



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final Presentado Para Optar Al Grado De Ingeniero
Agrónomo

Modalidad: Práctica Profesional

PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE UN ESPACIO VERDE
PÚBLICO DE LA CIUDAD DE RÍO CUARTO - CÓRDOBA

Brandana, Ana Gisela
DNI: 33.981.836

Director: Caminos, Teresa
Co-Director: Estévez, Sergio
Tutor Externo: Somma, Cristina Leonor

Río Cuarto – Córdoba
Diciembre 2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del Trabajo Final: “PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE UN
ESPACIO VERDE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE RÍO CUARTO –
CÓRDOBA”**

**Autor: Brandana, Ana Gisela
DNI: 33.981.836**

**Director: Caminos, Teresa
Co-Director: Estévez, Sergio
Tutor Externo: Somma, Cristina Leonor**

**Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión
Evaluadora:**

Bombillani, Julieta

Demaestri, Marcela

Caminos, Teresa

Fecha de Presentación: ____/____/____.

**Mic. (MSc) Daniela Zubeldia
Secretaria Académica
Facultad de Agronomía y Veterinaria**

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer profundamente a mi hija Camila y a mis padres, Ana Lía y Luis, quienes fueron el eje fundamental durante el desarrollo de toda mi carrera, por su apoyo incondicional e inquebrantable.

A mis hermanas, que estuvieron siempre presentes y fueron cómplices de este camino.

A la Universidad Nacional de Río Cuarto, que me brindó la posibilidad de formarme profesionalmente.

A las Ing. Agr. Teresa Caminos y Cristina Somma, que me asesoraron y acompañaron en el presente trabajo para que el mismo alcance un buen desempeño.

Devolución a Julieta Bombillani y Marcela Demaestri, por su labor en la corrección del Trabajo Final.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
OBJETIVOS ALCANZADOS.....	4
DESCRIPCIÓN DEL ORGANISMO.....	4
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS.....	5
RESULTADOS.....	7
A. CUERPO INFORMATIVO.....	7
B. PROGRAMA.....	17
C. PLANTEO GENERAL.....	19
D. ANTEPROYECTO.....	24
E. PROYECTO.....	29
CONCLUSIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXO I.....	44
ANEXO II.....	46
ANEXO III.....	47
ANEXO IV.....	49
ANEXO V.....	50
ANEXO VI.....	51
ANEXO VII.....	52
ANEXO VIII.....	53
ANEXO IX.....	54
ANEXO X.....	56
ANEXO XI.....	58

ANEXO XII.....	59
ANEXO XIII.....	60
ANEXO XIV.....	61
ANEXO XV.....	62
ANEXO XVI.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano de la Ciudad de Río Cuarto donde se señala el espacio abierto a tratar.....	7
Figura 2: Entorno del espacio a diseñar.....	8
Figura 3: Plano de relevamiento	11
Figura 4: Imagen satelital del espacio abierto a diseñar, donde se observan los senderos y la áreas desgastadas.....	12
Figura 5: Ubicación de los polos de atracción y sentido de circulación dentro del espacio.....	13
Figura 6: Plano base del espacio abierto “Humberto Mateo Strubbia”.....	19
Figura 7: Opción de Sectorización secundaria elegida.....	21
Figura 8: Sectorización terciaria.....	22
Figura 9: Plano de Dimensionamiento y Distribución general de la vegetación.....	23
Figura 10: Plano general del Anteproyecto.....	24
Figura 11: Plano especial, sistema de riego.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Planilla de especies relevadas.....	10
Tabla 2: Relevamiento de elementos artificiales.....	11
Tabla 3: Plan de máxima.....	16
Tabla 4: Cronograma de actividades.....	31
Tabla 5: Presupuesto de la vegetación.	32

Tabla 6: Presupuesto para los sistemas de riego.....36
Tabla 7: Presupuesto de los honorarios profesionales.....36
Tabla 8: Costo de la obra.....37

RESUMEN

En las áreas urbanas es importante tratar de establecer un equilibrio entre el hombre y su entorno, por lo que se hace necesario combinar el ambiente urbano con el natural. Las plazas barriales, son un ejemplo de esto último, las cuales son utilizadas por personas de todas las edades para realizar diferentes actividades. Sin embargo, estos espacios requieren de una planificación, transformando los espacios abiertos urbanos en espacios verdes con funciones específicas para las necesidades de los usuarios. En Río Cuarto hay muchos espacios públicos sin tratamiento paisajista como es el caso del espacio abierto “Humberto Mateo Strubbia”. El objetivo del presente trabajo fue planificar y diseñar este sitio para ser utilizado como plaza por la población circundante. Para ello se utilizó una metodología de planeamiento paisajista que consta de varias etapas y permitió arribar a un Proyecto de ese espacio verde. Las actividades incluidas en el mismo fueron: juegos infantiles integradores, espacio de recreación para jóvenes y adultos, sector de arte, cancha de fútbol y pista de skate. La vegetación se planteó de acuerdo a la función a cumplir. Además se diseñó el sistema de riego y se realizó su presupuesto, el de los elementos naturales y honorarios profesionales del Ingeniero Agrónomo para ejecutar la obra. Esta práctica profesional resultó de mucha utilidad para incorporar diversos conocimientos, desarrollar capacidades y experimentar hábitos que serán de utilidad en el futuro desempeño laboral.

Palabras claves: Plaza / Espacio Verde Público / Metodología del Planeamiento Paisajista/
Planificación/Diseño

SUMMARY

In urban areas it is important to try to establish a balance between man and his environment, therefore it is necessary to combine urban with natural environment. Neighborhood squares are an example of the latter, because they are used by people of all ages for different activities. Nevertheless, these spaces require planning by transforming open urban spaces into greenspaces with specific functions for user needs. In Rio Cuarto city, there are many public spaces without landscaping treatment such as the one called "Humberto Mateo Strubbia". The aim of this study was to plan and design this place to be used as a park by the surrounding population. To make this possible, a methodology of landscape planning consisting of several stages was used and this allowed to arrive at a Project for this greenspace. The activities included were: integrator playgrounds, recreational spaces for youth and adults, soccer and skate park and an art area. The vegetation was raised according to their function. Besides the irrigation system was designed and a budget of the natural elements, irrigation and professional fees of the agronomist was made to execute the work. This practice was very useful to incorporate diverse knowledge, skills and experience to develop habits that will be useful in future job performance.

Key words: Plaza / Public Green Space / Methodology of Landscape Planning / Planning / Design

INTRODUCCIÓN

En las áreas urbanas es importante tratar de establecer un equilibrio entre el hombre y su entorno, por lo que se hace necesario combinar el ambiente urbano con el natural. Los espacios verdes públicos constituyen uno de los principales articuladores de la vida social. Son lugares de encuentro, de integración e intercambio; promueven la diversidad cultural y generacional de una sociedad, otorgando valor simbólico, identidad y pertenencia. Cumplen en la ciudad el rol de ser espacios de uso y de circulación, enriquecen el paisaje urbano y asumen un papel central de oxigenación, funcionando como pulmones de la ciudad, mitigando la contaminación del aire y del ruido (Lopez Elizalde, 2013). Por otra parte, resultan beneficiosos para la salud disminuyendo la incidencia de un gran número de enfermedades, entre ellas las psíquicas (depresión y ansiedad), enfermedades respiratorias y otras, debido a cambios en la calidad del aire y la facilidad que brinda el entorno para establecer contactos sociales. Asimismo, contribuyen a la regulación hídrica, térmica y del impacto de la ciudad construida sobre el medio ambiente y ofrecen un ecosistema urbano apropiado para la conservación de la biodiversidad. Las áreas verdes dentro de la ciudad, representadas por parques y plazas principalmente, son un claro ejemplo de ello (Tella y Potocko, 2009).

Las plazas, son un tipo de espacio verde de escala menor, se ubican en el interior de la ciudad, sobre sectores densamente poblados. Su radio de influencia es peatonal y en general no supera 1 km. Están orientadas a satisfacer las necesidades de ocio cotidiano de la población, siendo su uso activo y continuo (Gómez Lopera, 2005). La plaza es el lugar de encuentro ciudadano de todo carácter, espontáneo u organizado, y lo que es realmente importante, donde los habitantes tienen la posibilidad de juntarse sin distinciones de raza, posición social, ideologías políticas o religiosas (Montañez, 2000).

Las plazas públicas se pueden apreciar en cualquier ciudad a nivel mundial, ya que se consideran como un símbolo importante y como un elemento urbano imprescindible que se ha destacado desde tiempos remotos, dándole estilo y belleza a cada civilización. Según Montañez (2000), el rol de estos espacios fue muy importante para el desarrollo de cada ciudad, siendo el principal componente urbano donde se realizaban diversas actividades cívicas.

Las plazas datan desde comienzos de las primeras civilizaciones urbanas, cuando las personas comenzaron a tener conciencia de que necesitaban de un espacio, de un lugar público y abierto, en donde poder concentrarse para llevar a cabo diversas actividades, ya sean económicas, políticas, y de recreación, que garantizaban y propiciaban el rápido crecimiento de la ciudad. Las primeras plazas que se han dado a conocer datan desde los tiempos de los griegos,

donde se crearon las plazas conocidas como ágora, que fue un centro de reunión y de negocios. Del mismo modo, se pueden mencionar las plazas creadas por los romanos que estaban destinadas al entretenimiento, como son las termas y los foros. También se podían apreciar en el medioevo las plazas de mercado, con un rol protagónico como lugar público de reunión, rodeadas por la iglesia o el castillo y constituyendo el centro de la ciudad medieval. En la época del renacimiento se crearon diversas plazas no funcionales que solo cumplían un valor estético y en ese tiempo estaban dirigidas a diferentes clases sociales (Montañez, 2000).

En la actualidad las plazas son espacios verdes utilizados por personas de todas las edades; los más pequeños aprovechan el sol, el aire libre y la posibilidad de compartir juegos con otros niños; los adolescentes se reúnen a practicar deportes de moda como bici cross, patineta, andar en rollers, jugar al fútbol o conversar; mientras que los adultos y adultos mayores suelen asistir a las plazas a contemplar la naturaleza, caminar o leer libros. Tanto el deporte y el juego como el conversar o leer son razones esenciales para que los espacios verdes urbanos sean necesarios y los usuarios sigan visitándolos (Urrutia del Campo, 2011). Sin embargo, estas actividades requieren de una planificación, transformando los espacios abiertos urbanos en espacios verdes con funciones específicas para las necesidades de los usuarios. Para ello, el diseño debe ser multifuncional, relacionando los usos entre sí para hacer más eficiente el aprovechamiento del espacio.

La valoración de los espacios verdes urbanos dependerá entonces, de las actividades que los ciudadanos quieran realizar: caminar, trotar, pasear al perro, andar en bicicleta o sentarse en un banco a leer, entre otras. En la mayoría de los casos, las zonas verdes urbanas pueden proveer fácilmente el desarrollo de estas actividades, pero no siempre su tamaño, diseño y estructura (incluyendo la dotación de instalaciones y equipamiento) permiten que todas ellas puedan ser realizadas de forma simultánea respondiendo así a las múltiples y diversas demandas de los usuarios (Priego González de Canales, 2009).

La Organización Mundial de la Salud considera que la superficie de los espacios verdes por habitante de las ciudades es un indicador de calidad de vida urbana y recomienda como valor medio 10 a 15 m² de espacios verdes por habitante distribuidos equitativamente en el área urbana. Según Tella y Potocko (2009), las ciudades argentinas se encuentran por debajo del umbral mínimo recomendado. Se debe tener en cuenta que los municipios en la Argentina consideran “espacio verde” a aquellas superficies tratadas y con un uso específico, espacio verde propiamente dicho (plazas, parques, paseos), como así también los espacios abiertos que no disponen actualmente de un uso cualificado que los haga atractivos para la población. Por ejemplo, Buenos Aires cuenta con 6.1 m² de “espacio verde” por habitante, Córdoba con 7.5 m²

(Tella, 2013) y Rosario (Santa Fe) con 10,4 m² de “espacio verde”, convirtiéndola en una de las ciudades con mayor cantidad de espacios verdes urbanos en el país (Tella y Potocko, 2009). De acuerdo a datos recabados en el año 2010 por la Subdirección General de Espacios Verdes de la Municipalidad de Río Cuarto (Córdoba), hay 2.447.812 m² de “espacios verdes”, lo que representa 9.94 m² por habitante. Esta superficie se encuentra distribuida en plazas, y grandes sectores verdes como el Lago Villa Dálcar, el Parque Sarmiento, el Parque Bicentenario, el Paseo Parque Sobremonte y el Paseo Parque Evita, entre otros. Según Rivarola (2006) informa que en nuestra ciudad existe una distribución heterogénea de los espacios verdes, lo cual se hace evidente fundamentalmente en los sectores que incluyen a los grandes espacios como los parques Sobremonte, Sarmiento, entre otros.

La expansión demográfica que ha tenido Río Cuarto en los últimos años hace necesaria la existencia de mayores superficies de espacios verdes por persona, especialmente en algunos sectores de la ciudad (Rivarola, 2006). En este sentido, se encuentran muchos espacios públicos que no disponen de un tratamiento paisajista que los haga atractivos para el esparcimiento de la población, como es el caso de la superficie ubicada en Barrio San Eduardo, denominada por la Municipalidad de Río Cuarto como “Humberto Mateo Strubbia” (Ordenanza N° 131/00) y conocida por los vecinos como “La placita del tanque”. A este espacio resulta necesario diseñarlo para que cumpla la función de plaza y satisfaga las demandas de los vecinos del sector, los cuales carecen de espacios verdes en las inmediaciones.

