

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
Tecnatura Universitaria en Espacios Verdes



***“Diseño de un sistema de riego para una cancha
de futbol en el Paraje Bandurrias”***

Práctica Laboral

Uribe Jonatan Abel

Supervisores

Ing. Agr. Luciano Landoni

Ing. Agr. Gonzalo De Ezcurra

Índice:

I. Introducción	3
II. Objetivos	4
III. Características del área de estudio	4
a. Ubicación	4
b. Características Ambientales	6
c. Características del predio afectado	7
d. Características de los usuarios	7
IV. Propuesta de diseño	8
V. Propuesta técnica de Obra	16
a. Elección del Tanque Australiano	16
b. Elección de Sitio de instalación del tanque Australiano	16
c. Elección de cañería principal	17
d. Elección de controlador	18
e. Elección de Electroválvulas	18
f. Elección de Cañería Alas Regadoras	18
g. Elección Aspersores	24
VI. Presupuesto Material	25
VII. Conclusiones	26
VIII. Bibliografía	26

I. Introducción:

Este proyecto está localizado en el departamento Lacar al sur de la provincia de Neuquén dentro del Parque Nacional Lanín en territorio de la Comunidad Mapuche Curruhuinca.

En esta oportunidad se elaborará el diseño de un sistema de riego para un espacio deportivo dentro del Paraje Bandurrias.

Los primeros documentos que reconocen a la comunidad Curruhuinca, datan del año 1881. El presidente Juárez Celman otorga en el año 1888 tres leguas al Cacique Curruhuinca para que ocupe o concentre con su población el valle de Chapelco, y así lograr tener la masa crítica de población permanente y estable para fundar un reclamo de soberanía, "Decreto de presidencia de Juárez Celman, 1888 en Fósbery 2004", incluidos los terrenos donde posteriormente se fundó la ciudad de San Martín de los Andes (MSMA 2012).

La Comunidad Mapuche cuenta actualmente con 450 familias viviendo en el territorio con título de propiedad comunitaria de la tierra con 5000 has., con límites definidos y mantienen un crecimiento demográfico exponencial. (Curruhuinca 2018).

En general los pobladores de la Comunidad Curruhuinca son agricultores familiares de producción mixta de bovinos, caprinos y ovinos, también crían gallinas, pavos y gansos. La gran mayoría produce verduras estacionalmente en huertas a cielo abierto.

Cabe aclarar además que la propiedad comunitaria de la tierra se encuentra dentro del Parque Nacional Lanín, que está ubicado al sudoeste de la Provincia de Neuquén, entre los 40° 9'35.46"S, y los 71° 22'56.43"O.

Dentro de la población que habita el Paraje Bandurrias se ha formado un equipo de fútbol "El Dinamo de Trompul", que a su vez es uno de los fundadores de la liga de veteranos de San Martín de los Andes; éste participa del campeonato local y tiene un espacio destinado a la práctica deportiva; la misma se encuentra desprovista de un sistema de riego y en la temporada estival se les dificulta mucho la actividad, debido al polvo que se levanta dado que la cancha es de tierra

En primera medida se busca mitigar el problema del polvo en suspensión. Más allá de eso, el sistema de riego quedara diseñado para que en un futuro se pueda sembrar un césped deportivo.

El Sistema de Riego de la cancha de fútbol, está necesariamente enmarcado en un proyecto más amplio, Proyecto especial Prohuerta **"AGUA PARA USO INTEGRAL FAMILIAR EN EL PARAJE BANDURRIAS DE LA COMUNIDAD MAPUCHE CURRUHUINCA"**.

Su objetivo es promover la ejecución de acciones comunes priorizando la problemática del agua con una perspectiva socio-productiva para los agricultores familiares. Se abordará los mejoramientos en la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua para el fortalecimiento predial de 85 familias.

En este proyecto participan las Siguietes instituciones: INTA, Secretaria de Agroindustria, Agencia de Producción Provincial.

El Sistema de riego de la Cancha de fútbol se conectará a la red de agua proyectada para la Comunidad Mapuche.

II. Objetivos:

- Establecer una vinculación entre los conocimientos adquiridos y el desempeño de las labores propias del Técnico en Espacios Verdes.
- Mejorar la infraestructura de almacenamiento y conducción de agua de los pobladores del Paraje Bandurrias para uso deportivo y cultural.
- Lograr un sistema de riego eficiente y sustentable de un espacio deportivo destinado a cancha de fútbol.
- Poner en valor del espacio deportivo de la Comunidad Mapuche y su apropiación por parte de los pobladores.
- Promover en la organización del uso sustentable del agua, estableciendo prácticas acordes a la realidad.

III. Características del área de estudio:

a. Ubicación:

El Paraje Bandurrias se encuentra en el Parque Nacional Lanín, lindero con La ciudad de San Martín de los Andes que se encuentra al sur de la provincia del Neuquén, a 430 kilómetros de la capital provincial y a 1575 de la Capital Federal.

Enclavada en un amplio valle sobre la costa del lago Lacar, a 640 metros sobre el nivel del mar, es la puerta de acceso del Corredor de los Lagos, un excepcional circuito integrado por volcanes, espejos de agua, arroyos, ríos y bosques. (web MSMA 2018).



Fig. Nº 1. Mapa de localización Ciudad de San Martín de los Andes.

El Paraje Bandurrias se encuentra ubicado sobre la margen norte del lago Lacar en las Coordenadas geográficas: 40° 9'35.46"S, 71°22'56.43"O.



Fig. N° 2. Imagen satelital: ubicación del paraje Bandurrias.



