



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

UTF/ARG/017

Desarrollo Institucional para la Inversión

PROGRAMA DE OBRAS DE RIEGO PARA VINALITO Y EL TALAR

**Departamento Santa Bárbara –
JUJUY**

**ANEXO II: “COMPONENTES DE ASISTENCIA TÉCNICA,
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y PROMOCIÓN”**

APENDICE 1: “DEMANDA DE RIEGO”

Diciembre 2015

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	3
II. CLIMA DE LA ZONA.....	3
III. SUPERFICIE A IRRIGAR.....	3
IV. RIEGO Y DEMANDA.....	4
A. NECESIDADES DE RIEGO	4
1. Evapotranspiración y precipitación efectiva	4
2. Necesidad neta de riego de los cultivos.	6
3. Eficiencias de riego.....	6
4. Caudales continuos demandados	6
V. TABLA DE FIGURAS	8
VI. TABLA DE CUADROS.....	8

I. INTRODUCCIÓN

1. El presente documento tiene por objetivo presentar los datos y criterios utilizados, a nivel de factibilidad, para la estimación de la demanda de agua para riego de la del Programa de Obras de Riego para Vinalito y El Talar, provincia de Jujuy.

II. CLIMA DE LA ZONA

2. La zona de proyecto, pertenece a la región de las yungas, y a la subregión chaco Jujeña caracterizado por su clima semiárido, con lluvias concentradas en verano (1.000 mm al oeste a 600 mm en el límite este) y temperaturas medias que rondan los 28°C de máxima y 15°C de mínima.

3. Los datos que permiten esta caracterización pertenecen a la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Jujuy.

Cuadro N° 1: Datos climáticos de la zona de proyecto

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Temp Medias Mensuales (°C)	27,1	26,1	24,6	21,5	19,1	15,7	15,6	17,7	20,8	24,3	25,5	26,7	22,1
Humedad Relativa (%)	68,0	73,0	75,0	75,0	75,0	75,0	67,0	58,0	55,0	57,0	62,0	64,0	67,0
Tensión de Vapor (mb)	22,0	21,4	20,8	17,2	14,7	12,5	10,7	10,8	13,0	16,1	18,7	20,7	16,5
Precipitación (mm)	151,0	133,0	153,0	63,0	16,0	8,0	6,0	4,0	12,0	47,0	64,0	132,0	789,0

Fuente: El clima de la provincia de Jujuy, de Luis Guillermo Buitrago

4. El periodo libre de heladas es de entre 340 a 345 días, siendo la fecha media de la última helada el 23 de julio y la fecha media de la primer helada el 6 de julio.

5. La precipitación media en la zona de proyecto es de es 789 mm y su régimen de distribución a lo largo del año no es homogéneo, las mismas se concentran en los meses estivales (Noviembre – Marzo).

6. El régimen de los vientos en la provincia de Jujuy están sujeto a grandes variaciones locales, ya que la circulación se ve fuertemente encausada por el relieve. Predominan, en general, dada la fisiografía, los vientos locales denominados “Brisas del Valle” en donde se produce un intercambio estacional de masas de aire. Los vientos predominantes tienen dirección predominante noroeste y noreste, con una velocidad media anual de 2 m/s.

III. SUPERFICIE A IRRIGAR

7. El área operativa de la zona beneficiada es de 9.675 ha ubicadas en el departamento de Santa Bárbara, de las cuales se proyecta poner bajo riego 505 ha mediante producción intensiva de hortalizas y alfalfa.

8. Este proyecto está concebido como la primera etapa de un programa de obras de riego, en el cual la superficie a irrigar ronda las 1.800 ha. Dada la magnitud de las inversiones que se requieren, resulta conveniente implementar infraestructura en forma progresiva y escalonada a medida que se dispone de más información y se va generando una maduración del desarrollo y crecimiento de las áreas productivas.

9. Desde el punto de vista del abastecimiento hídrico, para la primera etapa, se pondrán bajo riego, 505 ha y el agua de riego para el proyecto se obtendrá desde dos fuentes diferentes, dependiendo de las localidades a beneficiar:

- a. Vinalito: Mediante una toma subsuperficial tipo tirolesa, ubicada en el lecho del arroyo Santa Rita, el agua luego de ser captada, es desarenada, y conducida hasta una represa desde la cual comienza un canal principal de riego, para regar 280 ha de cultivos y además poder dar agua bebida animal para 966 cabezas (672 porcinas y 294 bovinas).
- b. El Talar: Se realizará un terraplén de cierre en un área determinada, para poder embalsar 1,5 hm³ de agua de lluvia, del mismo mediante un canal excavado a cielo abierto se llevará el agua hasta la zona beneficiada para poder regar 225 ha de cultivo y dar agua bebida animal para 1.644 cabezas, (306 porcinas y 1.338 bovinas).