OBJETIVOS PLANTEADOS

General

- Planificar y diseñar un espacio abierto público, perteneciente a la ciudad de Río Cuarto-Córdoba, para ser utilizado como plaza por la población circundante.

Específicos

- Adquirir destreza en el uso de una metodología de planificación paisajista, como herramienta para realizar el diseño de un espacio abierto público.
- Realizar el diseño de la plaza que responda a los requerimientos de uso de ese espacio
- Confeccionar el Proyecto de la Plaza que incluya el Plano General, Plano Especial de riego, presupuestos y honorarios.
- Elaborar un informe técnico o memoria descriptiva que sirva como complemento del Plano de la Plaza, en el que se expliciten los criterios utilizados en el diseño y el funcionamiento general del espacio.

OBJETIVOS ALCANZADOS

Los objetivos planteados con anterioridad se llevaron a cabo exitosamente, sin necesidad de proponer cambios en los mismos respecto a lo planificado.

DESCRIPCIÓN DEL ORGANISMO

Nombre: Municipalidad de Río Cuarto.

Domicilio: Pasaje de la Concepción 651 (5800) – Río Cuarto.

Área de la empresa en la que se desarrolla la Práctica: Subdirección General de Espacios Verdes – Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras y Servicios Públicos.

Domicilio del Área: Colombres 1600. Corralón Municipal. Teléfono: 0358-4671305

Rubro: Espacios verdes.

Lugar de trabajo: espacio público denominado “Humberto Mateo Strubbia” limitado por las calles Paso de los Andes, al Norte; Remedios de Escalada, al Sur; Dr. Carlos Gaudard, al Este y José Manuel Estrada al Oeste.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS

La propuesta de planificación y diseño se efectuó sobre el espacio abierto público ubicado en Barrio San Eduardo de la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba, entre las calles Carlos Gaudard, Estrada, Paso de los Andes y Remedios de Escalada. El predio, que abarca una manzana, lleva el nombre de “Humberto Mateo Strubbia” aunque es conocido por los habitantes de los alrededores como “Placita del Tanque”, en referencia a un antiguo tanque de agua que se encuentra en el lugar.

Las tareas se llevaron a cabo a campo (in situ) y en gabinete, utilizando las instalaciones de la FAV-UNRC. Para ello se siguió la metodología de planeamiento paisajista propuesta por Bellón (1981) y actualizada por Caminos *et al.*, (2013), la cual consta de una serie de etapas: Cuerpo informativo, desarrollada a campo y en gabinete, mientras que el Programa, Planteo general, Anteproyecto y Proyecto se llevaron a cabo en gabinete exclusivamente.

La elaboración del **Cuerpo informativo** consistió en recabar información a campo del espacio y de su entorno, como así también caracterizar la ciudad y recolectar datos de clima y suelo. Para ello, se procedió a delimitar el entorno de acuerdo a los posibles usuarios que podría tener la futura plaza, teniendo en cuenta la cercanía de otros espacios verdes y calles de importancia que influyen en el desplazamiento de las personas dentro del sector. Posteriormente, se realizó a campo un *croquis de relevamiento*, a mano alzada, plasmando en él los datos recolectados en el sitio, como por ejemplo, las dimensiones del terreno, ubicación y medidas de los elementos naturales y artificiales, entre otras. En gabinete, luego de elegir una escala, se confeccionó el *Plano de relevamiento*.

Para determinar las funciones que cumpliría el espacio, fue necesario conocer las necesidades de los usuarios, para posteriormente, a través del diseño, poder plasmarlas en el sitio. Para ello, se tomaron como base los resultados de una encuesta realizada por la Municipalidad de Río Cuarto a los vecinos del sector sobre las preferencias de uso del espacio abierto “Humberto Mateo Strubbia”, si éste se convirtiera en una plaza. Además, se les consultó como estaba constituida la familia, edad, sexo, entre otras preguntas.

La parte final de esta etapa consistió en realizar el listado de todos los elementos cuya incorporación se consideró indispensable para que el espacio cumpla con la función requerida por los usuarios, lo que constituyó el *Plan de máxima*.

En el **Programa** se analizaron todos los antecedentes recogidos en el cuerpo informativo y se confeccionó el Programa propiamente dicho, que consistió en reunir las

actividades afines de acuerdo a los requerimientos de los usuarios, asignando la superficie requerida para cada rubro y los elementos necesarios para poder llevarlos a cabo.

La elaboración propiamente dicha del proyecto se inició con los primeros intentos de ordenamiento del espacio, transitando por varios pasos, para llegar a lo que se denomina **Planteo general**. Esta etapa comenzó con la elaboración del *Plano base*, el cual consistió en dejar solamente los elementos existentes, incluidos en el *Plano de relevamiento*, que serían de utilidad para cumplir con el Programa propuesto.

A continuación se llevó a cabo la *Sectorización secundaria*, donde se plantearon tres alternativas de ordenamiento de todas las actividades propuestas en el Programa. Posteriormente, se eligió una de las opciones y sobre ella se realizó una *Sectorización terciaria*, en la que se planteó la circulación peatonal entre los diferentes sectores y su vinculación con el entorno. Al mismo tiempo, para cada una de las actividades se definieron áreas de ubicación de los elementos artificiales pertenecientes a cada una de ellas.

Como instancia final del Planteo general se efectuó el *Dimensionamiento* de los elementos artificiales, en el cual los mismos se orientaron y dibujaron a escala. Paralelamente, se realizó la *Distribución general de la vegetación* en masas, de acuerdo a la función que cumplirían en el espacio, ya sea sombra, división o estética.

En el **Anteproyecto** se sugirieron algunos materiales y el diseño de los elementos artificiales. En relación a los elementos naturales, se realizó la elección de especies vegetales según la función o uso propuesto en el Planteo general y se definió la forma de agrupamiento.

La parte final de la elaboración de este trabajo consistió en la confección del *Plano General* y el *Plano Especial*, como el de riego y la preparación de información técnica, todo lo cual pasó a constituir el **Proyecto** definitivo.

RESULTADOS

- **CUERPO INFORMATIVO**

En esta etapa se reunió información vinculada a dos aspectos:

- *Aspectos vinculados con el espacio a planificar como la caracterización de la ciudad, propiedades edafoclimáticas y el relevamiento del sitio y su entorno.*

Caracterización de la ciudad: La ciudad de Río Cuarto ubicada a 33° 04' latitud sur, 64° 38' longitud oeste y a 467.61 m.s.n.m., ocupa el segundo lugar en población en la provincia de Córdoba, con 246.143 habitantes (INDEC, 2010). En dicha ciudad se encuentra el espacio abierto Humberto Mateo Strubbia (Fig. 1). Como se dijo anteriormente, al ser una ciudad en constante crecimiento, surge la necesidad de contar con espacios verdes adecuadamente diseñados como plaza, orientados a satisfacer las necesidades del uso cotidiano de la población. En algunos sectores de la ciudad, los espacios disponibles para la recreación, no responden en diseño y extensión a lo esperado para una ciudad de esta magnitud (Aiassa y Aun, 2005), además no se encuentran distribuidos de manera uniforme dentro de la ciudad, lo que hace que las personas deban recorrer grandes distancias para tener acceso a ellos (Rivarola, 2006).

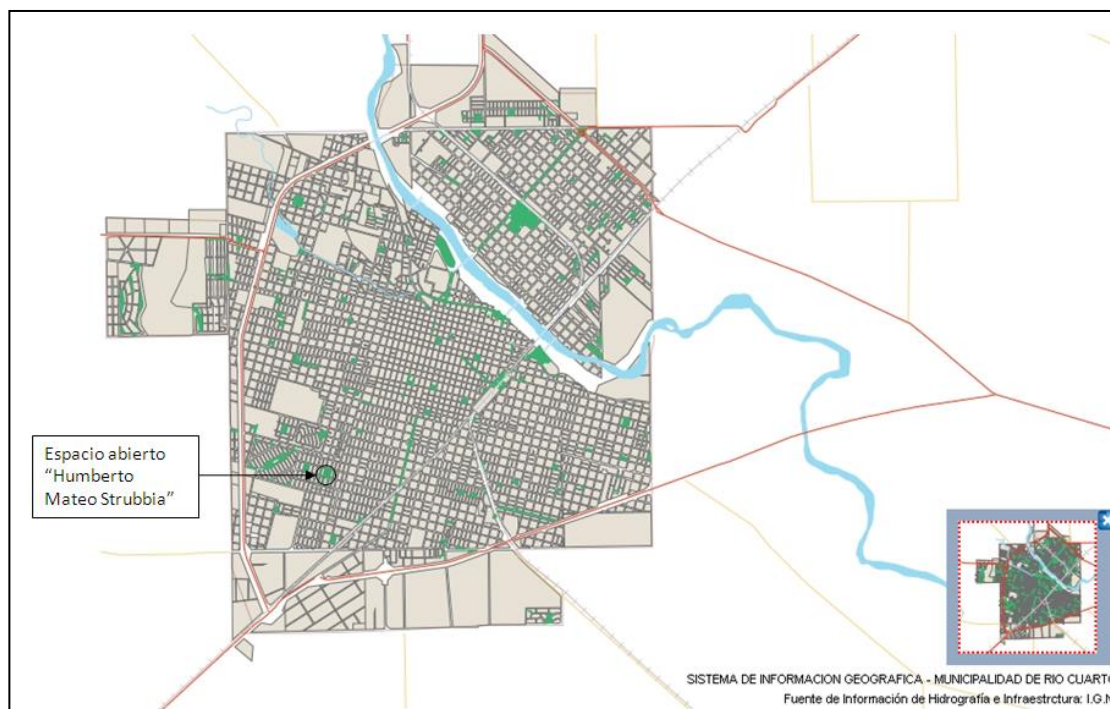


Figura 1: Plano de la Ciudad de Río Cuarto donde se señala el espacio abierto a tratar.

Características edafoclimáticas: El clima regional es templado, subhúmedo a semiárido, con estación seca en invierno (Ravello y Seiler, 1978/79). El régimen de precipitaciones es monzónico y concentra el 80% de las lluvias entre octubre y abril, con una precipitación media anual de 850 mm. Las temperaturas máximas medias oscilan entre 15°C en el mes de julio y 29°C en enero, mientras que las mínimas medias son de 2.5°C en julio y 17°C en los meses de diciembre y enero. El período libre de heladas es de 256 días y se extiende entre el 12 de septiembre (± 20 días) y el 25 de mayo (± 14 días) (Seiler *et al.*, 1995).

El suelo del área en estudio está clasificado como Hapludol típico de textura franco arenosa y tiene una representatividad regional importante en el centro-sur de la provincia de Córdoba (Cantero *et al.*, 1987).

Relevamiento del entorno: Así como Gómez Lopera (2005) considera que el radio de influencia de una plaza no supera el kilómetro, para el caso del espacio abierto Humberto Mateo Strubbia se observaron límites físicos más acotados, determinados mediante la utilización de imágenes satelitales y recorriendo el sector (Fig. 2).

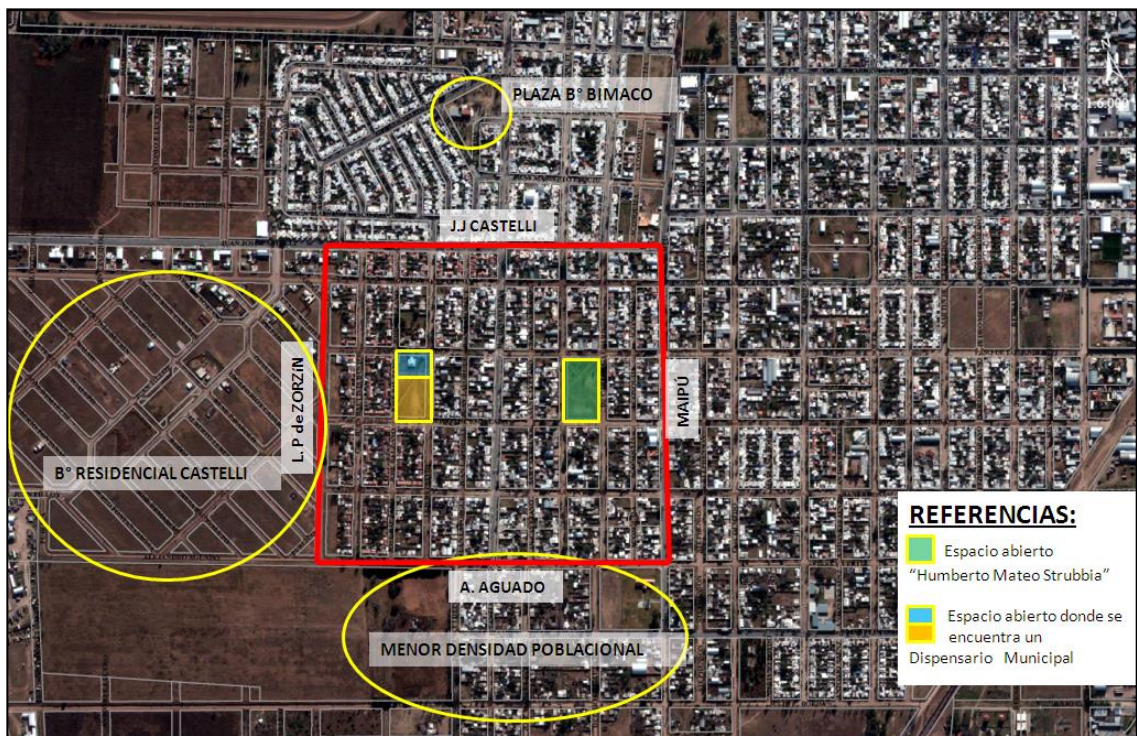


Figura 2: Entorno del espacio a diseñar.