Fig. N° 3. Imagen satelital: ubicación del predio destinado a la cancha de fútbol.

b. Características Ambientales:

Clima:

Tomo como referencia los datos climáticos de la ciudad de San Martín de los Andes, la cual se encuentra a 2500m. en línea recta del Paraje Bandurrias, dado que no se cuenta con los datos climáticos del predio deportivo. El clima es templado la lluvia cae sobre todo en el invierno con relativamente poca lluvia en el verano.

Esta ubicación está clasificada como “Csb” por Köppen y Geiger (Lluvioso templado verano seco). La temperatura media anual es 9.8 ° C en San Martín de los Andes con temperaturas mínimas por debajo de 0°C en los meses de Junio y Julio. La precipitación media acumulada anual es 1340.41 mm. (Muñiz Saavedra et al., 2015).

Los vientos predominantes son de Sud-Oeste.

Esta información sobre el clima, es sumamente valiosa para que el lector y evaluador del proyecto comprenda, que si bien la ubicación geográfica del mismo es de cordillera con grandes lagos, todas estas Comunidades se abastecen de agua de vertientes, arroyos recargados por lluvias y deshielos de alta montaña siendo está una oferta altamente fluctuante y dependiente del tiempo atmosférico. Las Comunidades Mapuches deben satisfacer la provisión de agua para beber, asearse, cocinar, suplementar a sus animales, cultivos, ocio y no disponen de fuentes de agua accesibles para los momentos de estiaje (caudales mínimos).

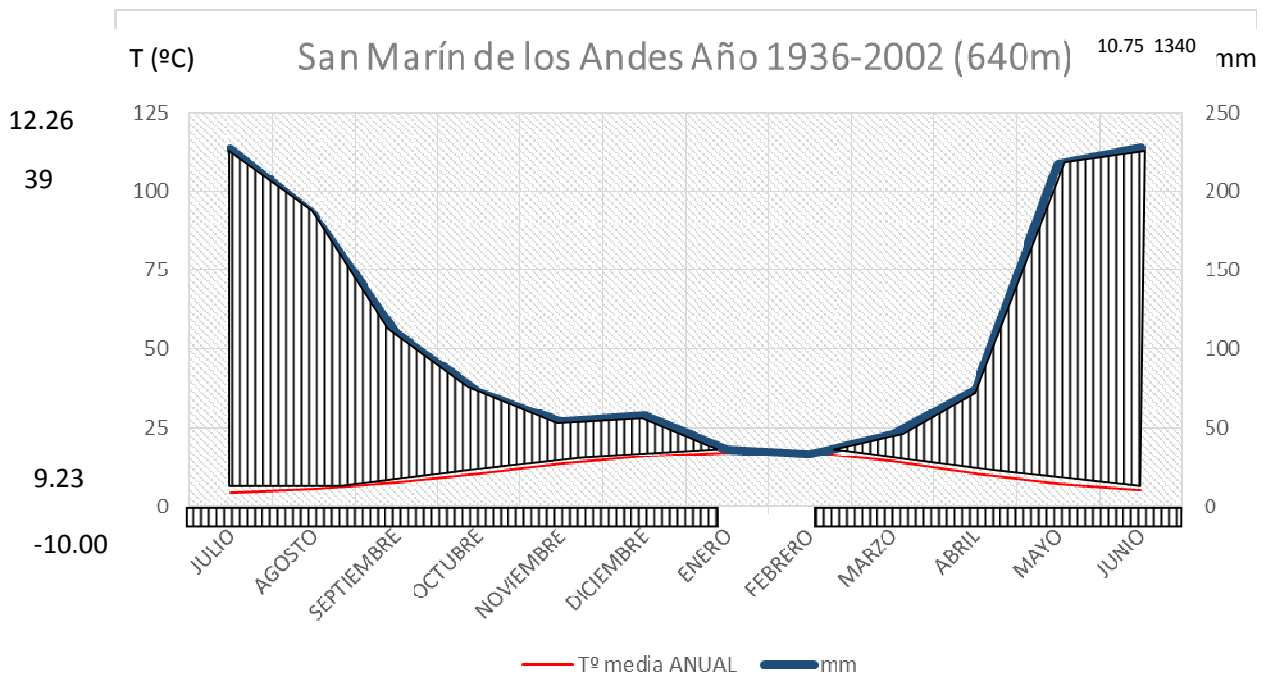


Fig. N° 4. *Climatograma San Martín de los Andes, (Diagrama de Walter y Lieth 1960).*

Con el gráfico podemos deducir que en San Martín de los Andes tenemos un período con escasas de precipitaciones combinado con suba de temperaturas entre los meses Octubre a Abril, y un período con exceso de humedad entre los meses de mayo a Septiembre. Esto nos permite calibrar el sistema de riego.

Agua: Los aspectos generales de la obra “NO” se contraponen con los objetivos de conservación que tiene el PNL ya que solo se utilizará un 6% del caudal del arroyo Quilahuinto, medido en época de estiaje o mínimos caudales, pudiendo el mismo continuar su curso regular con un 94% de su caudal intacto (APN 2016).

Suelos: Predominan los suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas, son suelos moderadamente profundos a profundos, de textura franco arenosa, muy bien provistos de materia orgánica, leve a moderadamente ácidos y de nulo a leve déficit hídrico estival. En las altas cumbres y divisorias de aguas los suelos son someros y se encuentran asociados a afloramientos rocosos (Bran et al., 2002).

c. Características del predio afectado:

El predio destinado a la cancha de futbol del Paraje Bandurrias, tiene 10.000 m² de las cuales se utilizará 6.400m².

Es un espacio que ya es utilizado como cancha de futbol por lo cual ya se encuentra nivelado y sometido a una erosión importante por la práctica deportiva.

