2) Calcular indicadores económicos ex post de las distintas estrategias de riego y realizar la evaluación económica de la inversión tecnológica del riego por goteo.
3) Determinar los umbrales de rentabilidad del agua y cultivo en situación de escasez.

3 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

3.1 Riego

Para satisfacer las necesidades de los cultivos y puedan crecer y desarrollarse en condiciones favorables para producir mayores y mejores volúmenes, resulta necesario en muchos casos llevar adelante la práctica del riego. Israelsen y Hansen (1962:10) definen al riego como "***la aplicación artificial de agua al terreno, con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo"***. Nugteren (1970) citado por Grassi (1998) atribuye al riego los siguientes objetivos: a) compensar déficit de humedad de suelo; b) mejorar las condiciones ambientales de suelo y del cultivo y c) aplicar nutrientes y medidas protectoras.

La aplicación adecuada del riego, resulta en beneficios para el agricultor por cuanto ello representa mejorar la producción cualitativa y cuantitativamente, incrementando la competitividad. Asimismo, desde el punto de vista social, aporta beneficios directos como la disponibilidad de mayor y mejor calidad de alimentos y materia prima, e indirectos como la preservación de los recursos naturales como consecuencia del buen uso, en este caso del agua, en consonancia con una agricultura sustentable (Pereira et al. 2010).

Se consideran las siguientes condiciones de humedad en el suelo en relación con el uso de los cultivos (Fuentes, 1992).

- Saturación, cuando todos los poros están ocupados por agua, normalmente se presentan después de un riego abundante, luego de una lluvia copiosa o ante la presencia de estratos impermeables.
- Capacidad de Campo corresponde al contenido de agua cuando la matriz del suelo deja de perder agua por efecto de la gravedad.
- Punto de Marchitez Permanente, desde el contenido de agua a Capacidad de Campo el suelo va perdiendo progresivamente agua por

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

evapotranspiración hasta que la planta no puede compensar las pérdidas, se dice entonces que el suelo se encuentra en punto de marchitamiento.

3.1.1 Necesidad de riego de los cultivos

Las necesidades hídricas o uso consuntivo del agua, de los cultivos son consecuencias del fenómeno físico biológico denominado Evapotranspiración (ET).

Tanto la evaporación directa del suelo y la transpiración de las plantas tienen lugar de forma simultánea, y no resulta fácil distinguir cuánto vapor de agua es emitido por cada uno de los dos procesos. Por ello, se recurre al término Evapotranspiración (ET) que engloba el proceso de transferencia de agua a la atmósfera tanto por acción de las plantas como por evaporación directa a partir del suelo. Thornthwaite (1948), citado por Grassi, (1998) define el concepto de evapotranspiración potencial como la máxima cantidad de agua que es transferida a la atmósfera sin restricciones de humedad y depende exclusivamente del clima. Penman (1956) citado por Grassi (1998), define al fenómeno como la cantidad de agua perdida desde una superficie extensa cultivada con césped en activo crecimiento y con un adecuado suministro de agua. Allen *et al*. (1998) incluyen tres definiciones, recomiendan el concepto de evapotranspiración de referencia ETo en lugar de ET Potencial, referido a un cultivo hipotético de gramínea sin restricciones hídricas para evaluar la demanda evapotranspiratoria atmosférica y ser utilizada como referencia para estimar la ET de otros cultivos denominado Evapotranspiración de Cultivo (ETc). En un mismo cultivo, diferencias del manejo de fertilidad, sanidad, riego, entre otros, inciden en la ETc, proponen en consecuencia el concepto de evapotranspiración de cultivo estándar (ETc) en condiciones óptimas de manejo y ($ETc_{ajustado}$), cuando las condiciones no son las recomendables.

Numerosos son los modelos empíricos propuestos para la determinación de la evapotranspiración por diferentes investigadores con la finalidad de determinar las necesidades hídricas de los cultivos. El procedimiento que se utilizó en el presente trabajo corresponde al Método FAO Penman Monteith (Allen *et al*. 1998).