Estos límites son: la Av. Castelli, situada dos cuadras al Norte, debido a que mas allá de ella la población tiene un espacio verde más cercano, correspondiente a la plaza del B° Bimaco. La calle Maipú, situada a dos cuadras del sitio, condiciona el límite Este, por ser una

arteria importante y con mucho tránsito; siete cuadras hacia el Oeste se encuentra en desarrollo un nuevo barrio (Residencial Castelli) que contará con su propio espacio verde, por lo que la calle Lucia P. de Zorzín, marca el límite con el entorno del espacio a diseñar. Por último, dos cuadras hacia el Sur se encuentra la calle Alejandro Agüado a partir de la cual se observa una marcada disminución de la densidad poblacional, lo que aportaría actualmente, poca cantidad de usuarios a la futura plaza.

Al Oeste del futuro espacio a diseñar, dentro del mismo radio, se destaca la presencia de otro espacio abierto (que aún no se le ha asignado un nombre por parte de la Municipalidad), que cuenta con un Dispensario Municipal.

Este entorno está constituido en su mayoría por viviendas familiares de clase media, encontrándose además, distribuidos en el sector kioscos, almacenes de barrio, un supermercado, templos religiosos y el Dispensario Municipal, nombrado anteriormente.

Relevamiento del sitio: Durante el transcurso del año 2014 se realizaron visitas al lugar para inventariar todo lo existente, como punto de partida para proponer el diseño de la futura plaza. Como primera medida, se tomó contacto con personal de Obras y Servicios Públicos para realizar el amojonamiento del sitio, ya que no cuenta con cordón cuneta, lo que hubiese permitido tomarlo de referencia para tomar las medidas del sitio.

Para realizar el *Croquis de Relevamiento* se utilizaron cinta métrica, jalones y estacas para tomar las medidas de los lados del espacio abierto y la ubicación de los elementos naturales y artificiales existentes en él. Se midió 70 m de longitud por las calles Paso de los Andes y Remedios de Escalada, mientras que por Gaudard y Estrada fue de 130 m, con una superficie total de 9062 m². En este barrio, el ancho de vereda es de 2.5 m, a partir de los límites del terreno.

Con respecto a los **elementos naturales**, es decir, la vegetación, se determinó especie, si era árbol o arbusto, estado fitosanitario, altura, diámetro de la copa y su forma. En la Tabla 1 se puede observar en detalle la vegetación relevada.

Tabla 1: Planilla de las especies relevadas en el espacio a diseñar.

Nombre científico	Nombre común	Diámetro de copa	Forma de copa	Altura	Estado
<i>Fraxinus americana</i>	Fresno americano	4 m		7 m	Bueno
<i>Lagerstroemia indica</i>	Crespón	1 m		2 m	Bueno
<i>Prosopis spp.</i>	Algarrobo	4 m		5 m	Bueno
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo	4 m		10 m	Bueno
<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	3 m		18 m	Bueno

También se relevaron los **elementos artificiales** presentes en el lugar (Tabla 2) como un sector de juegos infantiles (Anexo I A), entre los que se encontraron, una hamaca, un sube y baja y una escalera pasamanos, todos ellos en buen estado general, tanto en funcionamiento como mantenimiento. Rodeando este sector de juegos, se relevó la presencia de seis bancos, pintados adecuadamente, los cuales son utilizados por las personas que acompañan a los niños.

Hacia el SE del sitio, se relevó un antiguo tanque de agua, de allí el nombre vulgar con el que se conoce a este espacio (Anexo I B), el cual se utiliza para abastecer al camión regador de la vecinal. En proximidades del mencionado tanque se encontró un pilar de luz, el cual no se encontraba en condiciones reglamentarias, con cables expuestos, lo que representaría un riesgo de accidentes en el lugar (Anexo I C).

También se relevaron dos arcos de fútbol improvisados, realizados con postes de madera. Junto a ellos, se localizó una única luminaria, la cual no se encontraba en funcionamiento y estaba en mal estado, por lo que a la noche todo el espacio se encuentra totalmente a oscuras, con el peligro que ello representa (Anexo I D).

Finalmente, al N, sobre calle Paso de los Andes, se relevó una parada de ómnibus (Anexo I E), construida de forma precaria, en malas condiciones, no siendo agradable para quienes deben esperar allí el colectivo local.

Tabla 2: Relevamiento de elementos artificiales encontrados en el sitio.

Elemento Artificial	Cantidad	Medidas (m)	Estado	Observaciones
Tanque de agua	1	8 x 2	Regular-malo	Falta de mantenimiento
Pilar de luz	1	0.6 x 1.8	Malo	Cables expuestos
Hamaca	1	7	Bueno	cuatro asientos
Sube y baja	1	3	Bueno	dos módulos
Escalera pasamanos	1	2	Bueno	
Bancos	6	2	Bueno	de madera
Postes	4	3	Bueno	de madera
Luminaria	1	4	Malo	Fuera de funcionamiento
Parada de ómnibus	1	2 x 4	Malo	ladrillos block, piso de tierra

Posteriormente se determinó el rumbo con el uso de una brújula y se definió una escala de trabajo, en este caso 1:250, y se pasó del croquis a mano alzada al *Plano de Relevamiento* el cual se muestra en forma reducida en la Fig. 3 y el plano original en Anexo II.

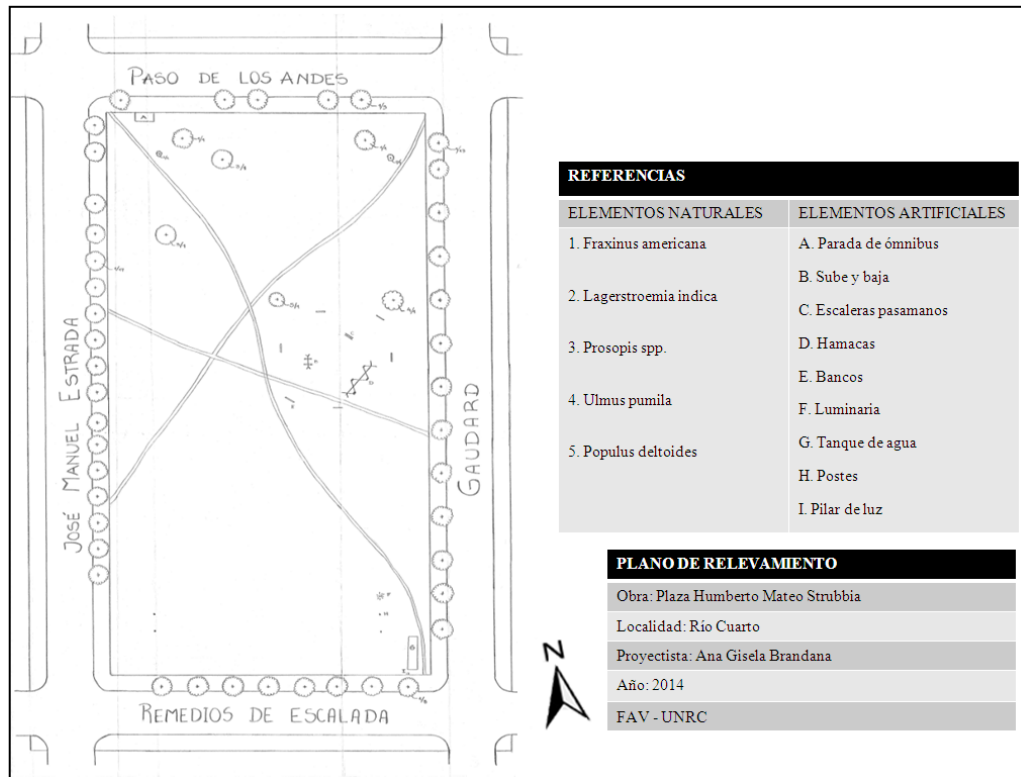


Figura 3: Plano de relevamiento del espacio abierto Humberto Mateo Strubbia.

La imagen satelital 2013 del espacio abierto (Fig. 4) muestra los senderos realizados por el paso de los peatones, que atraviesan en forma diagonal el sitio y la presencia de dos áreas desgastadas, las cuales corresponden al sector de juegos infantiles (cercana a la calle Gaudard, al Este) y al área para jugar al fútbol (al sur del sitio).



Figura 4: Imagen satelital del espacio abierto a diseñar, donde se observan los senderos y la áreas desgastadas.

Del estudio del sitio y su entorno se desprende que la dirección de la diagonal NO – SE por donde transitan las personas se debe a que se encuentran dos polos de atracción importantes. Uno de ellos al SE de la plaza, constituido por dos comercios, un kiosco que funciona las 24 horas y un supermercado de importancia, ambos situados en la intersección de las calles Maipú y Remedios de Escalada. El otro punto de atracción es la parada de ómnibus, situada al NO, sobre calle Paso de los Andes, la cual es muy concurrida ya que por allí pasan las líneas de colectivo que van y vienen al centro de la ciudad.

En cuanto a las diagonales NE – SO y E – O, no se detectó la presencia de polos de atracción que condicionen la circulación peatonal, se estimó que las mismas son utilizadas por las personas para “acortar camino” (Fig. 5).

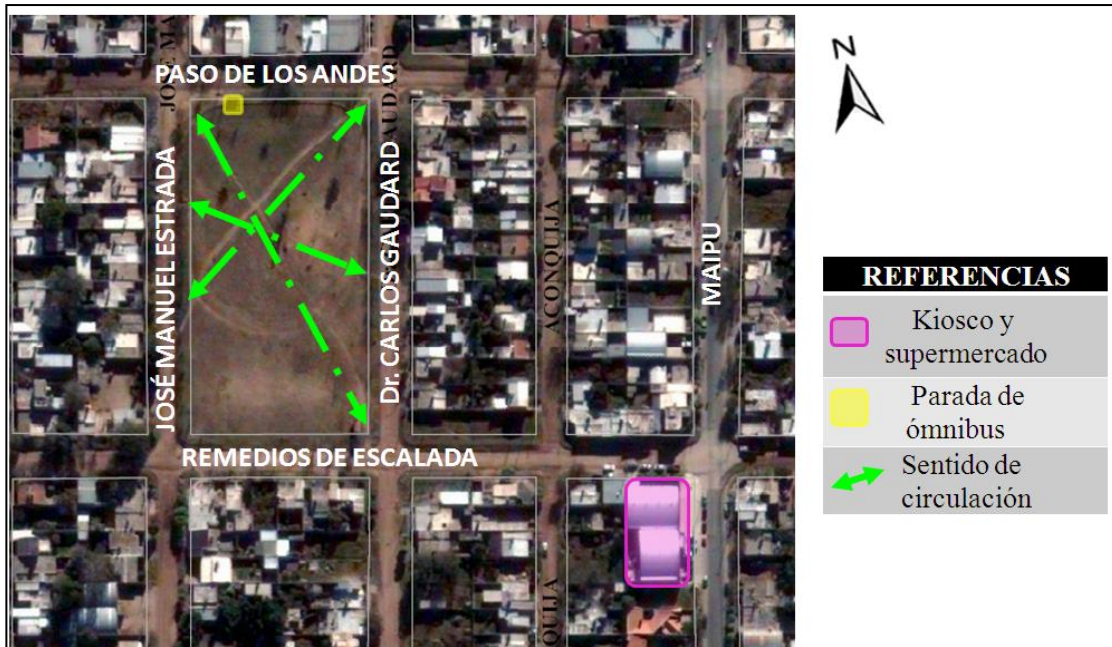


Figura 5: Ubicación de los polos de atracción y sentido de circulación dentro del espacio.

➤ ***Aspectos vinculados con la función a cumplir:***

Para conocer las preferencias de uso del espacio por las distintas franjas etarias de los potenciales usuarios de la plaza, se tomó como base una encuesta realizada por el municipio a 600 hogares, en el año 2012 (con preguntas abiertas y cerradas del tipo multi-items). En dicha encuesta se le consultó a los vecinos del sector sobre las preferencias de uso de ese espacio si el mismo se convirtiera en una plaza, además de cómo estaba constituida la familia, edad, sexo, entre otras preguntas.

Los usos más elegidos por los encuestados fueron: para los niños, juegos infantiles; los adolescentes varones prefirieron la cancha de fútbol. Los jóvenes, tanto hombres como mujeres, optaron por espacios que permitan dialogar y “tomar mate”. Mientras que los adultos desearon senderos amplios para realizar caminatas. Los adultos mayores manifestaron la preferencia por espacios que proporcionen un ambiente tranquilo para mantener contacto con la naturaleza.

Para terminar de definir todas las actividades en la futura plaza, se tuvieron en cuenta no sólo las preferencias de los usuarios, sino que además se propuso la incorporación de dos espacios. Uno de ellos, un “paseo de arte” que tuvo como objetivo valorizar el viejo tanque de agua, como símbolo del lugar y el otro espacio propuesto fue la realización de una pista de skate, como una opción más, muy utilizada actualmente por los jóvenes.

Las actividades elegidas son propias de las plazas barriales, de las cuales existen numerosos antecedentes bibliográficos que se detallan a continuación.

De Grande (2013) analizó la participación de niños de entre 5 y 12 años en espacios abiertos de juego y concluyó que las plazas son reconocidas como instancias privilegiadas de socialización barrial en los espacios urbanos en la Argentina. En estos espacios ha sido posible tradicionalmente localizar gran parte del conjunto de juegos que se desarrollan en la infancia y son compartidos con otros, siendo al mismo tiempo instancias de juego y de socialización. En estos argumentos se apoyó la importancia de destinar en la plaza un espacio con juegos infantiles.