El predio está enmarcado en un lugar con alto valor turístico ya que se encuentra en el camino que lleva a la “Islita” un lugar muy visitado por los turistas debido a sus cualidades paisajísticas.

También se encuentra a la vera del lago lacar y rodeado por bosque nativo.

Se llega en vehículo por camino de montaña. En temporada invernal se dificulta su acceso por la nieve y el barro.

Ubicado en una ladera con menor exposición al sol comparado con la ladera de enfrente (Margen sur del lago lacar)

d. Características de los usuarios:

El equipo de fútbol “El Dinamo” perteneciente al paraje Bandurrias, que a su vez es parte de la liga de veteranos de San Martín de los Andes. Este club de futbol participa del campeonato de fútbol local.

IV. PROPUESTA DE DISEÑO:

Se propone el armado de un sistema de riego del espacio deportivo (cancha de fútbol). Dicho sistema se conectará a una red de agua, que está en ejecución dentro del Paraje. La captación principal del agua se realizará sobre el cauce del arroyo Quilahuinto Coordenadas **40° 6'30.75"S 71°25'46.69"O**, a una altitud de 1052 msnm, se utilizará 17000 litros/hora para la red principal. Fig.Nº5.

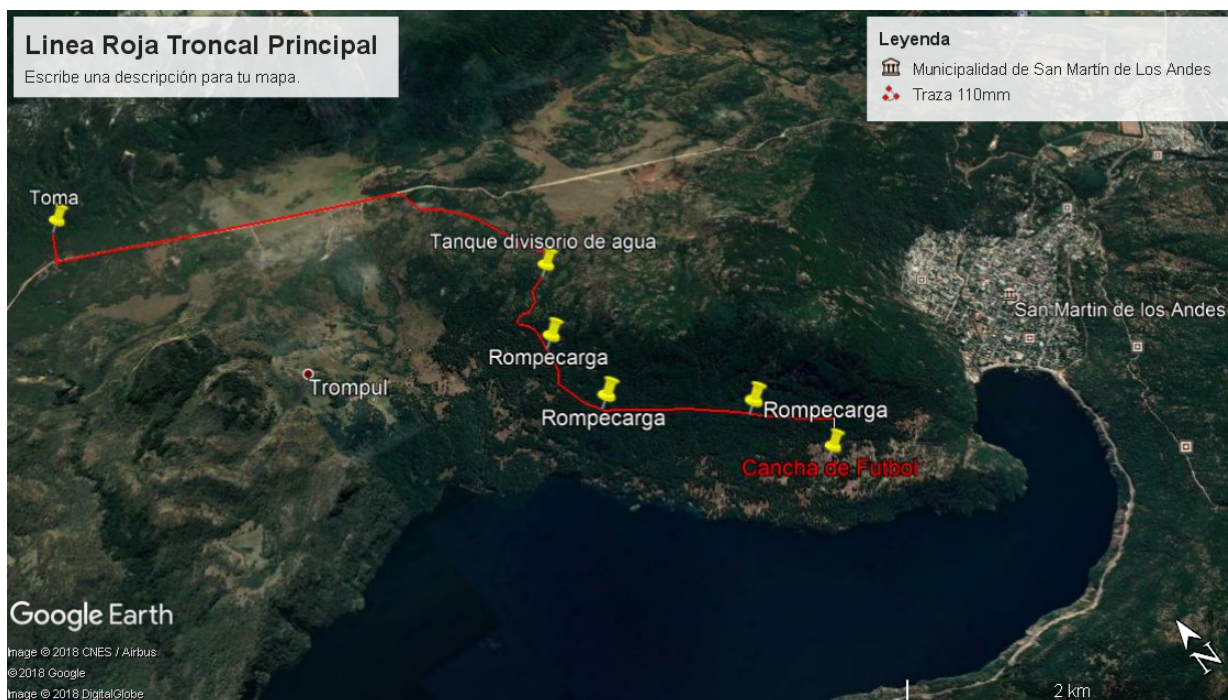


Fig.Nº5 Línea roja Troncal Principal Obra de Agua Bandurrias.

El Sistema de riego se conectará al troncal principal el cual proveerá de 17 m³/hs.

Este caudal se almacenará en un tanque australiano (Fig.Nº6) de 12 chapas permitiendo almacenar 100 m³. Dicho tanque contará con un flotante de alta presión de 2" (Fig N° 7) en la entrada, y en la salida una llave esclusa de 75mm" (Fig. N°8).

La conducción del agua se realizará a través de un troncal principal que utilizará en su gran mayoría cañería de 75 mm PEAD, (Fig. N°9).

Las uniones de las manguera se realizarán con acoples rápidos de alta presión para PEAD (Fig. N°10).

El troncal principal se unirá a un colector de válvulas (Fig. N°11), desde el cual se controlara las alas regadoras a través del uso de un controlador de 4 canales (Fig.

Nº12). Se recomienda la instalación de un sensor de lluvia (Fig. nº13), para que el sistema automatizado no riegue en los momentos que llueve en la zona.

Si bien el sistema está diseñado para la implantación de un césped deportivo, en esta instancia cumplirá solo la función de mitigar el polvo en suspensión.

Antes del controlador de riego se colocara un filtro de malla, para que no se tapen las boquillas con suciedad. Fig. Nº14

El diseño constara de 4 sectores con 6 aspersores cada uno, la automatización se resuelve con 4 electroválvulas (modelo PGV201, Fig. Nº15) que permitirá controlar un caudal de 24 m³ hs el cual es necesario para accionar un ala regadora.

La cañería utilizada en las alas regadoras será de Pead, iniciado con cañería de 75mm y finalizando en la punta más lejana con 40mm, esto permitirá hacer más eficiente el sistema de riego y reducir costos.