10. A continuación se detalla la superficie propuesta para cada cultivo y cada localidad:

Cuadro N° 2: Superficies por cultivos propuestas

VINALITO			EL TALAR		
Ha			Ha		
67	Maiz (choclo)	Hortalizas	34	Maiz (choclo)	Hortalizas
21	Pimiento		8	Pimiento	
25	Coreanito		11	Coreanito	
13	Chaucha		11	Chaucha	
9	Aji		9	Aji	
56	Tomate		43	Tomate	
28	Papa		109	Alfalfa	Pasturas
60	Alfalfa	Pasturas			
280			225		

IV. RIEGO Y DEMANDA

A. Necesidades de riego

1. Evapotranspiración y precipitación efectiva

11. Entre los impactos más relevantes del Cambio Climático para la producción agrícola, se puede mencionar: incremento de temperaturas, de eventos extremos (inundaciones, heladas, granizo, etc.) y disminución de disponibilidad hídrica.

12. Con el objeto de estimar y cuantificar los impactos sobre la producción futura, se consideraron escenarios con incremento de temperatura (aumento de la necesidad de riego, disminución estimada de precipitaciones y caudales de los ríos). Las informaciones de base y los impactos considerados se analizaron, considerando las recomendaciones, evaluaciones y datos del 3er Comunicado Nacional de la República de Argentina a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, así como información de diferentes modelos del sitio web Climate Change Portal Knowledge del Banco Mundial. (<http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>).

13. Los incrementos de necesidades de riego, calculados a partir de variaciones de temperatura estimadas en la región donde se desarrollará el proyecto, Yungas, es de

6,4%. Las evaluaciones se realizaron utilizando el modelo Aquacrop1, con las células de cultivo adoptadas.

14. Con el propósito de evaluar los efectos del Cambio Climático en cuanto a la estimación de periodos de escases hídrica, se utilizó el Indicador de Déficit Medio de Agua para riego que tiene en cuenta la estacionalidad de los cultivos por cuenca, según el escenario A2, de GCM HadCM3, ya que es el modelo recomendado para Argentina según el 2º Comunicado de Argentina para UNFCC, estimándose una media entre las distintas proyecciones temporales. del 11%, para la región donde se desarrollará el proyecto.

15. Teniendo en cuenta el fenómeno de cambio climático, el balance hídrico se ha calculado según la evapotranspiración potencial (ET0) obtenida de las estaciones meteorológicas previamente mencionadas.

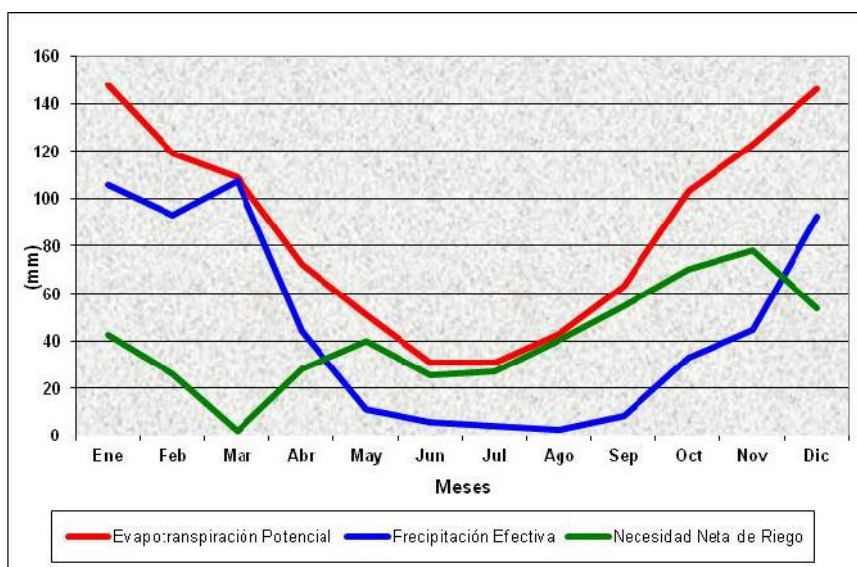
16. La evapotranspiración potencial media anual es de 1039 mm, la precipitación anual alcanza los 789 mm como media y la precipitación efectiva obtenida según la fórmula empírica propuesta por FAO es de 552 mm.

Cuadro N° 3: Evapotranspiración y Precipitación Efectiva

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Evapotranspiración Potencial (mm/d) ET0	4,8	4,3	3,5	2,4	1,6	1,0	1,0	1,4	2,1	3,3	4,1	4,7	
Días/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Evapotranspiración Potencial (mm/mes)	148	119	109	72	51	31	31	43	63	103	123	146	1039
Precipitación (mm/mes)	151	133	153	63	16	8	6	4	12	47	64	132	789
Precipitación Efectiva (mm/mes)	105,7	93,1	107,1	44,1	11,2	5,6	4,2	2,8	8,4	32,9	44,8	92,4	552
Necesidad Neta de Riego (mm/mes)	42,3	25,9	1,9	27,9	39,8	25,4	26,8	40,2	54,6	70,1	78,2	53,6	486,7

17. Esto nos da como resultado un balance hídrico deficitario durante nueve meses al año debido al escaso aporte de la precipitación efectiva como se muestra en la figura N°1.