Muchas veces los niños con discapacidades motrices no pueden llegar a disfrutar de los juegos que el Estado brinda, como los demás chicos, sintiéndose apartados de la sociedad. Todos ellos tienen la necesidad y libertad de disfrutar y jugar al aire libre, sea cual fuera el lugar, sin que haya barreras arquitectónicas que lo impidan (Cavatorta, 2013). Por ello se contempló también que este ámbito de juego permitiera la integración de niños con diferentes discapacidades para lograr su integración en la sociedad, donde haya igualdad de derechos y condiciones. Se pensó en un espacio donde el niño sea totalmente autónomo en el momento del juego, consiguiendo así levantar su autoestima, integrándolos de forma segura y que sea un producto que todos los chicos puedan usarlo y disfrutarlo por igual (juegos integradores).

Por otra parte, Puyuelo y Gual (2009), llevaron a cabo una experiencia en distintas plazas y parques de la ciudad de Castellón, España, relativa al uso y frecuencia con que las personas mayores utilizan estos lugares. Producto de esto concluyeron que estos espacios constituyen el principal entorno de esparcimiento para las personas mayores y, es allí, donde pasan una parte importante de su tiempo libre. Dicho sector debe ofrecer a sus usuarios la posibilidad de llevar a cabo una “conversación cómoda” en las circunstancias acústicas que permite el espacio exterior y su efecto sobre la distancia entre las personas, “las barreras invisibles”. En el sector de recreación para adultos se dispusieron bancos cortos (dos metros de largo aproximadamente) ya que las experiencias de Puyuelo y Gual (2009) demuestran como en el espacio personal en bancos largos se producía el efecto de “ocupado”, tan solo, con una persona. El mismo autor expone en los resultados de su investigación que la forma lineal de los bancos repercute en el modo de agrupación de los usuarios para la conversación, provocando que en la búsqueda del contacto visual algunos permanezcan de pie. En función de esto, en este trabajo se colocaron mesas redondas con asientos y bancos curvos para aquellos que deseen reunirse en grupos. Además se instalaron mesas fijas de ajedrez, ya que según psicólogos y psicoanalistas, al jugar al ajedrez se ponen en juego la memoria visual, el pensamiento analítico,

el poder combinatorio, la velocidad en el cálculo y el pensamiento lógico, a la vez que se incrementa la creatividad.

Para los jóvenes se plantearon dos propuestas diferentes: una cancha de fútbol, tomando el argumento de Archetti (2008), quien afirma que el fútbol cumple un rol importante en la formación de la identidad nacional en Argentina. A través de él las ideas de territorio y pertenencia se redefinen, constituyendo nuestro deporte más popular que muestra altos índices de práctica en las franjas etarias más jóvenes, mayormente varones. La otra propuesta para los adolescentes fue el diseño de una pista de skate, ya que solemos ver grupos de jóvenes que se reúnen con sus tablas en esquinas, rampas, explanadas a deslizarse y saltar de manera enérgica e irreverente en interacción con los peatones, donde para no embestirlos o golpearlos, en algunos casos se les da prioridad de paso (Saraví, 2011), de allí la necesidad de contemplar un lugar para ellos.

Entre 2009 y 2012 el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación realizó una encuesta sobre actividad física y deporte, llevada a cabo en todo el territorio nacional. A partir de los resultados de la misma se observó la preferencia del uso del espacio público para hacer actividades por sobre los lugares rentados, como por ejemplo, gimnasios. La actividad predominante fue la caminata, seguida por el fútbol. La motivación hacia la práctica de actividad física es muy importante con relación al placer que le proporciona, además de los motivos de salud o estética. Para tal fin, resultó de utilidad el diseño de senderos.

Por último, se consideró que la existencia del tanque de agua presente era un símbolo del sitio, por lo que se decidió proponer su restauración y acompañar el espacio circundante con arte público, una actividad relacionada con la revitalización y mejora de los centros y áreas urbanas, en el intento de contribuir, con el arte, a hacer más humanas y habitables las ciudades, arreglando con toques de sensibilidad los espacios urbanos (Gómez Aguilera, 2004).

Además se propuso acompañar los sectores planteados anteriormente con adecuada iluminación, que cumpla funciones de seguridad, ya que en la actualidad el sector se encuentra prácticamente a oscuras, y resaltar lugares estéticamente agradables. Esta tarea será llevada a cabo por personal idóneo, del área correspondiente.

Además surgió la necesidad de colocar cestos de basura y bebederos en cada una de las actividades para completar la comodidad del uso de ese espacio por parte de los usuarios.

Para cumplir con lo expuesto anteriormente se realizó el listado de todos los elementos cuya incorporación se consideró indispensable para que el espacio cumpla con la función para la que fue diseñada, esto constituyó el *plan de máxima*, el cual se detalla en la Tabla 3:

Tabla 3: Plan de máxima a utilizar en el diseño del espacio.

ELEMENTOS COMUNES A TODOS LOS SECTORES					
Cestos de basura		Bebederos		Bancos	
SECTOR	ELEMENTOS	SECTOR	ELEMENTOS		
Juegos infantiles	Calesita integradora	Deportes	Cancha de fútbol		
	Hamaca integradora		Pista de skate		
	Sube y baja para silla de ruedas	Caminatas	Sendero de cemento		
	Sube y baja	Arte público	Obras de arte		
	Mangrullo integrador	Área de césped y plantaciones			
Recreación jóvenes y adultos	Mesas con asientos				
	Mesas para ajedrez				

- **PROGRAMA**

Teniendo en cuenta el Cuerpo informativo y específicamente el Plan de máxima se confeccionó el **Programa** para el desarrollo del proyecto. Para tal fin se tuvo en cuenta las necesidades de los usuarios y la superficie del sitio, por lo cual la cantidad de elementos necesarios, la superficie asignada a cada elemento y por ende a cada sector, fueron los siguientes:

✓ Sector de juegos infantiles: se incluyó un módulo integrador de cuatro hamacas, un sube y baja común y uno para sillas de ruedas, una calesita integradora, un mangrullo integrador tipo torre con accesibilidad para sillas de ruedas con juegos, toboganes y pasa manos. Un mangrullo integrador chico con rampa que permite el acceso de sillas de ruedas, con juegos, panel ta-te-ti, panel volante y pasamanos. En el Anexo III se observan imágenes de los juegos elegidos. Se incluyeron además nueve bancos de dos metros de largo alrededor de los mismos, un bebedero y dos cestos de basura. La superficie total necesaria para este sector fue de 900 m².

✓ Espacio para realizar deportes: conformado por una cancha de fútbol y una pista de skate. Con respecto a la primera, no reúne las condiciones de una cancha convencional ya que ocuparía demasiado espacio en la plaza, por lo que se estableció una medida de fútbol 5, midiendo 16 x 30 m, lo que abarca una superficie de 480 m². La pista de skate se diseñó de forma irregular, midiendo en sus lados más extensos 20 x 15 m, ocupando un área aproximada de 300 m².

Para ambas actividades se asignó una superficie total de 780 m². Acompañando a las mismas se añadieron cuatro bancos de 3 m de largo, un bebedero y un cesto de basura.

✓ Sector de recreación de jóvenes y adultos: se incluyeron tres mesas redondas con asientos, tres mesas con tablero de ajedrez, un bebedero, dos cestos para basura y seis bancos de 2 m de largo distribuidos en el sector. Para estas actividades se fijó un área de 700 m²,

✓ Superficie para realizar caminatas: se consideró que el mejor sector para esta actividad es el perímetro del sitio (400 m), con un ancho 2.5 m como para que circulen tres personas, lo que representa un área de 1000 m².

✓ Sector de arte público: se propuso colocar cuatro obras de arte, de aproximadamente 4 m² cada una, a ambos lados del sendero que acompaña al viejo tanque, destinando a este sector una superficie total de 350 m².

✓ Senderos internos: los mismos respetaron las dos diagonales principales que son las que utilizan actualmente los peatones, que se observan en la imagen satelital de la Fig. 5.

Adicionalmente, se propusieron otros senderos internos que comuniquen las distintas actividades, de 2 m de ancho, abarcando una superficie aproximada de 700 m². Así mismo se tuvo en cuenta la ubicación de un nudo de circulación de 130 m², donde haya confluencia de muchos senderos. Se propuso colocar dentro del mencionado nudo, tres asientos semicirculares de 7m de largo, por lo que el área total asignada para senderos y nudo de circulación resultó de 830 m².

- ✓ Plantaciones para sombra, división, estética y césped 4500 m² aproximadamente.

- **PLANTEO GENERAL**

En esta etapa comienzan los primeros ordenamientos, es decir, la elaboración propiamente dicha del proyecto, la cual abarca varios pasos (sectorizaciones), donde se va decidiendo, cada vez, con mayor detalle, la ubicación de los sectores y los elementos comprendidos en los mismos.

El planteo general comenzó con la elaboración del *Plano base* (Fig. 6 y original en Anexo IV), el cual surgió del análisis del Plano de relevamiento y el Programa a aplicar en dicho espacio.

El plano base incluyó todos los elementos naturales y artificiales existentes que resultaron de utilidad para cumplir con el programa propuesto y el uso para el cual fue destinado dicho espacio. Los mismos fueron: la plantación perimetral en vereda de *Fraxinus americana* (Fresno americano), más un ejemplar de *Populus deltoides* (Álamo carolino), los cuales se encontraban en buen estado. Se optó por dejar también, el tanque de agua, como elemento existente, dada la importancia del mismo como parte del sector de artes, además de resultar útil para el suministro de agua en el sistema de riego.

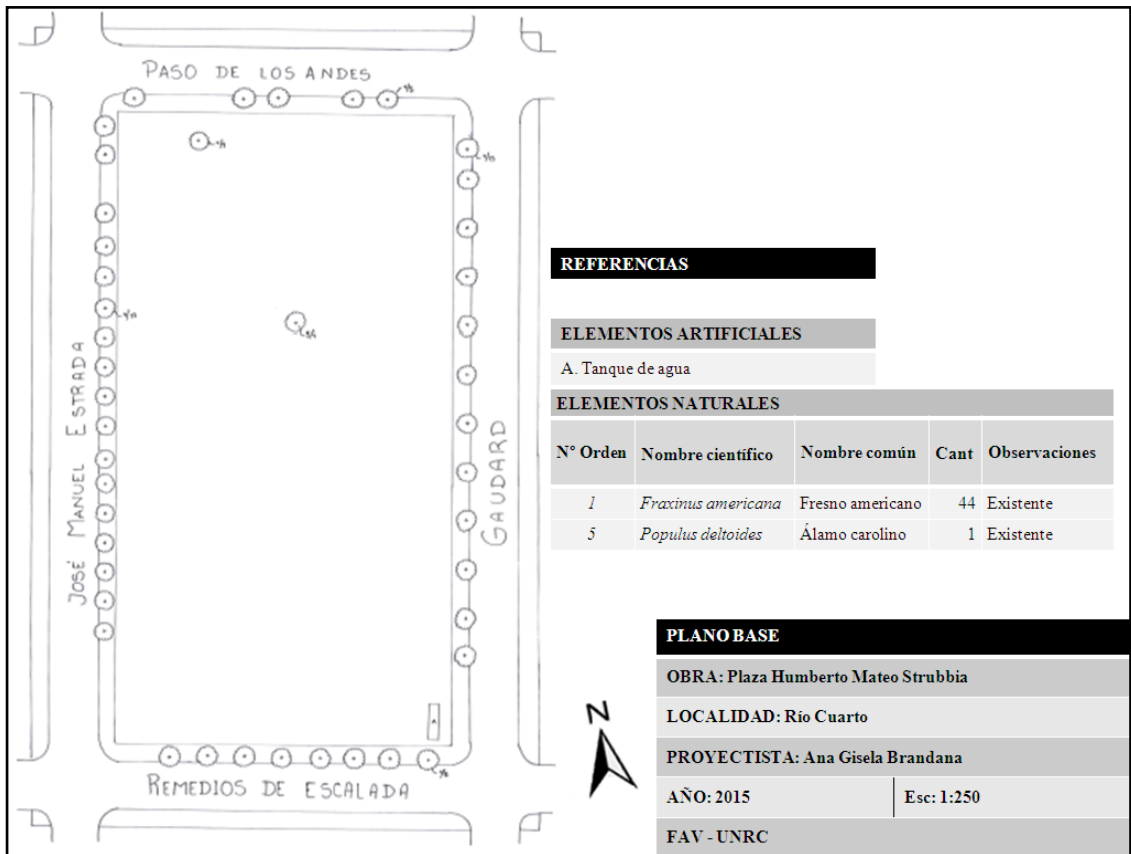


Figura 6: Plano base del espacio abierto “Humberto Mateo Strubbia”

Dos ejemplares de *Lagerstroemia indica* y uno de *Fraxinus americana* no se plasmaron en el plano base, para que no condicionaran el diseño de la futura plaza, pero posteriormente se reutilizaron en el nuevo diseño del espacio.

Los elementos naturales que se decidió remover fueron: un ejemplar de *Prosopis spp.* por encontrarse en mal estado y mostrar signos de decrepitud, y uno de *Ulmus pumila*. Este último se encuentra prohibido por la Ordenanza: 1431/07 del Concejo Deliberante de la Ciudad de Río Cuarto, dadas las características de esta especie, de ser una planta invasora, con sus raíces gemíferas y su gran producción de semillas, además de presentar ramas muy frágiles que se quiebran con el viento.

Los elementos artificiales que no se incorporaron al plano base por no ser de utilidad para el proyecto fueron los juegos infantiles, ya que por su diseño, no permitían el uso por parte de niños con discapacidades motrices. Se removieron además, postes de madera que eran utilizados como arcos de fútbol, una luminaria que se encontraba fuera de funcionamiento y la parada de ómnibus, que estaba en estado precario. Cabe aclarar que se propone que los juegos infantiles que serán removidos, sean reutilizados en el diseño de otras plazas.