La elección de los aspersores se determinó por el radio de riego y el caudal que utiliza, en este caso se utilizará el modelo serie 8.005 con la boquilla 16 color marrón, marca Rain Bird. (Fig. Nº16).

Para determinar cuanto y cuando regar, realizamos el cálculo de evapotranspiración de los 6.400m² de la cancha de fútbol, utilizamos como referencia 8mm/día EVT, con estos valores determinamos que para regar 6400m² de un césped deportivo hace falta 50.000 lt/día.

Con los datos obtenidos del catálogo del aspersor:

R: 20 mts

Q: 4 m³/h

Pres Op: 5 bar

La cantidad de aspersores necesarios para regar toda la cancha (24) y el caudal que erogan, podemos calcular la pluviometría.

Pluviometría : $\frac{96 \text{ m}^3/\text{h}}{6400\text{m}^2} = 0.015\text{m}/\text{hs} = 15\text{mm}/\text{hs}$

6400m²

Sabiendo que tenemos que regar 8mm en 24 hs para recuperar la EVT y la pluviometría del sistema es de 15 mm/hs

Deberíamos regar cada 24 hs 32 minutos toda la cancha.

En nuestro caso el caudal y presión operativa nos permite hacer funcionar un ala regadora a la vez, por ende para regar los 6400m² nos llevará 2 hs distribuidas en 32 minutos cada ala regadora.



Fig.Nº6 *Tanque Australiano.*

Descripción: Tanques Australianos son elaborados en chapas galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1º calidad, espesor N° 18 (1,25 mm.) de 1,10 m. x 3,05 m.

Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado posterior.

Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.



Fig.Nº7 *Flotante alta presión.*

Descripción: Flotante de bronce alta presión de 2" pulgada para tanque de agua con brazo articulado regulable.



Fig.Nº8 *Llave esclusa 75 mm.*



Fig.Nº9 *Troncal de tubo de PEAD.*

Propiedades del PEAD:

Bajo peso y facilidad de manipulación

- Rapidez de instalación
- Menor número de uniones
- Eliminación de pintura o recubrimientos de cualquier tipo para protección contra corrosión
- Costos generales inferiores a los sistemas tradicionales
- Mayor durabilidad
- Óptima soldabilidad
- Elevada resistencia al impacto
- Elevada resistencia química
- Elevada resistencia al stress-cracking
- Bajo efecto de incrustación
- Elevada vida útil



Fig.Nº10 Unión pead acople rápido para 110mm

La unión tuberías de polietileno se efectuará mediante accesorios que no

requieren soldaduras, entre ellos los accesorios a compresión y los tubos de centrado. Los accesorios a compresión se utilizan en tuberías para distribución de agua hasta 10kg. de presión ó en tuberías para protección de cables que requieran soportar presiones internas.



Fig.Nº11 Colector de electroválvulas.



Fig.Nº12 Programador de riego:

Programador AC 4 estaciones ampliable a 16 zonas, 220V-24V. Caja plástica anti vandálica intemperie. 4 programas,



Fig.Nº13 *Sensor de lluvia:*



Fig.Nº14 *filtro de malla.*



Fig.Nº15 *Electroválvulas.*



Fig.Nº16 *Aspersores:*

- Protección anti vandálica: el sector de riego retorna a su posición inicial si se fuerza por vandalismo (Memoria de Arco= Memory Arc™)
- La torreta de la tobera se puede girar libremente sin producir daños en la turbina interna de engranajes
- Robusto tornillo metálico en la conexión del vástago con la torreta que reduce los daños causados por impactos laterales
- Modelo opcional con vástago en acero inoxidable para disuadir las patadas por parte de los vándalos en las zonas verdes públicas.

V. Propuesta técnica de Obra:

a. Elección del Tanque Australiano:

Está determinada por la capacidad de almacenaje (100m³), esto es muy importante ya que el agua utilizada también es de uso domiciliario y la propuesta es utilizar la misma en momentos donde no se esté utilizando agua como por ejemplo durante la noche.

También es importante contar con mayor almacenaje de agua en el paraje por el alto riesgo de incendios forestales.

Otra justificación es que en los momentos de mayor uso de agua y/o merma de los caudales de los arroyos se puede reinyectar al sistema principal agua de la reserva.

b. Elección de sitio de instalación del tanque Australiano:

Dicha elección principalmente está condicionada por la geografía, y la presión operativa necesaria para accionar las alas regadoras (5 bar), dado que el sistema obtiene su presión por la diferencia de altura entre la cancha de fútbol y el lugar de almacenaje (Fig. N° 17,18) También está condicionado por el Tubo Pead, el utilizado será resistente a 6 kg. de presión.

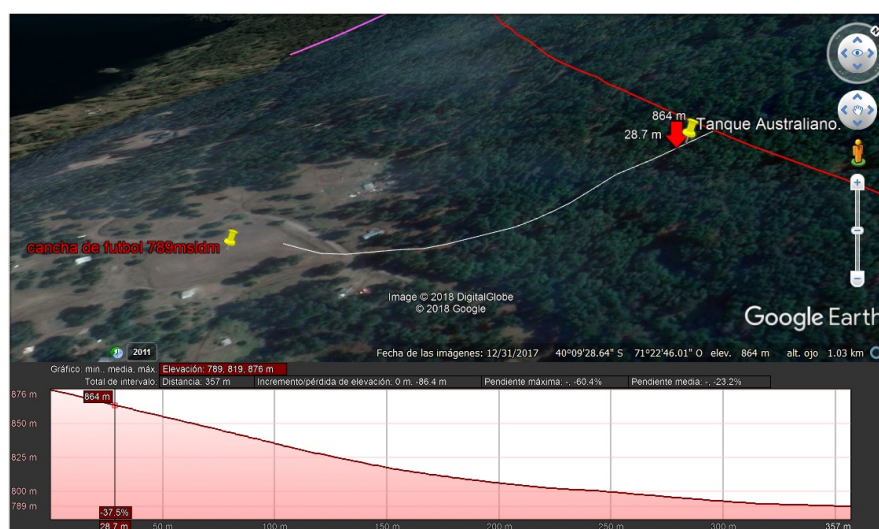


Fig.N°17 Altimetría del sistema de riego.

