72	Córdoba_Serrano	100	-34.44	-63.55	3.81	4.05	4.60
73	Córdoba_Ucacha	40	-32.87	-63.51	0.48	1.86	2.36
74	Córdoba_Villa Valeria	140	-34.37	-64.99	3.33	4.66	4.94
75	Entre rios_Parana	110	-31.15	-59.37	2.38	2.07	3.89
76	Entre Rios_Victoria	127	-33.12	-59.42	3.33	3.12	4.33
77	Entre Rios_Victoria	134	-32.56	-59.86	2.86	2.95	4.30
78	Entre Rios_Victoria	217	-32.21	-59.02	1.90	2.02	3.20

79	La Pampa_Coloña Baron	30	-36.28	-63.73	2.86	3.36	4.27
80	La Pampa_Embajador Martini	243	-35.21	-64.29	6.19	6.64	7.19
81	La Pampa_La Maruja	100	-35.84	-65.05	1.43	1.79	2.72
82	La Pampa_La Maruja	120	-35.89	-65.03	1.43	1.76	2.77
83	La Pampa_La Puma	90	-35.91	-63.85	1.90	3.69	4.13
84	La Pampa_Lonquimay	121	-36.56	-63.64	4.29	4.21	5.69
85	San Luis_Buena Esperanza	231	-34.98	-65.21	3.33	4.62	6.33
86	San Luis_Buena Esperanza	60	-34.69	-65.33	4.29	4.29	5.38
87	San Luis_Buena Esperanza	60	-34.46	-65.14	3.33	4.22	4.71
88	San Luis_Fraga	590	-34.06	-65.99	2.38	4.00	4.30
89	San Luis_Las Isletas	45	-33.79	-65.54	1.43	3.02	3.21
90	San Luis_Naschel	50	-32.86	-65.23	0.95	1.69	2.46
91	San Luis_San Luis	333	-33.64	-65.52	2.38	3.48	4.20
92	San Luis_San Luis	333	-33.55	-65.99	4.29	5.24	6.57
93	San Luis_San Luis	333	-33.81	-66.02	1.90	3.45	3.68
94	San Luis_Tilisarao, al Este	410	-32.78	-65.14	1.43	2.67	3.39
95	Santa Fe_San José de la Esquina	100	-33.09	-61.73	1.90	2.22	3.25
96	Santa Fe_San Vicente	42	-31.64	-61.5	2.86	3.02	4.00
97	Santa Fe_Venado	50	-33.64	-62.08	2.38	3.45	4.20
98	Santa Fe_Vera y Pintado	250	-30.17	-60.23	2.86	2.93	4.07
99	Santiago del Estero_Otumpa	50	-27.17	-62.31	2.86	2.95	4.08
100	Tucuman_Tucuman	100	-26.35	-64.43	2.38	2.36	3.65
101	Buenos Aires_Ameghino	103	-35.1	-62.36	4.29	5.22	6.69
102	Buenos Aires_carhue	100	-37.02	-63.26	2.38	4.17	5.16
103	Buenos Aires_carhue	30	-37.01	-63.24	2.38	4.36	5.00
104	Buenos Aires_Carhue	35	-36.66	-62.51	4.76	4.33	6.05
105	Buenos Aires_carhue	103	-37.26	-62.8	2.86	3.93	4.37
106	Buenos Aires_Carhue	90	-37.16	-63	2.86	4.74	4.87
107	Buenos Aires_carhue	48	-37.23	-63.17	2.38	3.31	3.84
108	Buenos Aires_Coronel Suarez	130	-37.4	-62.06	2.86	3.08	4.01
109	Buenos Aires_Coronel Suarez	35	-37.72	-61.8	2.86	3.14	3.96
110	Buenos Aires_Coronel Suarez	80	-37.8	-61.68	2.86	3.29	4.49
111	Buenos Aires_Daireaux	165	-36.64	-62.42	5.24	4.71	6.36