La metodología propuesta por Bellón (1981) y actualizada por Caminos *et al.* (2013), incluye en el inicio del Planteo general una gran delimitación de zonas de similares actividades (*Sectorización Primaria*) donde se distingue el sector social del sector de servicios. En este caso la totalidad de las actividades pertenecen al sector social ya que las plazas no poseen sector de servicios, quedando las tareas de mantenimiento a cargo de la Subdirección General de Espacios Verdes de la Municipalidad de Río Cuarto.

Posteriormente se continuó con la realización de la *Sectorización Secundaria*, la cual consistió en plantear varias opciones de ubicación de los distintos sectores, haciéndolo a modo de bosquejo, a mano alzada y dándole la superficie aproximada planteada anteriormente en el programa. En las mismas se fueron mejorando las ideas, tratando de arribar a la ubicación más lógica de todos los sectores. Para ello, se realizaron tres alternativas de ordenamiento de todas las actividades propuestas en el programa (A, B y C) (Anexo V). Finalmente, la opción “C” (Fig. 7), se consideró la más adecuada, ya que contemplaba los siguientes aspectos:

- Que el sector de niños, y de fútbol no limitara con la calle Paso de los Andes que es, dentro de las que rodean a la manzana, la más transitada y esto podría generar situaciones de peligro para sus usuarios.
- Que las áreas destinadas a jóvenes y adultos estuvieran distanciadas del sector de deportes (fútbol y skate) para que cada grupo pueda disfrutar su espacio sin perjudicar al otro.

- Que el paseo de arte público se encontrara vinculado al viejo tanque presente en el lugar para revalorizarlo y “acompañarlo”.

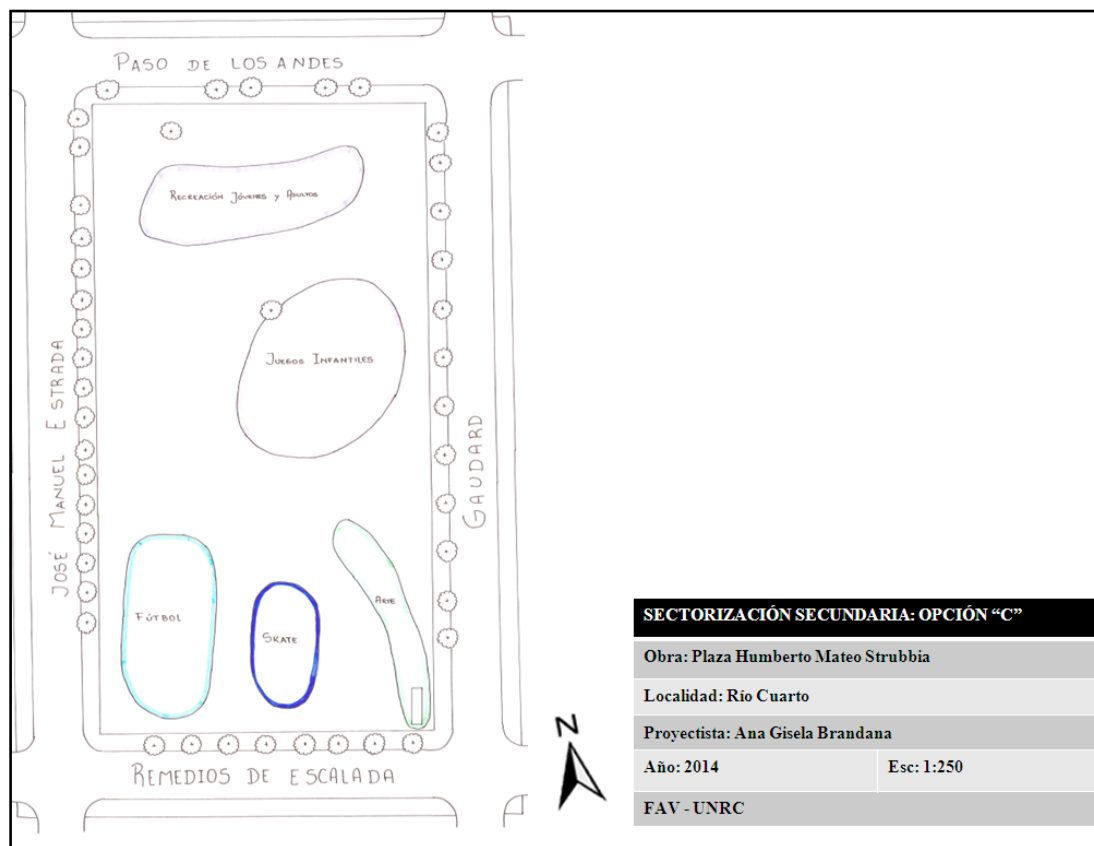


Figura 7: Opción “C” de la Sectorización secundaria elegida.

Posteriormente, sobre la opción elegida (“C”), se realizó la *Sectorización Terciaria* (Fig. 8) y original en Anexo VI., siguiendo con el dibujo a mano alzada. La misma consistió en plantear la circulación peatonal entre los diferentes sectores y su vinculación con el entorno. Para esto, se respetaron en el diseño, las diagonales que unían los polos de atracción y las utilizadas por los usuarios para “acortar camino” (Fig. 5). Al realizar el trazado de los senderos se observó que se producía un cruzamiento de varios de ellos, por lo que se dispuso crear un nudo de circulación.

Al mismo tiempo se fueron definiendo zonas de ubicación de los elementos artificiales pertenecientes a cada una de las actividades. En cuanto a los juegos infantiles elegidos, entre los que se encuentran una hamaca integradora, sube y baja común y para silla de ruedas, calesita integradora y dos mangrullos que integran varios juegos, se agruparon de modo que ningún niño deba recorrer largas distancias para trasladarse de un juego a otro y se dispusieron bancos alrededor para quien los acompañe (Belli, 2010). En el área de recreación para jóvenes y adultos

se definieron zonas de ubicación de las mesas redondas con asientos, las mesas de ajedrez y los bancos. En el área de deportes se dispuso la ubicación de la cancha de fútbol cinco y se estableció el lugar que correspondiente a la pista de skate. En dicha área se colocaron bancos a los costados de los senderos y de la cancha de fútbol.

En relación al sector de arte público se definió la ubicación de las obras de arte a ambos lados del sendero colindante al tanque de agua. Por último se distribuyeron en cada uno de los sectores, bebederos y cestos de basura, tal como se mencionó en el Programa.

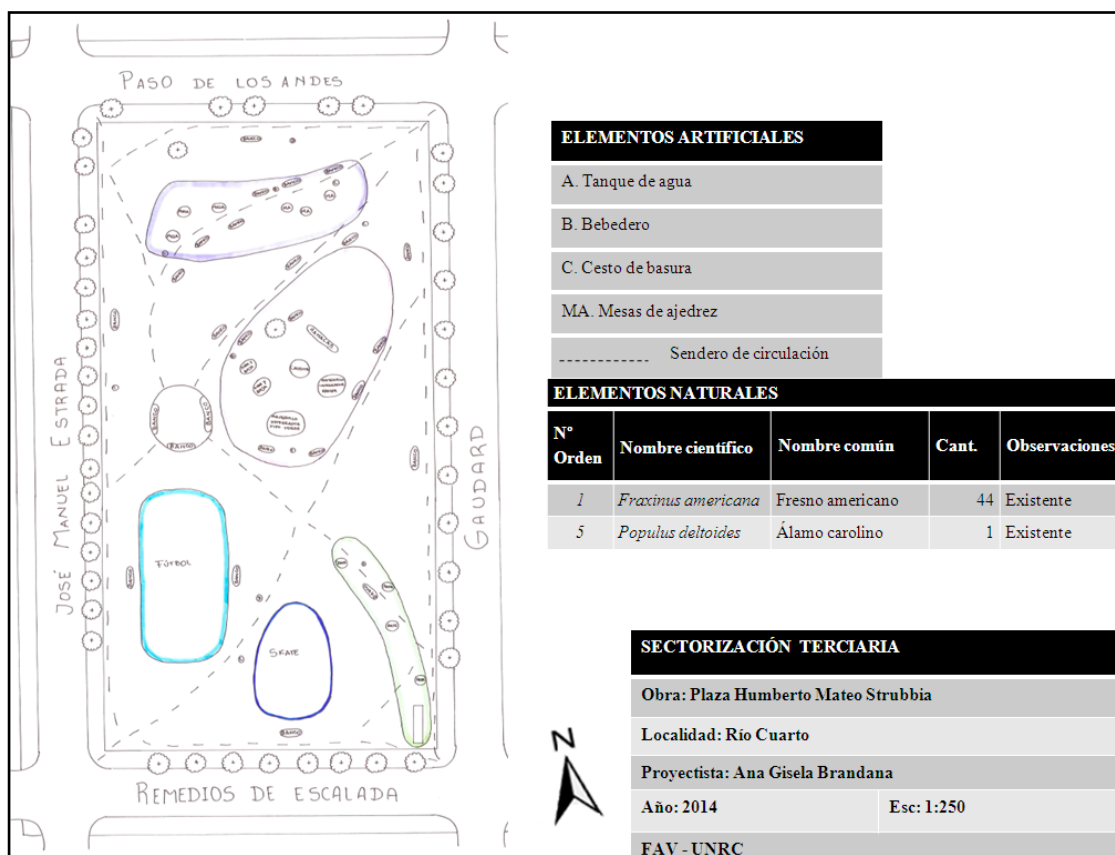


Figura 8: Sectorización terciaria donde se definieron zonas de ubicación de los elementos artificiales y senderos propuestos.

Como instancia final del Planteo General se realizó el *Dimensionamiento* de los elementos artificiales, es decir, se orientaron y dibujaron con la simbología correspondiente utilizando la escala de trabajo (1:250). La orientación de la cancha de fútbol se realizó considerando el asoleamiento del lugar para evitar el encandilamiento de los jugadores, siendo la misma N-S (Camino *et al.*, 2013).

Adicionalmente se llevó a cabo la *Distribución general de la vegetación*, a mano alzada, en forma de masas, teniendo en cuenta la función que cumplirían (sombra, división y estética), pero sin definir especies ni tipo de agrupamiento (Fig. 9 y original en Anexo VII).

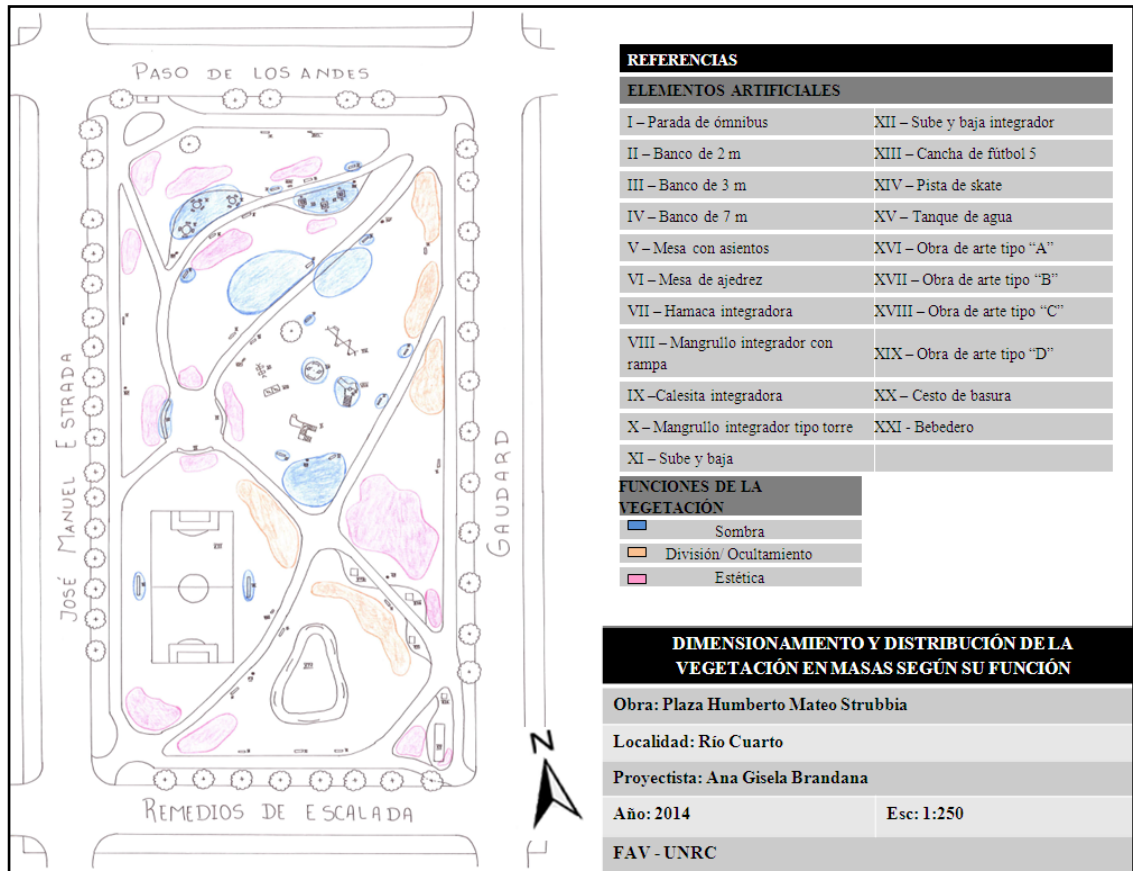


Figura 9: Plano de Dimensionamiento y Distribución general de la vegetación.