3.1.2 Respuesta de los cultivos a diferentes volúmenes de agua

Existen estudios sobre muchos cultivos para determinar el máximo rendimiento bruto de producción como respuesta al riego, (entendiéndose como rendimiento bruto a la cantidad de producto obtenido por unidad de superficie).

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

El límite superior de producción de un cultivo es función del ambiente en el cual se incluye el manejo agrotécnico del mismo, y del potencial genético. El nivel real debido al riego dependerá de los aspectos técnicos de suministro de agua en consonancia con las necesidades biológicas, por lo que el uso eficiente del agua solo puede lograrse cuando la organización y la operación del sistema de distribución estén orientados a atender en cantidad y en oportunidad las necesidades hídricas de los cultivos. Doorembos y Kassam (1979) proponen una función lineal de respuesta de rendimiento de los cultivos a distintos regímenes de riego, donde la variable explicativa es la evapotranspiración real, cuyo valor varía con el riego para idénticas condiciones. La pendiente de la función depende del potencial genético y de la sensibilidad del cultivo a las variaciones de la evapotranspiración debidas al riego.

Por su parte cuando la cantidad de agua aplicada es la variable explicativa, se obtiene una función de producción polinómica creciente a tasa decreciente (Santa Olalla et al. 2005).

3.1.3 **Riego deficitario**

En algunas estrategias de riego deficitario controlado (RDC) han sido estudiados sus resultados para evaluar el rendimiento y la calidad del producto. En la mayoría se llega a parámetros satisfactorios en cuanto a la eficacia: la aplicación de RDC mejora la productividad del agua (Geerts y Raes 2009). Se ha demostrado que la aplicación adecuada de menores dosis de riego en el período oportuno no restringe el rendimiento y genera un importante ahorro del recurso (García et al. 2001). En el melón un estrés hídrico moderado no reduce el rendimiento y se obtiene elevada eficiencia de uso del agua (Cabello et al. 2008), por su parte Fabeiro et al. (2001) y Pinheiro Neto *et al*. (2007) en melón encontraron que con restricciones hídricas durante la maduración se obtienen excelentes rendimientos y se logran mejores características organolépticas.

Son escasos los estudios económicos sobre el impacto de las estrategias de RDC, pese a la repercusión social que podría tener en zonas semiáridas según Heargreaves (1984), citado por García García *et a*l. (2005), y lo atribuyen a la poca relevancia del costo del agua. En un trabajo realizado sobre almendros por los mismos autores, estos concluyen que con la estrategia de riego deficitario en comparación con el riego sin déficit, no sólo se logra ahorrar un importante volumen de agua (28%) sino que pese a la disminución del rendimiento (7%), los

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

beneficios son superiores, entendiéndose como tales a los ingresos por venta de producto menos los costos totales incluida la amortización del equipo de riego. Por su parte Quezada *et al.* (2009) afirman que en manzano, con esta estrategia en el momento adecuado se puede ahorrar hasta 60 % de agua e incrementar la producción 27% en relación a las estrategias de riego que aplican los productores. "*Las láminas de riego económicamente óptimas están normalmente por debajo de las correspondientes a las máximas necesidades de los cultivos, siendo las producciones óptimas inferiores a los rendimientos agrícolas potenciales de la zona"* (Ortega et. al 1999).

3.1.4 Tecnología de riego por goteo

Los sistemas de riego por goteo son parte de los denominados sistemas de riego localizado, en los cuales el agua se entrega en aquellas partes de la parcela donde se desarrollan las raíces de los cultivos (Santa Olalla et al. 2005). A su vez pertenecen a la familia de los sistemas de riego presurizado caracterizado por la conducción de agua por conductos cerrados y a presión.

En el caso del riego por goteo, el agua se aplica lentamente, sobre la superficie del suelo a través de pequeños orificios llamados goteros.