Figura N° 1: Gráfico de Evapotranspiración de Vinalito y El Talar.



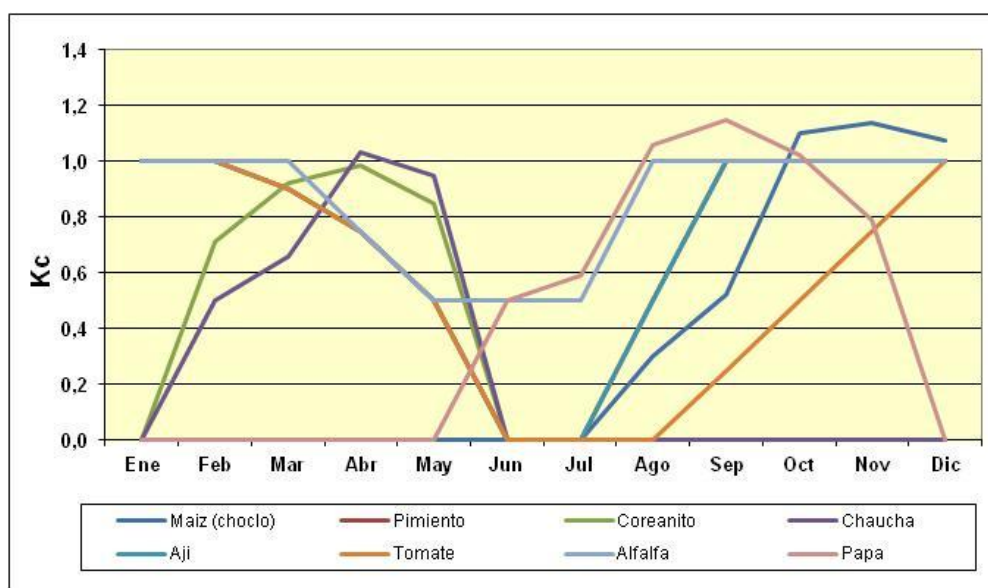
¹Aquacrop: modelo predictivo de rendimientos agrícolas y mejoramiento de la productividad del agua.

2. Necesidad neta de riego de los cultivos.

18. A nivel parcelario el sistema de riego que se puede implementar es por gravedad dado que las pendientes del terreno así lo permiten. La conducción intra predial podrá ser por mangas con caudal discontinuo con distribución por ventanas regulables o por riego por goteo si la inversión lo permite. En relación a la distribución del riego en forma tradicional, presenta varias ventajas fundamentalmente en lo que se refiere a uniformidad de riego, eficiencia y economía del agua.

19. A continuación se muestran los valores de Kc de los cultivos usados en el cálculo de la demanda de agua para riego. Los cultivos considerados como representativos de los modelos productivos han sido sugeridos en un taller desarrollado a tal fin.

Figura N° 2: Grafico kc de los cultivos de Vinalito y El Talar.



3. Eficiencias de riego

20. Se espera que la eficiencia de conducción y distribución, alcancen valores cercanos a 95% y 90% respectivamente, ya que el agua es captada, desarenada y conducida en canales impermeabilizados.

21. La eficiencia de aplicación se espera sea en el orden del 70% motivada desde los componentes de Asistencia Técnica y Fortalecimiento Institucional, con adopción de riegos por gravedad tecnificados y/o mejorados. Con estos valores la eficiencia global a alcanzar superaría el 60%, dato con el cual se ha calculado la demanda de riego.

Cuadro N° 4: Eficiencia de riego

Conducción	Distribución	Aplicación	Global
0,95	0,90	0,70	0,60

4. Caudales continuos demandados

22. Las necesidades de agua para los cultivos fueron calculadas en base a la composición de cultivos esperados en la zona del proyecto.

23. La demanda máxima unitaria corresponde al mes de noviembre, alcanzando los 39,40 m³/ha día.

V. TABLA DE FIGURAS

FIGURA N° 1: GRÁFICO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DE VINALITO Y EL TALAR.....	5
FIGURA N° 2: GRAFICO KC DE LOS CULTIVOS DE VINALITO Y EL TALAR.....	6

VI. TABLA DE CUADROS

CUADRO N° 1: DATOS CLIMÁTICOS DE LA ZONA DE PROYECTO	3
CUADRO N° 2: SUPERFICIES POR CULTIVOS PROPUESTAS	4
CUADRO N° 3: EVAPOTRANSPIRACIÓN Y PRECIPITACIÓN EFECTIVA	5
CUADRO N° 4: EFICIENCIA DE RIEGO.....	6