Las masas de vegetación con función de sombra fueron planteadas en: sector de recreación de jóvenes y adultos; bancos ubicados en el sector de juegos infantiles y a los costados de la cancha de fútbol, además a otros bancos dispersos en otros sectores. En cuanto a la función de división y/o ocultamiento, se planteó vegetación entre el sector de deportes y el sendero donde se encuentran las obras de arte, para que el desarrollo de estas actividades no condicione el paso de los peatones por dicho sendero. Por último, se definieron masas de vegetación que cumplieron función estética, acompañando senderos, rompiendo formas lineales, imitando a la naturaleza, utilizando formas suaves, no geométricas.

A los efectos de evaluar la proporción entre espacios llenos y vacíos en esta etapa, se observó que se había logrado un equilibrio entre los mismos, donde los espacios llenos estaban constituidos por los elementos artificiales y la vegetación, mientras que los vacíos correspondieron a las superficies con césped.

- **ANTEPROYECTO**

En esta cuarta etapa de elaboración dentro de la metodología del planeamiento se confeccionó el *Plano General* del Anteproyecto (Fig. 10 y original en Anexo VIII) donde se observan los elementos artificiales y naturales con la simbología correspondiente para cada uno de ellos. En el anteproyecto lo que se realizó fue la elección de los materiales. En el caso de los elementos artificiales, por no ser una actividad propia de la Ingeniería Agronómica, sólo se sugirieron algunos materiales y pautas de diseño. En relación a los elementos naturales, se realizó la elección de especies vegetales según la función o uso propuesto en el Planteo general y se definió la forma de agrupamiento (aislado, grupo, macizo y alineación).

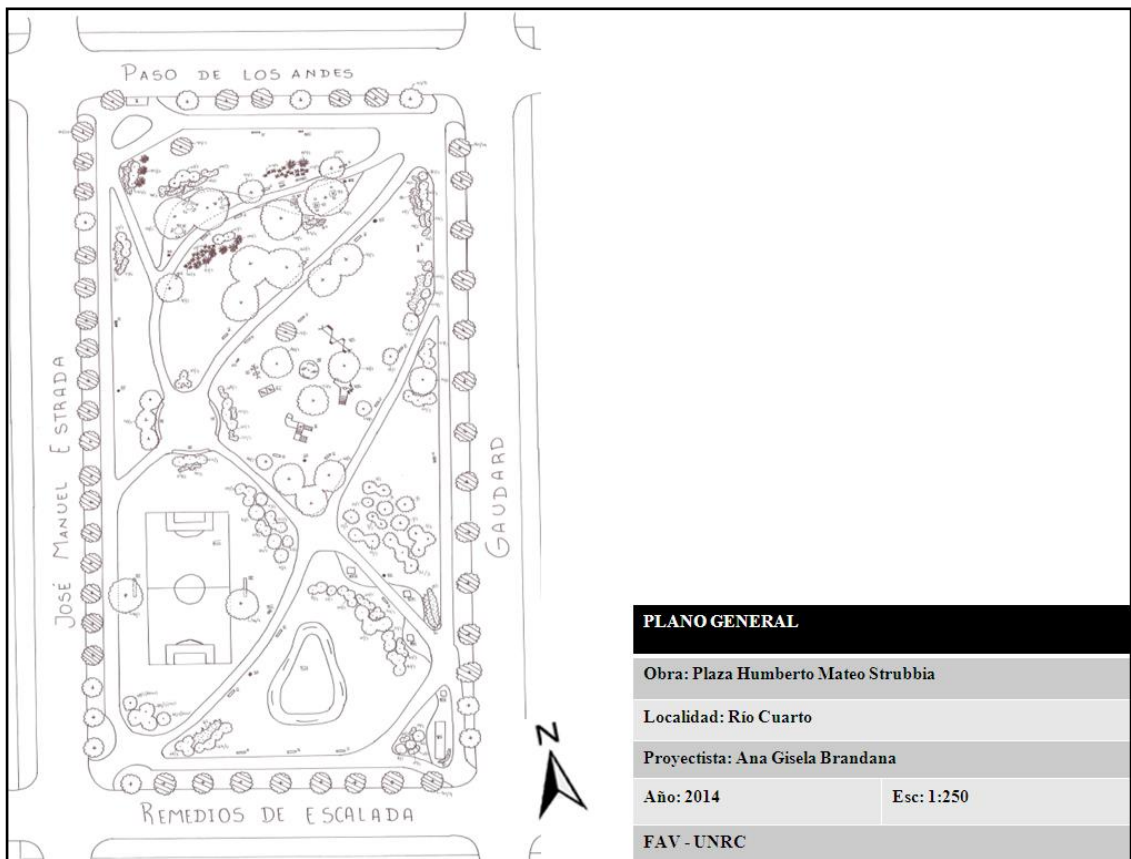


Figura 10: Plano general del Anteproyecto.

A continuación se mencionan ciertas pautas para la elección de los **elementos artificiales**:

- ✓ *Elementos comunes a todas las actividades (bancos, bebederos y cestos de basura):* se sugiere que los bancos tengan respaldo, apoyabrazos y espacio libre debajo del asiento, para facilitar el movimiento de los pies al sentarse y levantarse, estas condiciones se

hacen especialmente necesarias cuando los van a usar personas mayores. En cuanto a la elección del material, se consideró la textura del mismo, de modo que se eliminen los posibles deslizamientos en las superficies de apoyo. Se tuvo en cuenta la conducción térmica de los materiales con el fin de evitar que las temperaturas excesivamente frías o cálidas por su exposición a la intemperie, los inutilicen para el uso, como por ejemplo madera (Puyuelo y Merino, 2014). Un posible diseño de banco a utilizar se presenta en el Anexo IX A.

Los bebederos (Anexo IX B) se situarán en el borde exterior de los senderos, de forma que no interfieran en la circulación peatonal. El diseño será tal, que permita su uso a niños, personas mayores y personas con discapacidad, evitando cualquier cambio de nivel que impida el acercamiento a los usuarios en silla de ruedas. Los grifos serán de fácil accionamiento, manejables para niños, ancianos y personas con problemas de movilidad en las manos.

En cuanto a los cestos de basura se distribuirán en los distintos sectores. En la elección del material se recomienda que el mismo sea de gran durabilidad, resistencia y con bajo mantenimiento, como por ejemplo, plástico, como se muestra en la imagen del Anexo IX C.

✓ *Sector de juegos infantiles:* Como se propuso anteriormente, dicho sector estará constituido por juegos integradores (Anexo III) como una manera de incluir en el juego a los niños con discapacidades motrices y brindarles los máximos beneficios para cubrir sus necesidades de diversión y recreación. El espacio contará con diversidad de juegos diseñados de manera que todos los chicos puedan usarlos y disfrutarlos por igual. Se sugirió que los mismos sean construidos con un material durable, de bajo mantenimiento y pintados con colores vivos como rojo, amarillo, etc.

✓ *Sector de recreación para jóvenes y adultos:* las mesas redondas, las de ajedrez (Anexo IX D) y sus asientos serán de un material durable y de mínimo mantenimiento, como por ejemplo, cemento. Se planteó que en las mesas quede espacio entre los asientos como para que pueda estar una persona en silla de ruedas.

✓ *Sector de deportes:* La cancha de fútbol será de 16 x 30 m, estas medidas corresponden a una cancha de fútbol 5. Mientras que la pista de skate será construida en cemento, con un diseño semejante al que se muestra en el Anexo IX E.

✓ *Sector de arte:* Se propuso que personal de la Escuela de Artes Líbero Pierini pinte el tanque utilizando pintura látex, con algún motivo y mensaje particular como por ejemplo

“Cuidemos el agua” y que las esculturas que lo acompañan en el sendero colindante estén relacionadas con dicho mensaje.

✓ *Vereda perimetral propuesta para realizar caminatas, senderos internos y nudo de circulación:* se propuso que estén diseñados y construidos para soportar el uso intensivo y condiciones climáticas severas. Además se sugiere que sean construidos con materiales que faciliten su utilización por usuarios con sillas de ruedas, como losetas o materiales semejantes. Todos los desniveles se salvarán mediante rampas.

✓ *Parada de ómnibus:* se recomienda que la misma tenga asientos y paredes perimetrales transparentes que protejan de los vientos y que a su vez pueda visualizarse su interior por razones de seguridad. Las paredes laterales estarían construidas por un material plástico o acrílico de alto impacto transparente (Alaio *et al.*, 2004).

En relación a la elección de los **elementos vegetales** se tuvo en cuenta lo siguiente:

✓ *Vegetación para sombra:* para elegir las especies se tuvieron en cuenta las siguientes características que permitirían cumplir con esta función de manera más eficaz. En cuanto a la forma de la copa, se seleccionaron especies de forma esferoidal o globosa, porque son las más eficientes en proporcionar sombra. También se consideró que fueran de follaje caduco, para dejar pasar el sol en el invierno y proporcionar sombra en verano; se seleccionaron especies latifoliadas, con hojas de textura media a fina, ya que las de textura gruesa sufrirían roturas de hojas con los vientos. Además, se eligieron especies de tronco desnudo, para poder colocar bancos o mesas debajo y aprovechar mejor la sombra. En cuanto al tamaño, es decir, la altura que alcanza un ejemplar en edad adulta, fue elegido en función del elemento a sombrear. Se utilizaron árboles de tercera magnitud (hasta 8 m) como *Acer negundo* “Acer”, *Tilia cordata* “Tilo”, *Prunus ceracifera for. Atropurpurea* “Ciruelo de flor” y *Lagerstroemia indica* “Crespon”, para dar sombra a los bancos y juegos infantiles. En el sector de recreación de jóvenes y adultos, para sombrear las mesas se utilizó *Pawlonia tomentosa* “kiri”, especie de segunda magnitud (10-15 m), que al ser de una copa más amplia, cubriría un área más extensa.

Para determinar el lugar de plantación de cada especie, se realizaron los cálculos de sombra para cada una de ellas (mostrando en el Anexo X sólo dos de ellas), utilizando la tabla de acimut y altura del sol (Somma *et al.*, 2013). Con los ángulos de altura del sol (ángulo visual que se forma entre la visual del sol y el plano del horizonte) se determinó la longitud que alcanzan las sombras para cada hora, entre las 11 y 17 hs, que serían las de mayor necesidad de

sombreado. Los valores de acimut (ángulo horizontal formado por la proyección del sol sobre el horizonte y el punto Norte) correspondientes al horario mencionado, determinan la dirección de la sombra. Estos cálculos se realizaron con los datos correspondientes para el centro de Córdoba el 21 de diciembre, donde se producen las sombras más cortas y nos asegura que el elemento estará sombreado durante el período primavera- verano-otoño.

✓ *Vegetación de división/ocultamiento:* las masas de vegetación que cumplieron con esta función se dispusieron en dos sectores. Una de ellas en el área de deportes, a los efectos de que el desarrollo de las actividades de fútbol y de skate no perturben el sector de arte y el sendero aledaño, ya que el primero fue diseñado como un lugar de mayor tranquilidad y por el segundo circulan los peatones. Las otras composiciones con función de división/ocultamiento, fueron diseñadas en el sector Este del área de juegos infantiles, a los efectos de que contuvieran a los niños y evitar que en un descuido crucen hacia la calle Gaudard.

En estas composiciones se tuvo la precaución de utilizar vegetación sin espinas, para evitar daños a los usuarios; además que fueran de follaje persistente y con una altura superior a los dos metros, de manera que cumplieran la función de ocultamiento durante todo el año. Además, en la elección de las especies se tuvo en cuenta que las mismas cumplieran con la función estética, valorizándose por follaje o floración en algún momento del año. Los ejemplares más utilizados por su follaje fueron: *Eleagnus pungens for. aureo-maculatum "Federichi"*, *Pittosporum tenuifolium var. Variegatum*, *Teucrium fruticans* y *Pittosporum tobira var. variegatum*. Por otra parte, las especies elegidas por su valorización por floración fueron: *Abelia grandiflora*, *Viburnum tinus* y *Hebe speciosa*. Mientras que *Photinia frasseri* se valorizó por follaje y floración.

Así mismo, se consideró no utilizar ningún tipo de herbáceas en el área de deportes, ya que por las actividades que se llevarán a cabo en este sector, tendrían poca duración. Por el contrario, sí se dispuso utilizarlas en las composiciones del sector de juegos infantiles, ya que las mismas estaban retiradas del área de uso más intensivo y servirían para dar más color a dicho sector.

✓ *Vegetación con función puramente estética:* para cumplir con esta función se realizó una composición en contraste y borduras.

La composición en contraste se ubicó en un sector de la plaza estratégico para poder ser apreciada desde varios puntos de observación (Anexo XI). Ésta se diseñó con especies coníferas arbóreas y arbustivas, diferenciándose entre ellas por su forma, tamaño y color.

El resto de la vegetación estética, constituida por borduras, se ubicó acompañando el sector de recreación de jóvenes y adultos, a los costados de los senderos y en la confluencia de los mismos, además para evitar que los peatones “acorten camino” y circulen por el espacio verde aledaño. Para ello se diseñaron borduras compuestas principalmente por arbustos y herbáceas perennes que se valorizan todo el año. Así mismo, en el sector de recreación de jóvenes y adultos, se utilizaron también gramíneas como *Miscanthus sinensis* “*Gracillimus*”, *Pennisetum alopecuroides* y *Pennisetum setaceum*. Estas últimas especies tienen gran plasticidad adaptativa al ambiente, valor estético, bajos requerimientos hídricos y mínimo mantenimiento. Su período de crecimiento del follaje y la floración es primavero-estival, momento en que será más utilizado este sector de recreación por registrarse temperaturas más cálidas, mientras que durante el invierno, el follaje de estas especies se amarillea con las heladas.