La constitución elemental de un sistema de riego por goteo consta de Cabezal; Sistema de Conducción y emisores. En el Cabezal se encuentran los sistemas de impulsión, filtrado, fertirrigación y control del equipo. Los sistemas de Conducción están constituidos principalmente por la tubería y los accesorios, cuyas dimensiones dependen del caudal, los materiales más usados en la actualidad para su fabricación son el PVC y Polietileno. Finalmente los emisores son los puntos de descarga en el terreno, existen diversos modelos que se diferencias según el régimen hidráulico, características constructivas, puntos de emisión, sistemas de limpieza, sistema de conexiones o disipación de presiones, en general las principales características que los definen son, el caudal nominal, que es el que suministra el gotero a la presión nominal de diseño, normalmente 1 bar, en goteros autocompensantes se sustituye por el rango de presiones de funcionamiento (Pizarro 1996).

3.2 Valoración Económica del agua

Como factor de producción agrícola el agua de riego tiene valor económico. En la literatura se encuentran distintos métodos para valorar al agua de riego, la elección del método que se va a utilizar depende de varios factores, entre ellos las características del uso del agua a valorar, pero también por la disponibilidad de

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

información. En principio, la mayoría de los métodos pueden utilizarse para valorar los distintos usos del agua. Sin embargo, algunos de ellos requieren de datos técnicos y económicos de difícil disponibilidad, o demanda complejos procesos de modelación económica. Otra restricción importante para la aplicación de alguno de ellos es la presupuestaria. Dicho esto, es evidente que lo ideal es realizar la valoración siempre aplicando el mayor número de métodos posibles, ya que de esta forma los resultados se pueden contrastar (Garrido *et a*l., 2004).

Obviando en cierta medida la complejidad de cualquier tarea valorativa, puede aproximarse al valor del agua mediante su costo de oportunidad (Garrido *et al.*, 2004) entendiéndose como tal al valor de los bienes y servicios a los que se renuncia por usar un recurso escaso para determinado propósito en vez de su siguiente mejor uso alternativo. La mejor manera de determinar el costo de oportunidad del agua es mediante su valor marginal, (Palacios, 1976; Gibbons, 1986; Young, 1996) citados por Cruz, et al., (2002).

El valor marginal (ingreso marginal) representa el incremento en el ingreso total debido a la utilización de una unidad adicional de agua, siendo su valor decreciente a medida que se proporcionan unidades adicionales, dicho valor se estima a partir de la productividad marginal del agua, es decir el incremento en la producción que genera el uso de una unidad adicional del recurso.

Caballer y Guadalajara (1998) proponen distintas alternativas para valorar el agua de riego como valor subjetivo, determinando la productividad a partir de las funciones de producción. Éstas se obtienen de datos de campo o de experimentos, en las que la cantidad total de agua aplicada al cultivo es la variable explicativa, multiplicando dicha función por el precio del producto se obtiene una función de ingreso, y derivando con respecto a la cantidad de agua utilizada se obtiene el ingreso marginal, que se toma como valor marginal del agua.

3.2.1 **Escasez**

La escasez de agua tiene lugar cuando la demanda supera el suministro de agua dulce en un área determinada. Esta situación aparece como consecuencia de una elevada demanda agregada por parte de todos los sectores que consumen agua respecto al suministro disponible (Informe de FAO nº38 sobre temas hídricos, 2013).

Las actividades humanas generan escasez de agua de tres maneras: por el crecimiento de la población, por la utilización errónea del agua y la inequidad en el acceso a ella (FAO 1993).

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

El crecimiento de la población contribuye a la escasez simplemente porque el mismo recurso disponible debe repartirse entre un número cada vez mayor de personas.

Los sistemas de riego ineficientes, la contaminación de cauces por residuos industriales y urbanos, la sobreexplotación de acuíferos, entre otros, son ejemplos de mala utilización del agua y que contribuyen directamente a la escasez.

Inequidad en el acceso: "***Cambios en las pautas de distribución y acceso al agua pueden generar la concentración del recurso en unos pocos usuarios sometiendo al resto a una escasez extrema"*** (FAO 1993).

La competencia entre la agricultura, la industria y las ciudades por los limitados suministros de agua está restringiendo las actividades de desarrollo en muchos países. A medida que las poblaciones se expandan y las economías crezcan, la competencia por este escaso recurso se intensificará, y con ella, también los conflictos entre los usuarios del agua (FAO 1993).

La Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible de 1992, reconoce expresamente en su Principio N° 4 que "***Por su utilidad y escasez el agua tiene un valor económico en todos y cada uno de los diferentes usos, por lo que puede reconocérsele como bien económico"*** (ICWE 1992). Es necesario asimismo señalar que por sus características de recurso natural supera los atributos de una mera mercancía, Llop (2010) atribuye al agua cuatro funciones que afectan directamente el bienestar de la sociedad: participa en la producción, actúa como receptor de residuos, constituye el hábitat e insumo para sostener toda clase de vida y configura bienes económicos como parques, lagos, etc.

El valor total del agua se compone de valores de uso directo e indirecto, valor de opción y valor intrínseco (Pérez Roa 2002).

El valor de uso directo consuntivo: se refiere a cualquier actividad que consuma agua: riego, uso doméstico, industrial y otras.

Los valores de uso directo no consuntivo corresponden para los usos de generación hidroeléctrica, navegación, recreación, piscicultura y cualquier uso no extractivo.

El valor de uso indirecto, deriva de los servicios que provee. Los humedales (extensiones de aguas, pantanos o turberas cubiertas de agua), además de ser utilizados en forma directa (pesca, actividades recreativas, navegación), generan beneficios a partir de sus funciones o servicios ambientales, como control de

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

crecidas e inundaciones de los ríos, captación y filtración de nutrientes, recarga de acuíferos, protección de la biodiversidad, entre los más importantes (World Resources Institute, 2005).

El valor de opción del agua, corresponde la elección de poder hacer uso o no ella en el futuro. En esta categoría entran entre otros los sitios de agua con potencial hidroeléctrico, turístico, con posibilidad de almacenamiento con fines de riego, etc.

El valor intrínseco del agua corresponde al que se le da por el solo hecho de existir en determinados sitios.

3.3 Cultivo de Melón.

3.3.1 Botánica

El melón es una especie de crecimiento anual, polimorfa, indeterminada, presenta un tallo herbáceo y que puede ser velloso, rastrero o trepador. Desarrolla raíces fibrosas que se pueden extender en profundidad hasta 1,2 m (Maroto, 1995) alcanzando su mayor densidad hasta 30-40 cm y lateralmente hasta un metro (Pinto 2004). Las hojas, normalmente vellosas y de tacto áspero, son de tamaño y forma muy variados. Las flores son de color amarillo y pequeñas, solitarias (Monardes 2009, Maroto 1995). El fruto es pepónide carnoso unilocular, está constituido por mesocarpio, endocarpio y tejido placentario, recubierto por un epicarpio unido al mesocarpio. La forma, color, textura superficial y tamaño de los frutos es variado según los cultivares, como así también el color de la pulpa.

3.3.2 Importancia Socioeconómica.

El cultivo de esta especie se encuentra difundido en las provincias de San Juan, Santiago del Estero, Entre Ríos, Mendoza, Buenos Aires, Río Negro y en menor medida en Salta.

Según la Dirección de Mercado Agroalimentario (DMA 2006) dependiente de La Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca de La Nación, históricamente la provincia que concentra la mayor superficie cultivada es San Juan con 1.500 ha destinadas mayormente al mercado interno, Le siguen en importancia Santiago del Estero con 800 ha y Mendoza con 400 ha. La producción en Entre Ríos se circunscribe al cultivo bajo invernadero con una superficie cercana a 20 ha.

Otras provincias que participan ocasionalmente, sumando a la superficie total del país son Buenos Aires, La Rioja y Catamarca.

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

De acuerdo a datos del CNA02 la superficie cultivada con hortícolas en Catamarca es de 4.927 ha, aproximadamente el 2% corresponde a esta especie. Alrededor del 80% de la producción se concentra en el Valle Central del cual la mitad se produce en el Departamento Capayán, lo que constituye una producción de 40 ha de melón aproximadamente.

En la totalidad de las explotaciones con producción de melón, éste constituye una de las diversas especies cultivadas, la superficie en la gran mayoría no supera la hectárea por lo que su importancia en la economía es la de contribuir en los ingresos de la familia rural.