112	Buenos Aires_Defferrari	60	-38.23	-59.17	2.38	2.78	3.58
113	Buenos Aires_Guamini	104	-36.93	-62.79	3.33	3.90	4.91
114	Buenos Aires_Huanguelen	211	-37.12	-62.06	3.81	3.72	4.82
115	Buenos Aires_Huanguelen	200	-37.14	-61.85	3.81	4.00	4.79
116	Buenos Aires_Laprida	120	-37.52	-60.8	1.90	2.50	3.01
117	Buenos Aires_Maria Ignacia	67	-37.45	-59.6	3.81	3.88	5.20
118	Buenos Aires_Necochea	87	-37.93	-60.36	2.86	3.38	4.52
119	Buenos Aires_necochea	176	-38.31	-58.86	4.76	4.59	6.46
120	Buenos Aires_Olavarría	112	-36.62	-60.3	5.24	4.65	5.98
121	Buenos Aires_Olavarría	44	-36.55	-60.18	2.86	3.21	4.43

122	Buenos Aires_Pergamino	200	-34.06	-60.46	2.38	3.85	4.30
123	Buenos Aires_Pringles	150	-38.13	-61.17	2.38	3.19	4.06
124	Buenos Aires_Quenuma	120	-36.46	-63.07	5.71	5.59	6.71
125	Buenos Aires_Rojas	50	-34.43	-60.42	1.90	2.74	3.30
126	Buenos Aires_Salliquelo	114	-36.74	-63.13	3.81	3.83	5.11
127	Buenos Aires_Salto	20	-33.91	-60.2	0.48	1.14	2.25
128	Buenos Aires_San Pedro	79	-33.77	-59.97	3.33	4.62	5.34
129	Buenos Aires_Sur	200	-38.09	-59.19	2.86	3.33	4.30
130	Buenos Aires_Tandil	170	-37.79	-59.13	3.33	3.24	4.49
131	Buenos Aires_Trenque lauquen	100	-35.95	-63.08	3.33	3.67	4.63
132	Buenos Aires_Tres Arroyos	89	-38.08	-59.93	3.33	3.36	4.65
133	Buenos Aires_Tres arroyos	123	-38.24	-60.57	2.38	2.91	3.73
134	Buenos Aires_Tres arroyos	96	-38.24	-60.63	2.38	2.91	3.73
135	Buenos Aires_Tres arroyos	105	-38.32	-60.61	1.90	2.76	3.56
136	Buenos Aires_Tres arroyos	45	-38.17	-60.26	3.33	3.45	5.15
137	Buenos Aires_Villa Saboya	200	-34.5	-62.68	2.86	3.38	4.19
138	Buenos Aires_Villegas	58	-35.29	-63.06	2.38	3.05	3.79
139	Buenos Aires_Colombato	150	-36.67	-63.25	1.90	4.12	4.14
140	Chaco_La Brianza	96	-27.09	-60.89	2.86	2.62	4.10
141	Córdoba_Alto Alegre	78	-32.25	-62.84	3.81	3.38	4.48
142	Córdoba_Arias	99	-33.65	-62.37	1.43	2.31	3.03
143	Córdoba_Canals	125	-33.77	-63.28	2.86	4.48	5.14
144	Córdoba_Canals	46	-33.8	-63.26	3.33	4.64	5.78
145	Córdoba_Coronel Moldes	190	-33.53	-64.5	1.43	2.77	3.44
146	Córdoba_Corral de Bustos	150	-33.27	-62.13	1.43	2.33	3.39
147	Córdoba_Cuatro Vientos	400	-33.05	-64.59	0.95	1.55	2.58
148	Córdoba_Gral Levalle	200	-34.22	-64.03	3.81	3.53	4.81
149	Córdoba_Inriville	108	-32.91	-62.26	1.43	1.53	2.94
150	Córdoba_Laboulaye	64	-33.9	-63.72	0.95	2.14	2.95
151	Córdoba_Las Varillas	100	-31.58	-62.77	1.90	2.40	2.95