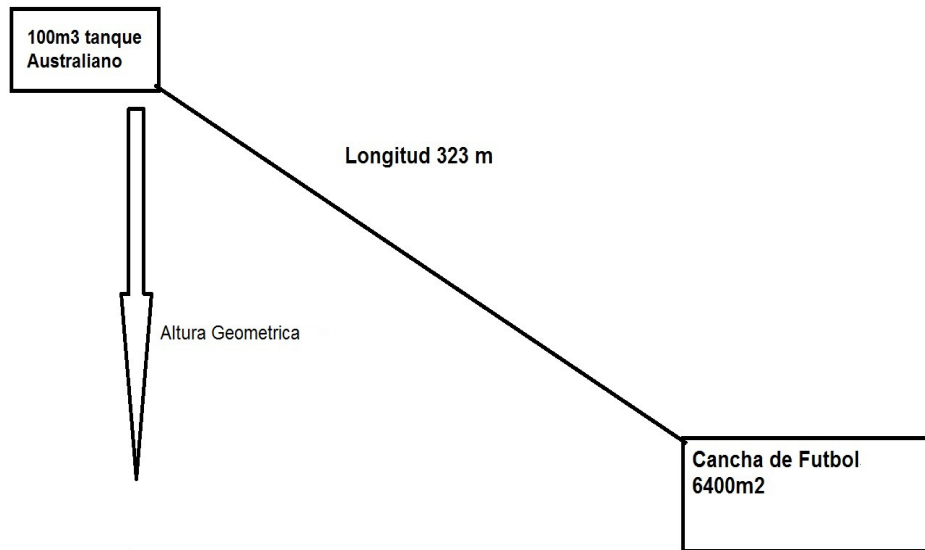


Fig.Nº18 *Altura Geométrica.*

c. Elección de cañería principal:

La elección de la cañería está determinada, por la presión operativa y el caudal necesario para hacer funcionar las alas regadoras. (Fig. N° 19).

Cada ala regadora contará con 6 aspersores que utilizarán una presión operativa de 5 bar y un caudal total de 24 m³/hs

Datos Tomados Abaco PEAD Q=25m³/h			
Elección de cañería principal			
Sección	Velocidad m/s	Pérdida de carga cada 100m	Pérdida de carga total en 323m
90	1,3	2	6,46
75	2	4,5	14,535
63	2,6	10	32,3
Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s			

Perdida de Carga			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
75	52	14,535	66,535
90	52	6,46	58,46

Fig.Nº19 *Cuadros elección de cañería principal.*

Analizando el cuadro podemos deducir que la mejor cañería por eficiencia y costo es la cañería de 75 mm.

Estos datos nos permiten evaluar cuál sería el mejor lugar de colocación del tanque australiano, este se colocara a 75 m de diferencia de altura con la cancha de futbol, al colocarlo a esa altura estaremos dentro de los parámetros necesarios.

Estimando las pérdidas locales en un 10% de las pérdidas cargas longitudinales. Para el óptimo funcionamiento necesitamos:

Bar. óptimo aspersor	Kg. máximo cañería	Bar. de diseño aspersor	Kg. máximo diseño	Caudal
5	6	5.6	5.8	25m ³ /h

d. Elección de controlador:

La elección del controlador está determinada por la cantidad de estaciones necesarias para accionar en distintos momentos las alas regadoras (4 alas regadoras).

Que pueda funcionar con 220v o 24v.

Que permita la ampliación de estaciones.

e. Elección de electroválvulas:

La elección de las electroválvulas está determinada por la capacidad de soportar caudales y presión.,

El modelo PGV-201 marca hunter: de 5 a 34 m³/h; de 75 a 570 l/min

• Intervalo de presión recomendado: de 1,5 a 10 bar ; de 150 a 1.000 kPa.

Cada ala regadora utilizara un caudal de “**24m³ hs**” con una presión de 5 bar.

f. Elección de Cañería Alas Regadoras:

La elección de la Cañería de las alas regadoras está determinada por la eficiencia, bajo costo y la capacidad de conducir el caudal y la presión necesaria para accionar cada aspersor. (4 m³ caudal de funcionamiento del aspersor 5 bar presión operativa) Fig. N 20°

Elección de Cañería Alas Regadoras: Fig N°20

Datos Tomados Abaco PEAD Q=24m³/h			
Alas regadoras 1º tramo			
Sección	Velocidad m/s	pérdida de carga cada 100m	Pérdida de carga total en 20m
90	1,3	2	0,4
75	2	4,5	0,9
63	2,6	10	2
50	3,5	40	8
40	fuera de rango	fuera de rango	0
32	fuera de rango	fuera de rango	0
Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s			

Pérdida de Carga 1º tramo			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
90	52	0,4	52,4
75	52	0,9	52,9
63	52	2	54