3.3.3 Manejo del Cultivo.

En Catamarca el melón se siembra entre los meses de setiembre y noviembre, normalmente en hileras distanciadas entre 1,5 y 2 m y entre plantas 0,5 a 1 m, con una densidad de plantación de hasta 12.000 plantas por ha aproximadamente.

Exigencias climáticas:

La planta del melón necesita para producir adecuadamente, temperatura comprendida entre 23°C y 30°C y un ambiente seco menor que un 70% de humedad relativa, con un máximo de 75% (Zapata 2004). Según Ruiz Sánchez y Lúquez (2009) a mayor temperatura y menor humedad relativa aumenta la calidad del fruto; coincidiendo con Hecht (1997); Marco (1969); Marr et al., (1998); Tyler et al., (1991) citados por Cano Ríos et al. (2002) siendo el óptimo cercano a los 30ºC. Monardes (2009) afirma que la humedad relativa óptima para el desarrollo de las plantas es de 65% - 75%, para la floración, 60% - 70% y para fructificación, 55% - 65%.

Son sensibles a las heladas en cualquier etapa fenológica del cultivo, y la mayoría de los autores coinciden en que por debajo de los 12 °C se detiene el crecimiento.

Exigencias Edáficas

Se puede cultivar en diferentes tipos de suelos, los mejores corresponden a francos, con buena fertilidad y buen drenaje, por cuanto son muy sensibles al anegamiento (Monardes 2009). El pH del suelo debe estar comprendido entre 6 y 7, es sensible a suelos ácidos, pero se ha mostrado algo tolerante a suelos salinos (Zapata 2004).

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

Requerimientos Hídricos

Una de las exigencias básicas de la producción de melón es la disponibilidad de agua bien distribuida y en cantidades adecuadas a lo largo de su ciclo vegetativo. Se debe evitar el estrés hídrico, puesto que promueve el rajado de los frutos y afecta negativamente al crecimiento foliar reduciendo la cosecha final (Ribas et al. 2000). Es muy sensible a los cambios de humedad del suelo y responde claramente al riego (Ribas et al. 2001).

En cuanto a la frecuencia de riego, De Sousa et al. (2000) afirman que en suelos arenosos la eficiencia de uso de agua aumenta cuando los intervalos entre los riego son menores.

El exceso de riego al final de la fase de maduración puede perjudicar la calidad de frutos, resultando con epidermis menos consistente y pulpa con menos azúcar y el estrés hídrico en la fase vegetativa reduce la capacidad fotosintética disminuyendo la biomasa de los frutos pero no afecta el tenor de sólidos solubles totales (Pinheiro Neto et al. 2007), Pardo (1997) citado por Gerhardt (2007). Según Janoudi et al. *(*1993) citado por Ribas et al. (2000), la disminución de la fotosíntesis en plantas con estrés hídrico no se justifica solamente por una reducción de la conductancia estomática, sino también por un incremento de la concentración de asimilados en la hoja que provoca un cambio en el punto de compensación del dióxido de carbono.

En relación a efectos de riego por goteo en el cultivo de melón Hartz (1996) afirma que con este método de riego el corte del suministro de agua entre 10 y 20 días previo a la cosecha no tiene efecto en el rendimiento comercial, tamaño de fruta y porcentaje descarte.

3.4 Análisis Económico

3.4.1 Factores de la producción de la explotación agropecuaria

Se reconocen como tales a los recursos naturales, capital, trabajo y gestión empresarial, elementos necesarios para la obtención de un producto durante el proceso de la producción y cuya utilización debe ser retribuida (Ghida Daza et al. 2009).

Recursos naturales. Se refieren no sólo al espacio físico donde se desarrolla la explotación sino que involucra factores ambientales asociados a éste como es el suelo, el agua y elementos característicos del clima.

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

Capital. Se los distinguen entre los fundiarios, y de explotación, los primeros incluyen la tierra cuya duración en el tiempo es ilimitada y las mejoras que se incorporan en ella, estas a su vez puede ser extraordinarias cuando incrementa el valor de la tierra, son permanentes y sólo requieren de gasto de conservación, ejemplos de éstas son las represas, sistematización, etc. Las mejoras ordinarias tiene vida limitada, duran varios ciclos productivos como son las plantaciones de montes frutales y construcciones en general.