Los arbustos utilizados para la función estética que se destacaron por su floración entre primavera y verano fueron *Nerium oleander*, *Leucophyllum frutescens*, *Lavandula dentata*, *Spiraea thunbergii*, *Spiraea bumalda*, entre otras.

En la selección de las herbáceas se consideró que fueran perennes, para que se puedan apreciar durante todo el año y no tener que hacer reposición de plantines en otoño y primavera. Las especies más utilizadas por ser de bajo porte y valorizarse por su floración fueron: *Hemerocallis spp*, *Liriope muscari*, *Thulbaltia violacea*, *Agapanthus umbellatus*, entre otras.

Para terminar de vestir el paisaje, se utilizó como césped *Cynodon dactylon*, especie existente, y con ello se cubrió los espacios libres. En los lugares de menor densidad, se propone reponer con el método de estolonizado, utilizando la misma especie. Además en la cancha de fútbol se sugirió cubrirla con la misma especie y método de implantación. Durante el otoño, cuando esta especie entre en dormición, se podrá resembrar con *Lolium multiflorum* (Raygrass anual), según el presupuesto disponible por la Municipalidad para el mantenimiento de este espacio. Los cálculos de semilla para efectuar dicha práctica se encuentran en el Anexo XII. Además se recomienda realizar un análisis de suelo, para conocer la cantidad de nutrientes aportados por el mismo, y luego, con los requerimientos de la especie, se calculará la cantidad necesaria de fertilizante mediante el método del balance, teniendo en cuenta también lo aportado por el fertilizante elegido.

En relación a la plantación perimetral existente de *Fraxinus americana*, se propone la reposición de los ejemplares faltantes, respetando la distancia actual y considerando la visibilidad en las esquinas.

- **PROYECTO**

Esta es la etapa final de la metodología desarrollada en este trabajo. Se entiende por *Proyecto* al conjunto de planos (general, especial y de detalle), memoria descriptiva, presupuestos y honorarios profesionales, capaces de permitir, por su detallado contenido, la ejecución de la obra.

El plano del Anteproyecto, una vez aprobado por el comitente, en este caso, la Subdirección General de Espacios Verdes, pasa a ser el *Plano General del Proyecto*. A éste se le anexan *Planos Especiales*, en este caso se realizó el diseño del sistema de riego, aunque también pueden añadirse planos de la iluminación del lugar. En este último caso deben ser realizados por profesionales idóneos. Por otra parte, se adjuntó un *Plano de Detalle* de la composición en contraste (Anexo XI), ubicada en el sector Este de la plaza, próximo a calle Gaudard, donde se muestra la vista en elevación y en planta de la misma, como así también las especies utilizadas.

Como se nombró anteriormente, dentro de los *Planos Especiales*, se encuentra el de riego (se muestra reducido en la Fig. 11 y original en Anexo XIII), que tiene como principal función lograr un crecimiento y desarrollo pleno de la vegetación planteada en el Anteproyecto. Se plantearon dos sistemas de riego: gravitacional y por aspersión.

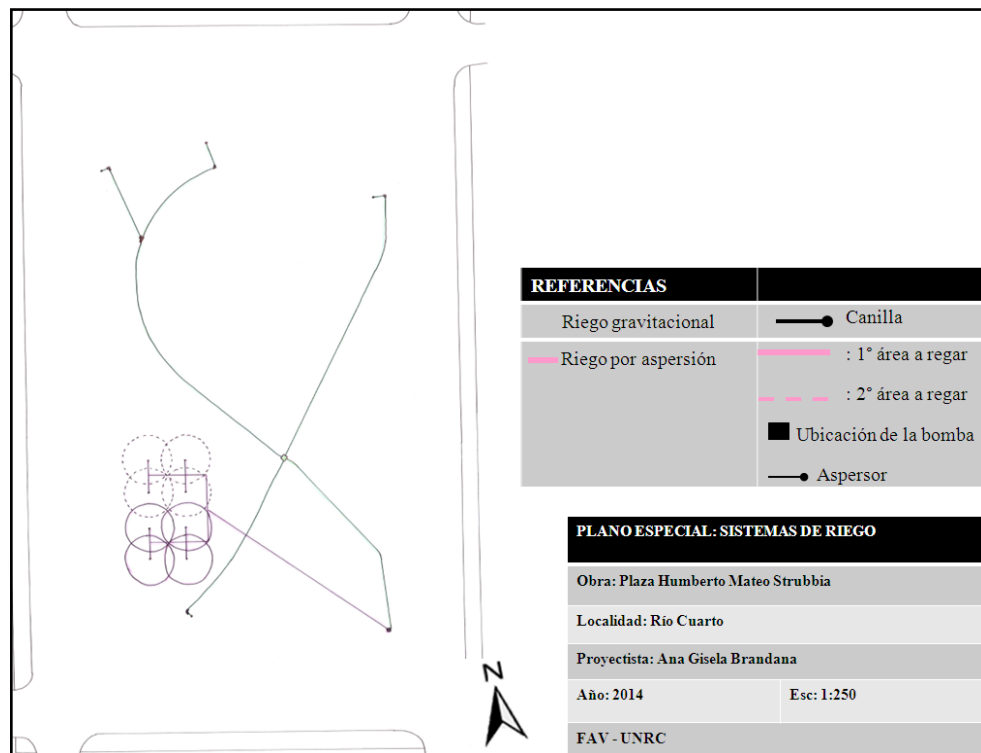


Figura 11: Plano especial, sistema de riego.

Para regar los árboles, arbustos y herbáceas, normalmente se utiliza el riego por goteo, pero en este caso se determinó que no sería conveniente por su alto costo y por la probabilidad de robos y destrozos de las cañerías, ya que quedan expuestas. Por tal razón, se optó por realizar un diseño de un sistema de **riego gravitacional** aprovechando la existencia del tanque de agua, el cual al encontrarse elevado a unos 3 m de altura, proporcionará la presión suficiente al sistema. Este método se planteó para regar todas las composiciones vegetales, llevando por debajo de los senderos cañerías de polietileno negro de 2 pulgadas, ubicadas dentro de un caño corrugado de 3 pulgadas. En el caso de eventuales roturas, este sistema permite sacar la tubería desde un extremo y así no romper la vereda. En distintos puntos de la plaza se ubicaron canillas de 2 pulgadas, en las cuales el personal de mantenimiento conectará una manguera y al disponerla en cada una de las composiciones el agua escurrirá a medida que se llenen las tasas de cada planta, las cuales estarán conectadas entre ellas.

Por otra parte se planteó un sistema de **riego por aspersión** para la cancha de fútbol, lo que se justificaría económicamente realizarlo, sobre todo en el caso de que la Municipalidad decida hacer resiembra otoñal todos los años. Para el diseño se tuvo en cuenta en primer lugar cual debería ser el radio de riego de los aspersores y la disposición de los mismos para cubrir toda la cancha. Luego, se determinó que fueron necesarios ocho aspersores de un radio de 5.5 m. Posteriormente, mediante catálogos disponibles en internet, de la marca Hunter, se realizó la elección de las toberas, seleccionando aquella que cubra el radio determinado anteriormente. De la tabla de especificaciones (Anexo XIV) se obtuvieron los valores de presión y caudal de dicha tobera, los cuales se utilizaron para el cálculo de la potencia de la bomba (Anexo XV) que impulsará a este sistema. Se planteó regar primero una mitad de la cancha y luego la otra (marcadas en el plano una con línea llena y la otra con línea punteada), para utilizar una bomba de menor potencia. Los cálculos arrojaron un valor de 0.124 cv, sin embargo, en el mercado la bomba disponible de menor potencia es de 0.25 cv, que fue la utilizada.

Para determinar la lámina a aplicar en la cancha de fútbol, se tomó como referencia los valores de evapotranspiración del cultivo de *Cynodon dactylon*, de crecimiento primavero-estival, siendo de 7 mm/día, y para la especie que se sembrará en otoño, *Lolium multiflorum*, 10 mm/día. Los riegos se realizarán tres veces por semana para reponer el agua evapotranspirada. Para determinar el tiempo que deberá estar encendida la bomba, se efectuaron los cálculos, tal como se muestra en el Anexo XVI, resultando 64 minutos por vez, durante los meses de primavera-verano y 90 minutos en otoño-invierno.

En la etapa de Proyecto, además del Plano general y de Riego, suele agregarse, a modo de complemento, un texto explicativo que contribuye a aclarar o fundamentar determinadas opciones técnicas o de carácter estético y los pasos a seguir para llevar a cabo la obra, denominada “*Memoria Descriptiva*”. Esta se realiza sobre todo cuando no es ejecutada por la persona que la diseñó. En lo referido al texto explicativo, se fue fundamentando durante el desarrollo del presente trabajo las decisiones tomadas, en la elección, orientación y ubicación de elementos naturales y artificiales, como así también la distribución de la vegetación según su función.

En relación a los pasos a seguir para ejecutar la obra, se confeccionó un cronograma tentativo de las tareas a realizar, suponiendo que el municipio asignó el presupuesto necesario para llevar a cabo la obra en su totalidad. Se propuso fragmentar los trabajos a efectuar por etapas, como se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4: Cronograma de actividades

ETAPA	ACTIVIDAD
1	Realizar cordón cuneta
2	Ejecutar las tareas para colocar el sistema de riego y de iluminación
3	Construir vereda, senderos y pista de skate
4	Colocar los elementos artificiales (bancos, bebederos, juegos infantiles, mesas, etc)
5	Plantar árboles
6	Plantar arbustos
7	Plantar herbáceas

El presupuesto para llevar a cabo esta obra, debería constar de los costos de vegetación, de los elementos artificiales, sistemas de riego, mano de obra y honorarios profesionales. Cabe aclarar que en el presente trabajo solo se plasmaron los costos de vegetación (Tabla 5), sistemas de riego (Tabla 6) y honorarios profesionales (Tabla 7), que son de incumbencia directa a la profesión del Ingeniero Agrónomo. En cuanto a los cálculos del valor de los elementos artificiales (juegos, construcción de vereda y senderos, mobiliario, iluminación, etc) quedará a cargo de profesionales competentes en el tema como Arquitectos e Ingenieros Electricistas dependientes de la Municipalidad. En cuanto a la mano de obra, será provista por personal de la Subdirección General de Espacios Verdes del Municipio de Río Cuarto.

Tabla 5: Presupuesto de la vegetación.

N° ÓRDEN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Cantidad	Altura (m)	Diámetro de tronco (cm)	Tipo de envase	Observaciones	Precio Unitario	Precio Total
<i>ÁRBOLES CONÍFEROS</i>									
1	<i>Cupressus arizonica, for. glauca</i>	Ciprés glauco	3	1	2	4 L		\$70,00	\$210,00
2	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Falso ciprés	3	1,2	2	7 L		\$200,00	\$600,00
3	<i>Criptomeria japonica, for. elegans</i>	Criptomeria elegans	2	1,5	3	8 L		\$280,00	\$560,00
4	<i>Cephalotaxus drupaceas</i>	-	2	1,3	2	7		\$300,00	\$600,00
<i>ARBUSTOS CONÍFEROS</i>									
20	<i>Juniperus chinensis, for. old gold</i>	-	1	0,8	2	8		\$250,00	\$250,00
21	<i>Juniperus horizontalis</i>	-	3	0,8	2	8		\$80,00	\$240,00
22	<i>Juniperus chinensis, var. pfitzeriana</i>	-	3	0,8	2	8		\$90,00	\$270,00
23	<i>Juniperus chinensis, var. depressa aurea</i>	-	3	0,8	2	8		\$190,00	\$570,00
<i>ÁRBOLES LATIFOLIADOS</i>									
40	<i>Fraxinus americana</i>	Fresno americano	10	1,8 - 2,0	3	10 L	con copa formada de 3 a 5 ramas, sin podar ápice	\$150,00	\$1.500,00
41	<i>Populus deltoides</i>	Álamo carolino	1	1,8 - 2,0	3	10 L	con copa formada de 3 a 5 ramas, sin podar ápice	\$65,00	\$65,00

Nº ÓRDEN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Cantidad	Altura (m)	Díámetro de tronco (cm)	Tipo de envase	Observaciones	Precio Unitario	Precio Total
42	<i>Pawlonia tomentosa</i>	Kiri	4	1,2	2	7 L		\$400,00	\$1.600,00
43	<i>Tillia cordata</i>	Tilo	12	2	3	terrón	con copa formada de 3 a 5 ramas, sin podar ápice	\$240,00	\$2.880,00
44	<i>Lagerstroemia indica</i>	Crespón	3	1,2	2	10	arbolito, con copa formada de 3 a 5 ramas, sin podar ápice	\$180,00	\$540,00
45	<i>Prunus ceracifera, for. atropurpurea</i>	Ciruelo de flor	6	1,2	2	10 L	arbolito, con copa formada de 3 a 5 ramas, sin podar ápice	\$180,00	\$1.080,00
46	<i>Acer negundo</i>	Acer	2	1,8 - 2,0	3 - 4	10 L	con copa formada de 3 a 5 ramas, sin podar ápice	\$120	\$240,00
ARBUSTOS LATIFOLIADOS									
60	<i>Photinia frasseri</i>	Fotinia	5			4		\$65,00	\$325,00
61	<i>Gardenia augusta</i>	Jazmín del cabo	1			4 L		\$85,00	\$85,00
62	<i>Pittosporum tobira "wheeleri"</i>	Azarero enano	30			4		\$65,00	\$1.950,00
63	<i>Viburnum tinus</i>	Laurentino	6			4		\$90,00	\$540,00
64	<i>Abelia grandiflora</i>	Abelia	9			4		\$90,00	\$810,00
65	<i>Pittosporum tobira, var. variegatum</i>	Azarero variegado	5			4		\$90,00	\$450,00
66	<i>Leucofilom frutescens</i>	-	8			4		\$110,00	\$880,00
67	<i>Rosa iceberg</i>	-	4			4		\$100,00	\$400,00