Datos Tomados Abaco PEAD Q=20m³/h			
Alas regadoras 2º tramo			
Sección	Velocidad m/s	pérdida de carga cada 100 m	Pérdida de carga total en 20 m
90	1,1	1,5	0,3
75	1,5	2	0,4
63	2,2	7	1,4
50	3,2	23	4,6
40	fuera de rango	fuera de rango	0
32	fuera de rango	fuera de rango	0

Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s

Pérdida de Carga 2º tramo			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
90	52	0,3	52,3
75	52	0,4	52,4
63	52	1,4	53,4

Datos Tomados Abaco PEAD Q=16m³/h			
Alas regadoras 3º tramo			
Sección	Velocidad m/s	pérdida de carga cada 100m	Pérdida de carga total en 20m
90	0,7	0,7	0,14
75	1,2	1,8	0,36
63	1,7	4,5	0,9
50	2,5	14	2,8
40	fuera de rango	fuera de rango	0
32	fuera de rango	fuera de rango	0
Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s			

Pérdida de Carga 3º tramo			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
90	52	0,14	52,14
75	52	0,36	52,36
63	52	0,9	52,9
50	52	2,8	54,8

Datos Tomados Abaco PEAD Q=12m³/h			
Alas regadoras 4º tramo			
Sección	Velocidad m/s	pérdida de carga cada 100m	Pérdida de carga total en 20m
90	fuera de rango	fuera de rango	0
75	0,8	1	0,2
63	1,3	2,3	0,46
50	1,8	7	1,4
40	2,7	20	4
32	fuera de rango	fuera de rango	0
Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s			

Pérdida de Carga 4º tramo			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
90	52	0	0
75	52	0,2	52,2
63	52	0,46	52,46
50	52	1,4	53,4
40	52	4	56
32	52	0	52

Datos Tomados Abaco PEAD Q=8m³/h			
Alas regadoras 5º tramo			
Sección	Velocidad m/s	pérdida de carga cada 100m	Pérdida de carga total en 20m
90	fuera de rango	fuera de rango	0
75	0,2	0,6	0,12
63	0,8	1,5	0,3
50	1,5	5	1
40	2,2	12	2,4
32	3,5	45	9
Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s			

Pérdida de Carga 5º tramo			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
90	52	0	0
75	52	0,12	52,12
63	52	0,3	52,3
50	52	1	53
40	52	2,4	54,4
32	52	9	61

Datos Tomados Abaco PEAD Q=4m³/h			
Alas regadoras 6º tramo			
Sección	Velocidad m/s	pérdida de carga cada 100m	Pérdida de carga total en 20m
90	fuera de rango	fuera de rango	0
75	fuera de rango	fuera de rango	0
63	0,7	1,5	0,3
50	1,4	4,5	0,9
40	2,1	13	2,6
32	3,2	33	6,6

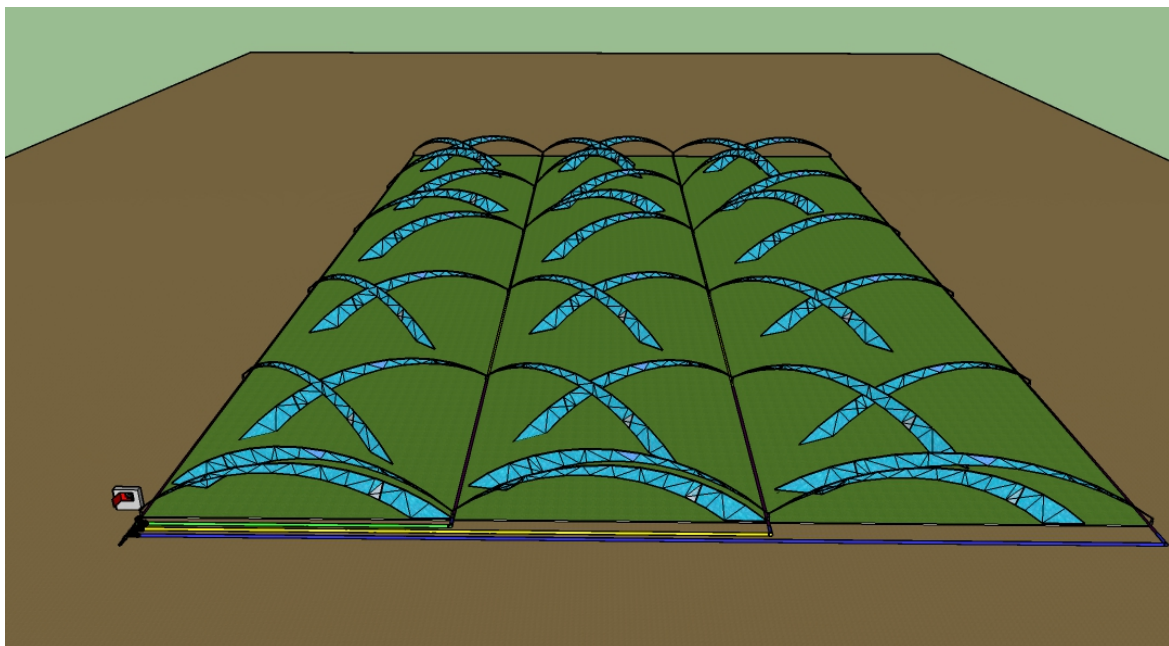
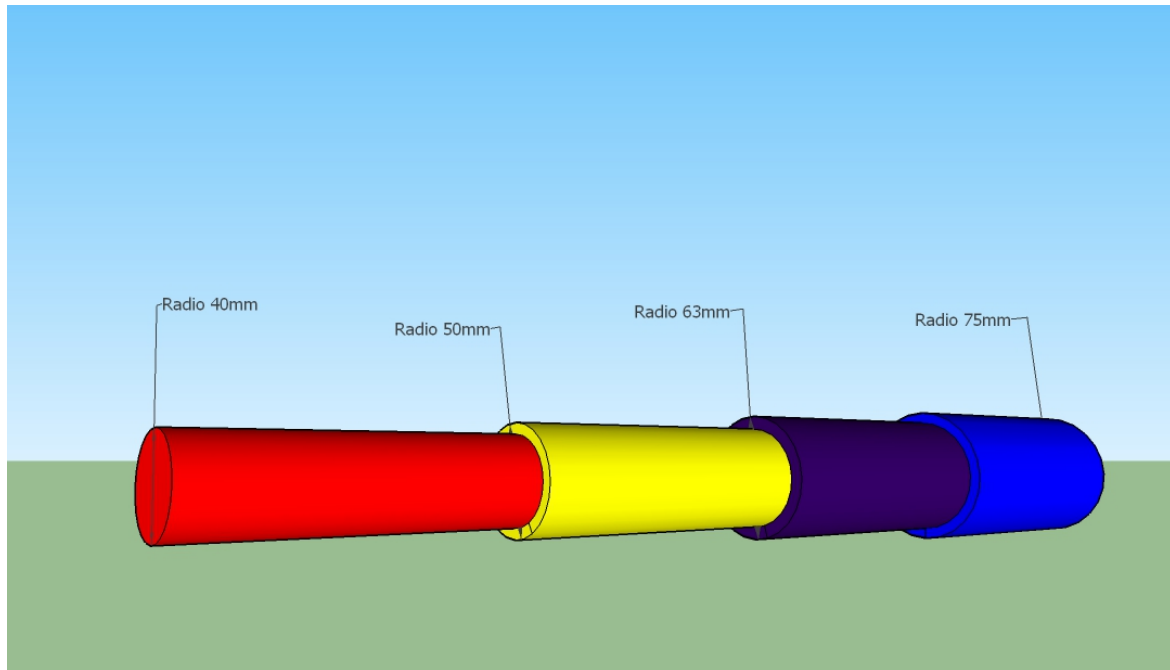
Velocidades máximas y mínimas. 05 a 2,5 m/s