El capital de explotación. Está formado por bienes de naturaleza móvil, se distinguen entre fijos y circulantes, los primeros son de destino fijo y duran varios años, los constituyen las máquinas, herramientas, rodados, animales, etc. El capital circulante dura un ciclo productivo y lo constituye principalmente el dinero para hacer frente a la compra de insumos, servicios, etc. para lograr la producción, tanto como el stock físico de productos almacenados, la futura cosecha en crecimiento y otros activos corrientes.

El Trabajo. Se refiere al tiempo y esfuerzo físico de las personas que operan en las etapas de producción, pudiendo ser ésta contratada o familiar, permanente o temporaria. En su análisis debe ser tenido en cuenta la cantidad y calificación, asimismo, desde el punto de vista económico, debe ser retribuido con el salario si fuera contratada o bien mediante el costo de oportunidad si fuera familiar. La gestión empresarial se considera como otro factor y su rol principal la constituyen las tomas de decisiones en la asignación de recursos (Ghida Daza et al. 2009).

Frank (1985) citado por Ghida Daza et al. (2009) define al costo como "***la suma de los valores de los bienes y servicios insumidos en un proceso productivo***". En la determinación del costo de producción, se imputan los gastos a los que debe incurrirse para llevar a delante el proceso productivo mediante las erogaciones directas, agregando la depreciación, que es la estimación monetaria de la pérdida de valor de los bienes durables que intervienen en la empresa luego de un ciclo de producción a causa de los desgastes físicos o técnicos. Así para que los bienes y puedan ser repuestos al final de su vida útil deben ser amortizados. Aparte, debe considerarse la retribución al capital invertido mediante el interés.

La amortización toma en cuenta la pérdida de valor del capital con vida útil limitada y se incluye en el costo para asegurar la continuidad de los mismos.

Los gastos están integrados por gastos directos o especiales: atribuidos directamente al proceso productivo, y gastos generales: corresponden a los gastos

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

de estructuras sin relación con la actividad en particular ejemplos de ellos son los impuestos, seguros, etc.

El interés: el dinero invertido, tiene un valor en el tiempo que se deriva de sus diferentes usos alternativos, el concepto de costo de oportunidad define el ingreso que se deja de percibir en la mejor alternativa de uso de capital, en consecuencia la tasa a aplicar debe contemplar el costo de oportunidad, el riesgo y la tasa inflacionaria.

3.4.2 Indicadores de resultados económicos de la actividad

La estructura de costos e ingresos relevantes en la determinación de los indicadores de resultados en el corto plazo para la actividad está dada por:

- Los costos fijos estructurales, incluyen la amortización de la inversión según la vida útil de los elementos que componen el equipo y costo de capital. (CFe).
- Los costos directos fijos de funcionamiento incluyen insumos, mano de obra, mantenimiento y servicios (CFf).
- Costos directo variables, de cosecha y comercialización.(CV).
- Ingresos como valor de venta de los productos obtenidos (I)

A partir de los anteriores se calculan los indicadores económicos de la gestión) (Rucoba García et al. 2006, García Garcia. et al. 2005, 2007, Gonzales et al. 2001, Ghida Daza et al., 2009; Van den Bosch et al., 2011).

- Beneficio: Es la diferencia entre los ingresos y los costos totales.

  $B = I – (CFe+CFf+CV)$.
- Relación Beneficio- Costos totales $B \times (CFe+CFf+CV)^{-1}$
- Relación Beneficio - Costo de circulante $B \times (CFf+CV)^{-1}$

- Ingresos brutos: precio de venta por cantidad producida, sea que se venda o no la producción.
- Margen Bruto: (MB) diferencia entre los ingresos bruto y costos directos efectivamente erogados CFf+CV atribuibles al proceso productivo en particular.

3.4.3 Análisis de factibilidad de un proyecto de inversión.

Cuando se está ante la decisión de adoptar un cambio tecnológico o incorporar un bien de explotación fijo como es el caso de un equipo de riego presurizado, se está ante un proyecto de inversión. Decidir acerca de este tipo de variables, cuyo

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

impacto se manifiesta en el largo plazo, requiere de metodologías de análisis diferentes a la que se aplican al realizar una evaluación de resultados en el corto plazo o en la elaboración de un plan anual.