152	Córdoba_Los Surgentes	100	-32.97	-61.97	1.43	1.93	3.06
153	Córdoba_Monte del Rosario	293	-30.98	-63.63	0.95	1.71	2.56
154	Córdoba_Montecristo	65	-31.41	-63.87	2.38	2.83	4.19
155	Córdoba_Pilar	230	-30.79	-64	1.90	1.83	2.91
156	Córdoba_Porteña-La Paquita	50	-31.06	-62.11	0.48	1.38	2.20
157	Córdoba_Porteña-La Paquita	50	-30.92	-62.14	1.43	3.02	3.58
158	Córdoba_Pueblo Italiano	200	-33.79	-62.73	1.43	3.14	3.24
159	Córdoba_Rio Cuarto	123	-34.64	-63.38	5.71	5.95	7.43
160	Córdoba_Rio Cuarto	37	-33.19	-64.33	2.38	3.00	4.10
161	Córdoba_Rio Tercero	50	-32.03	-64.3	0.95	1.31	2.46
162	Córdoba_Sampacho	200	-33.36	-64.95	2.38	2.72	3.49
163	Córdoba_Serrano	170	-34.59	-63.64	5.24	4.93	5.81
164	Córdoba_Serrano	150	-34.51	-63.41	4.28	4.45	5.19

165	Entre Rios_Victoria	180	-32.39	-59.38	2.38	2.19	3.89
166	Entre rios_Victoria	50	-32.67	-60.08	0.95	2.29	3.03
167	Entre rios_Victoria	150	-32.59	-59.97	0.00	20.00	22.01
168	Entre Rios_Albertengo	40	-32.86	-59.38	0.95	1.90	2.46
169	La Pampa_Ing Luiggi	85	-35.45	-64.46	3.33	4.50	4.67
170	La Pampa_Lonquimay	213	-36.59	-63.71	2.86	3.24	4.43
171	La Pampa_Pichi huinca	121	-35.62	-64.76	3.81	4.55	6.02
172	La Pampa_Trenel	150	-35.56	-64.02	2.38	4.00	4.12
173	San Luis_Alto Pelado	200	-34.18	-66	2.38	3.36	3.68
174	San Luis_La Toma	90	-33.26	-65.94	1.43	1.86	3.32
175	San Luis_Liborio Luna	115	-33.45	-65.83	0.95	2.33	3.01
176	San Luis_Liborio Luna	86	-33.41	-65.88	1.43	2.57	3.25
177	Santa Fe_Cañada de Gomez	20	-32.71	-61.86	2.38	2.43	3.68
178	Santa Fe_Cañada de Gomez	16	-32.72	-61.86	2.38	2.40	3.58
179	Santa Fe_Cañada de Gomez	14	-32.72	-61.85	2.38	2.45	3.58
180	Santa Fe_Rufino	125	-34.47	-62.75	1.91	3.26	3.86
181	Santa Fe_San Francisco	75	-31.27	-62.07	0.95	1.71	2.46
182	Santa Fe_Santa Margarita	125	-28.33	-61.59	1.43	2.33	3.15
183	Buenos Aires_Cañuelas	50	-35.03	-58.66	2.38	3.17	3.45
184	Buenos Aires_Grl Alvear	65	-35.94	-59.76	5.24	4.86	5.95
185	Buenos Aires_Laprida	25	-37.6	-60.72	3.81	3.24	4.59
186	Buenos Aires_Saladillo	106	-35.42	-60.06	2.86	3.52	3.95
187	Buenos Aires_Saladillo	78	-35.69	-59.72	4.28	4.43	5.35
188	Buenos Aires_Tandil	60	-37.61	-59.07	2.86	3.76	4.41
189	Córdoba_Laspiur	109	-31.68	-62.61	2.86	3.45	3.95
190	La Pampa_Santa Rosa	120	-36.5	-64.17	2.86	3.95	4.49
191	Santa Fe_Villa Trinidad	50	-30.15	-61.99	2.38	2.41	3.38