Pérdida de Carga 6º tramo			
Sección	pres. operativa	pérdida de carga	HMT
90	52	0	0
75	52	0	0
63	52	0,3	52,3
50	52	0,9	52,9
40	52	2,6	54,6
32	52	6,6	58,6

Analizando los cuadros podemos deducir que en un ala regadora que consume 24 m³/hs con un total de 6 aspersores, la mejor cañería para el 1º tramo por eficiencia y costo es la cañería de 75 mm.

- Al reducirse el caudal el 2º tramo según datos obtenidos del "Abaco de Pead" podemos reducir la cañería a 63mm.
- En el 3º tramo la cañería recomendada es 50mm
- En el 4º tramo la cañería recomendada es de 50mm

- En el 5° y 6° tramos es recomendable una cañería de 40mm. Al ir disminuyendo la cañería en su sección, logramos que sea más eficiente y menos costoso el sistema.



g. Elección Aspersores:

La elección de los aspersores está determinada, por el radio de asperjado del agua, caudal y presión operativa que condiciona a todo el sistema.

RENDIMIENTOS

Toberas	bar	m	m ³ /h	■ mm/h	▲ mm/h
04	3,5	11,9	0,86	12	14
	4,0	11,9	0,93	13	15
	4,5	11,9	1,00	14	16
	5,0	11,9	1,06	15	17
	5,5	11,9	1,13	16	18
06	3,5	13,7	1,28	14	16
	4,0	13,7	1,37	15	17
	4,5	13,7	1,45	15	18
	5,0	13,7	1,54	16	19
	5,5	13,7	1,62	17	20
08	3,5	14,9	1,59	14	16
	4,0	14,9	1,75	16	18
	4,5	14,9	1,92	17	20
	5,0	14,9	2,09	19	22
	5,5	14,9	2,25	20	23
10	3,5	16,1	2,10	16	19
	4,0	16,3	2,30	17	20
	4,5	16,5	2,40	18	20
	5,0	16,7	2,50	18	21
	5,5	16,8	2,70	19	22
12	3,5	17,5	2,52	16	19
	4,0	17,7	2,70	17	20
	4,5	18,0	2,87	18	20
	5,0	18,3	3,05	18	21
	5,5	18,5	3,23	19	22
	6,0	18,6	3,30	19	22
14	3,5	18,0	2,89	18	21
	4,0	18,5	3,17	19	21
	4,5	18,9	3,37	19	22
	5,0	19,2	3,54	19	22
	5,5	19,2	3,72	20	23
	6,0	19,6	3,96	21	24
	6,2	19,8	4,06	21	24
16	3,5	18,7	3,28	18	21
	4,0	19,6	3,54	18	21
	4,5	20,1	3,77	19	22
	5,0	20,4	3,99	20	23
	5,5	20,6	4,22	20	23
	6,0	21,0	4,45	20	24
18	3,5	19,2	3,69	20	23
	4,0	19,7	3,97	20	24
	4,5	20,1	4,22	21	24
	5,0	20,6	4,47	21	24
	5,5	21,0	4,74	21	25
	6,0	21,5	4,95	21	25