Esta evaluación da cuentas de la eficiencia en la asignación de los recursos y permite determinar desde el punto de vista privado, la conveniencia de llevar adelante la inversión, destinada a adquirir el capital fijo o bienes de capital que no se consumen en un proceso de producción (Román 2001).

La evaluación de la rentabilidad de un proyecto busca determinar si el proyecto formulado es o no conveniente y en qué medida.

Existen numerosos indicadores que permiten evaluar el impacto de una inversión, entre estos el Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) citados y caracterizados en numerosa bibliografía (Jansson Molina 2006; Garcia Garcia 2007; Román, 2001, Gonzales et al. 2001; SAVVA 2002; Fuentes 1992) son los más ampliamente utilizados y se calculan a partir del Flujo Neto de Fondos Proyectado Relevante. La inversión a lo largo de su vida va a generar una corriente de cobros atribuida a los ingresos que el funcionamiento del proyecto generará mediante venta de productos obtenidos como resultado, al mismo tiempo se genera otra corriente de signo opuesto, los pagos inherentes al proceso productivo que surgen de la inversión, y que está compuesta por los gastos. Asimismo a los largo del proyecto pueden existir otros cobros y pagos destinados a la renovación parcial de los componentes del proyecto de inversión, a la constitución de capital de trabajo y sus incrementos, como a la amortización de créditos y sus intereses. De esta forma el Flujo Neto de Fondos Proyectado Relevante resulta de confrontar el Flujo de Fondos del Sistema Productivo con la inversión (Situación con Proyecto) versus el Flujo de Fondo del Sistema Productivo sin proyecto.

La Inversión es el costo que asume el inversor, en este caso el productor para poner en marcha un proyecto. Este pago, en principio, se supone un desembolso único al principio del proyecto.

El Valor Actual Neto (VAN) es un indicador de rentabilidad cuyo procedimiento de cálculo permite obtener el valor presente del flujo de caja futuro originado a partir de una inversión, considerando una tasa de descuento predeterminada, y Las Tasa Interna de Retorno (TIR) representa el interés que

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3

debería rendir el mejor uso alternativo del capital para igualar los beneficios atribuibles al proyecto y equivale a la tasa de descuento a la cual el VAN es cero.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Objetivo 1: Obtener la función de rendimiento del agua en el cultivo de melón, a partir de resultados experimentales

4.1.1 Ubicación y material vegetal

El ensayo consistió en evaluar el efecto sobre el rendimiento comercial de la aplicación de diferentes láminas de riego sobre un cultivo de melón Cultivar Honey Dew, para posteriormente determinar el mejor rendimiento económico en las condiciones locales.

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca, situado en la localidad de Colonia del Valle departamento Capayán en el Valle Central de la provincia de Catamarca, entre los meses de setiembre de 2011 y Diciembre de 2011.-

El Predio de 72 ha de superficie se encuentra localizado a los 28°39'14.52" latitud Sur y 65°51'27.86" longitud Oeste y 449 msnm, distante a 21 km dirección sur de la Ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca.

Clima

Caracteriza a la zona un clima árido de sierras y bolsones, que por las características topográficas y ubicación de las sierras definen la formación de microclimas, en general las lluvias son muy concentradas en los meses estivales, con una media anual de 350 mm, inviernos y primaveras muy secos, con vientos muy frecuentes y moderados del sector noreste durante mediados de invierno y toda la primavera (Navarro E. 2002).

Características edáficas

Los suelos se caracterizan por poseer baja capacidad para la retención de humedad, escaso tenor de materia orgánica y bajo grado de mineralización, con un importante porcentaje de arena en su composición (Navarro E. 2002). Las características físico – químicas del suelo donde se desarrollo el estudio se encuentran descritas en el punto 10, ANEXOS, así como el análisis de la calidad del agua con fines de riego.

Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de Catamarca
ISBN: 978-987-661-163-3