VI. Presupuesto Material:

PRESUPUESTO N° 181115				
1	2	3	4	5
ITEM	DESCRIPCION	CANT	UNITARIO	TOTAL pesos
1	Flotante De Bronce Alta Presión De 2" Pulgada P Tanque	1	\$ 3.045,00	\$ 3.045,00
2	Chapas Tanque Australiano con tornillos y junta	12	\$ 5.000,00	\$ 60.000,00
3	Llave esclusa 75mm (2 1/2 ROSCA HEMBRA)	2	\$ 2.992,00	\$ 5.984,00
4	Caño Polietileno Alta Densidad 75 Mm K6	350	\$ 280,00	\$ 98.000,00
5	uniones PEAD Acople rapido 75mm k6	10	\$ 714,00	\$ 7.140,00
6	colector electrovalvulas 50mm**	1	\$ 1.621,00	\$ 1.621,00
7	electroválvulas modelo PGV201 hunter	4	\$ 4.361,00	\$ 17.444,00
8	codos 90º acoples rapidos 75mm	3	\$ 716,00	\$ 2.148,00
9	Aspersores serie 8005 rain bird	24	\$ 3.431,00	\$ 82.344,00
10	uniones dobles 75mm PVC	5	\$ 1.009,00	\$ 5.045,00
11	reducciones acoples rapidos de 75mm a 63mm	4	\$ 609,00	\$ 2.436,00
12	reducciones acoples rapidos de 63mm a 50mm	4	\$ 351,00	\$ 1.404,00
13	reducciones acoples rapidos de 50 mm a 40 mm	4	\$ 249,00	\$ 996,00
14	uniones PEAD Acople rapido 40 mm k6	4	\$ 200,00	\$ 800,00
15	uniones PEAD Acople rapido 50 mm k6	4	\$ 275,00	\$ 1.100,00
16	tapones PEAD Acople Rapido de 40mm k6	4	\$ 125,00	\$ 500,00
17	sensor de lluvia	1	\$ 1.600,00	\$ 1.600,00
			Subtotal	\$ 291.607,00
	Precio final iva incluido		10% imprevistos	\$ 29.000,00
	Condición de pago: contado ANTICIPADO		total	\$ 320.607,00
	Fernando Luis Berretta			
	Av. Koessler 1760 -S.M.Andes			
	02972-424-600 // 011-15-2459-2420			

VII. Conclusiones:

Con esta Práctica laboral se logró cumplir con los objetivos obteniendo un diseño de un sistema de riego eficiente.

Los integrantes del equipo de fútbol “El Dínamo de Trompul”, que a su vez son pobladores de la Comunidad Mapuche Curruhuinca, estuvieron dispuestos a colaborar y aportar conocimiento del territorio, también comprendieron como sería el funcionamiento del sistema.

Si bien el monto final del presupuesto de materiales es elevado, éste contempla todos los factores técnicos de caudal, presión operativa, y materiales de primera calidad.

El diseño permite realizar una aproximación muy ajustada del funcionamiento final, los detalles y ajustes quedan sujetos a la ejecución de la obra y la puesta en marcha del sistema.

Los integrantes del equipo tienen la intención de ejecutar este proyecto y sumarle baños públicos, los recursos serán gestionados ante el estado provincial.

Si bien la solicitud de diseñar un sistema de riego era para mitigar el problema del polvo en suspensión, este diseño permite realizar la siembra de un césped deportivo. Esta etapa podría ser objeto de una nueva práctica laboral.

A nivel personal fue de mucha utilidad fortalecer el conocimiento adquirido a lo largo de la carrera, y poder combinar los conocimientos empíricos de los pobladores y los propios.

X. Bibliografía:

APN .2016. Evaluación del Impacto Ambiental en la APN, Resolución del Directorio N° 203/2016.

Avila Alabarces, Ricardo y otros. 2003. Manual de Riego de Jardines Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía.

Bran d, Ayesa j, López c. 2002. Áreas ecológicas de Neuquén. INTA-eea Bariloche

Cadahia López, Carlos. 1998. Fertirrigación de cultivos horticolas y ornamentales. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Castañon Lion, Guillermo. 1991. Riego por aspersión. Edición mundial prensa. Madrid.

Curruhuinca. 2018. “AGUA PARA USO INTEGRAL FAMILIAR EN EL PARAJE BANDURRIA DE LA COMUNIDAD MAPUCHE CURRUHUINCA. Proyecto especial Prohuerta.

De Daullues, Denys. 1991. Manual Completo de Jardinería. Blume. Barcelona

Gastón Kreps, Guillermo Martínez, Pastur Pablo, Luis Peri. 2011. Cambio climático en Patagonia Sur , Escenarios futuros en el manejo de los recursos naturales, INTA.

Keesen, Larry. 1995. The complete Irrigation Workbook: Design, installation, Maintenance & Water Management.

Losada Villasante, A. 2005. El Riego. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Manual Práctico de la Jardinería, 1999. Ed. El Pais - Santillana. Madrid.

Melby, Pete. 1995. Simplified Irrigation Design. John Wiley & Sons, Inc, prensa de EE. UU. Madrid.

Muñiz Saavedra, J.; Laffitte, L.; Morzenti, P. y Rivera, D. 2015. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA PLUVIAL DE LA CUENCA DEL ARROYO POCAHULLO. Informe Dirección General de Biología Acuática Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Provincia del Neuquén.

Ramos, A. 1970. Ordenación del paisaje. Pliego de condiciones técnicas para plantaciones, siembras y obras complementarias. Madrid

San Martin de los Andes. 2012. Ordenanza N° 9623, Año 2012 Aceptac. transf. De dominio porciones Lote 27 s/ Ley 26.725, Publicación: 11/01/2013 - ANEXO II.

Tarjuelo, Martin Benito, J.M. 2005. El Riego por aspersión y su tecnología. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Vidal, Sebastián. 2009. Riego en espacios verdes. Editorial Orientación grafica. Madrid.

Paginas Web:

<http://www.sanmartindelosandes.gov.ar/municipio> (2018)

http://enciclopedia.us.es/index.php/Diagrama_de_Walter-Lieth (2018)