Nº ÓRDEN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Cantidad	Altura (m)	Díametro de tronco (cm)	Tipo de envase	Observaciones	Precio Unitario	Precio Total
68	<i>Nerium oleander</i>	Laurel de flor	5			4		\$90,00	\$450,00
69	<i>Spiraea bumalda</i>	Corona de novia rosada	15			8		\$70,00	\$1.050,00
70	<i>Lavandula dentata</i>	Lavanda dentada	12			M12		\$20,00	\$240,00
71	<i>Lantana camara</i>	Lantana	3			M12		\$20,00	\$60,00
72	<i>Pittosporum nigricans</i>	-	5			10		\$90,00	\$450,00
73	<i>Teucrium fruticans</i>	Teucro	3			4		\$65,00	\$195,00
74	<i>Spiraea tumbergii</i>	Corona de novia plumosa	18			5		\$65,00	\$1.170,00
75	<i>Eleagnus pungens for. Áureo- maculatum "Federichi"</i>	Eleagno diciplinado	2			4		\$65,00	\$130,00
76	<i>Hebe speciosa</i>	Verónica	6			4		\$65,00	\$390,00
77	<i>Ligustrum texanum, var. aurea</i>	Olea texanum	1			4		\$65,00	\$65,00
78	<i>Cotoneaster salicifolia</i>	Cotoneaster	1			4 L	arbusto compacto	\$65,00	\$65,00
79	<i>Salvia leucanta</i>	Salvia	7			4		\$90,00	\$630,00
HERBÁCEAS									
80	<i>Hemerocallis spp</i>	Hemerocalis	28			4 L		\$55,00	\$1.540,00
81	<i>Bulbines caulescens</i>	Bulbines	12			4		\$55,00	\$660,00
82	<i>Iris germanica</i>	Lirio	22			4		\$55,00	\$1.210,00
83	<i>Agapanthus umbellatus</i>	Agapantus	98			4		\$55,00	\$5.390,00

Nº ÓRDEN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Cantidad	Altura (m)	Díámetro de tronco (cm)	Tipo de envase	Observaciones	Precio Unitario	Precio Total
84	<i>Liriope muscari</i>	Liriope	60			4		\$40,00	\$2.400,00
85	<i>Phormium tenax</i>	Formio	8			4		\$120,00	\$960,00
86	<i>Thulbargia violacea</i>	Tulbargia	30			4		\$55,00	\$1.650,00
87	<i>Dietes bicolor</i>	Dietes	12			4 L		\$65,00	\$780,00
GRAMÍNEAS									
100	<i>Miscanthus sinensis</i>		3			3		\$45,00	\$135,00
101	<i>Pennisetum setaceum</i>	Penisetum rupeli	3			3		\$55,00	\$165,00
102	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Penisetum alopecuroides	20			3		\$55,00	\$1.100,00
103	<i>Pennisetum setaceum cv. rubrum</i>	Penisetum rubra	5			3		\$55,00	\$275,00
CÉSPED									
	<i>Lolium multiflorum</i>	Raygrass anual	3				variedad Estanzuela-marca Picasso bolsas por 25 Kg c/u	\$ 545,50	\$1.636,50
	Fosfato diamónico						bolsa por 50 kg	\$ 546,60	\$546,60
OTROS									
	Tutores - Madera eucaliptus		58	2,50	1,5" x 1,5"		con corte en cuña en un extremo	\$25,00	\$1.450,00
	Cinta para atar árboles: Cinta de 8 cm ancho, 50 micrones						lamina blanca	\$12,99	\$12,99
TOTAL PRESUPUESTO								\$41.438,10	

Tabla 6: Presupuesto para los sistemas de riego

Elemento	Cantidad	Observaciones	Precio Unitario	Precio Total
<i>RIEGO GRAVITACIONAL</i>				
Caño Polietileno negro x m	250	Diámetro:2"	\$ 21,90	\$ 5.475,00
Caño corrugado x 6 m	250	Diámetro:3"	\$ 242,00	\$ 10.083,33
Llave esférica bronce	8	Diámetro:2"	\$ 591,00	\$ 4.728,00
Unión cruz PVC	1	Diámetro:2"	\$ 104,00	\$ 104,00
Tee PVC	2	Diámetro:2"	\$ 74,00	\$ 148,00
<i>RIEGO POR ASPERSIÓN</i>				
Caño Polietileno negro x m	55	Diámetro: 3/4 "	\$ 5,59	\$ 307,00
Caño Polietileno negro x m	71	Diámetro: 1/2"	\$ 2,94	\$ 209,00
Aspersores	8	Pop-up	\$ 300,00	\$ 2.400,00
Bomba hidráulica	1	1/2 Hp	\$ 2.515,00	\$ 2.515,00
TOTAL PRESUPUESTO				\$ 25.969,33

Por último, para determinar el valor de los honorarios profesionales llevados a cabo por el Ingeniero Agrónomo que realizó este proyecto, se tomó como referencia lo estipulado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Córdoba (CIAPC, 2015). Se consideró el valor en Agros del día de trabajo de campo y de gabinete (Tabla 7).

Tabla 7: Presupuesto de los honorarios profesionales

Concepto	Valor en Agros(*)	Cantidad	Valor en \$
Horas de Campo (Relevamiento)	30	3	\$ 1.620,00
Día de gabinete (jornada de 8 horas)	120	10	\$ 21.600,00
TOTAL			\$ 23.220,00

(*) Valor del Agro a partir de Enero 2015, \$18.

Por lo tanto, el costo de la obra considerando los elementos naturales, sistemas de riego y honorarios del Ingeniero Agrónomo sería tal como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8: Costo de la obra

Presupuesto	Costo
Vegetación	\$41.438,10
Sistemas de Riego	\$ 25.969,00
Honorarios Profesionales	\$ 23.220,00
TOTAL	\$90.627,10

De este modo estaría concluido el Proyecto, el cual será entregado al comitente para que disponga su realización.

CONCLUSIONES

En relación a la Metodología de Planeamiento Paisajista empleada, ha sido una herramienta útil, práctica y sencilla, ya que permite concretar un proyecto, luego de transitar por varios pasos en forma ordenada.

- *Aspectos laborales*

Se considera que la práctica profesional ha sido de mucha utilidad para incorporar diversos conocimientos, desarrollar capacidades y experimentar hábitos que serán de utilidad en el futuro desempeño laboral.

- *Aspectos Profesionales y Social-Humano*

La práctica profesional ha servido para ver con mayor claridad el campo de acción para ejercer en un futuro como profesional y reafirmar el acierto de haber elegido esta carrera de grado.

A su vez, también ha permitido verificar que la formación adquirida en la Universidad es muy amplia, abarcativa y completa, ya que se considera que se dispuso de los conocimientos y herramientas para llevar a cabo las diferentes actividades prácticas propias de un Ingeniero Agrónomo. Sin embargo, se resalta la importancia de que la facultad brinde actividades del tipo de práctica profesional, ya que permite integrar, asociar y plasmar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, facilitando así la inserción laboral y que la transición de estudiante a profesional no sea brusca.

BIBLIOGRAFÍA

- AIASSA, D. y L. AUN. 2005. *Los espacios verdes de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina*. En: **Revista de Urbanismo**, N°12, Santiago de Chile, publicación electrónica editada por el Departamento de Urbanismo, F.A.U. de la Universidad de Chile, junio 2005, I.S.S.N. 0717-5051. Disponible en: http://web.uchile.cl/vignette/revistaurbanismo/CDA/urb_completa/0,1313,ISID%253D530%2526IDG%253D3%2526ACT%253D0%2526PRT%253D14955,00.html
Consultado: 28/04/2015
- ALAIÓ, K., F. ALTAMIRANO, F. AMARILLA, C. TOLEDO, M. DE BORTOLI. 2004. *Pautas para el diseño de garitas en paradas de transportes urbanos*. Resumen: T-063. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Facultad de Ingeniería, (UNNE) Resistencia – Chaco – Argentina. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/7-Tecnologia/T-063.pdf>
Consultado: 03/08/2015.
- ARCHETTI, E. 2008. *El potrero y el pibe. Territorio y pertenencia en el imaginario del fútbol argentino*. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ha/v14n30/a13v1430.pdf>
Consultado: 22/10/2014
- BELLI, E. 2010. *Paisajismo. Imagen y expresión: teoría, diseño e ingeniería*. Primera edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 648p.
- BELLÓN, C. 1981. *Estudio metodológico del planeamiento paisajista*. Talleres Gráficos Universidad Nacional de Río Cuarto. 10 pp.
- CAMINOS, T., S. ESTÉVEZ y C. SOMMA. 2013. *Metodología utilizada en el planeamiento paisajista*. Asignatura Espacios Verdes. FAV. UNRC. Disponible en: http://www.siat.unrc.edu.ar/siat2/archivos/idAula16416573811/materiales/BIBLIOGRAFIA/Metodologia_utilizada_en_el_planeamiento_paisajista_2013.pdf Consultado 31/10/2013.
- CANTERO, A., E. BRICCHI y R. GALLARDO. 1987. *Propiedades físicas de los principales subgrupos de suelos del centro sur oeste de Córdoba*. II Jornadas científicas técnicas de la F.A.V. – U.N.R.C. Río Cuarto. Actas. Pág 146.

- CAVATORTA, S. 2013. *Integración de chicos con y sin discapacidad*. Diseño de producción de objetos, espacios e imágenes. Proyecto de Graduación. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectorgraduacion/detalle_proyecto.php?id_proyecto=1584. Consultado el 03/06/2015
- CIAPC, 2015. Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Provincia de Córdoba. Propuesta de honorarios profesionales. Revisión Febrero/2015. Disponible en: <http://www.ciacordoba.org.ar/jupgrade/doc/ejercicio/PropuestaHonorariosCIAPC2015.pdf> Consultado: 05/08/2015.
- DE GRANDE, P. 2013. *¿Plaza o vereda? Espacios de juego y socialización barrial en la Argentina*. **Ludicamente** 2 (3). Julio 2013, Buenos Aires (ISSN 2250-723X) Disponible en: <http://www.ludicamente.com.ar/?q=revista/articulosf/pdf/141>. Consultado 22/05/2015
- GÓMEZ AGUILERA, F. 2004. *Arte, ciudadanía y espacio público*. Disponible en: http://www.ub.edu/escult/Water/N05/W05_3.pdf Consultado: 02/07/2015
- GÓMEZ LOPERA, F. 2005. *Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades*. Ciudad y territorio. Estudios Territoriales, XXXVII (144): 417-436. Disponible en: <http://burgosciudad21.org/adftp/zonasverdes.pdf> Consultado: 22/05/2015
- INDEC. 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Disponible en: http://www.censo2010.indec.gov.ar/preliminares/cuadro_cordoba.asp. Consultado: 04/05/2015
- LÓPEZ ELIZALDE, E. 2013. *Beneficios en la implementación de áreas verdes urbanas para el desarrollo de ciudades turísticas*. **Revista de arquitectura, urbanismo y ciencias sociales**. Vol IV, Número 1. Enero 2013. Disponible en: <http://148.228.173.140/topofiliaNew/assets/cuatro1cinco3.pdf> Consultado 22/05/2015
- MONTAÑEZ, M. 2000. *Al rescate de la plaza. El rol de la plaza en la sociedad urbana del siglo XXI*. Multiversidad Franciscana de América Latina. 166 pp. Disponible en: <http://www.worldcat.org/title/al-rescate-de-la-plaza-el-rol-de-la-plaza-en-la-sociedad-urbana-del-siglo-xxi/oclc/56829000?page=citation> Consultado: 22/05/2015

- ORDENANZA 131/00. 2000. Concejo Deliberante de la Ciudad de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. Disponible en: <http://www.concejoriocuarto.gov.ar/?seccion=buscador&command=display&subcommand=ord&id=2000001310>. Consultado el 24/04/2015
- ORDENANZA 1431/07. 2007. Concejo Deliberante de la Ciudad de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. Disponible en: <http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.concejoriocuarto.gov.ar%2Ftexto.php%3Ftipo%3Dord%26id%3D2007014310%26digesto%3D0&ei=CFIsVYGZOIKmgwT04IOgCg&usg=AFQjCNEaEXNegad952-XSw9XolAa7TadXQ&bvm=bv.94455598,d.eXY>. Consultado el: 01/06/2015
- PASQUALE, H. 2012. Encuesta Nacional de actividad física y deportiva (ENAFyD). Ministerio de Desarrollo Social. Presidencia de la Nación. Disponible en: <http://www.ondaf.gob.ar/archivosext/Analisisde la Encuesta Nacional de Actividad Física y Deportiva en Argentina ENAFyD.pdf> Consultado: 22/05/2015
- PERC (Plan Estratégico Río Cuarto). 2005. **El desafío de crecer**. Fundación Municipal para la Planificación Estratégica de Río Cuarto. 390 pp.
- PRIEGO GONZÁLEZ DE CANALES, C. 2009. *Espacios verdes en las ciudades*. **Revista Ambianta**. Disponible en: <http://www.revistaambienta.es/WebAmbianta/marm/Dinamicas/pdfs/versionpdf/Priego.pdf> Consultado: 22/10/2013.
- PUYUELO CAZORLA, M y L. MERINO SAN JUAN. 2014. *Bancos y otros elementos de descanso para el uso público*. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/37301/Bancos%20y%20otros%20elementos%20para%20el%20descanso%20p%C3%BAblico.pdf?sequence=1>. Consultado el 03/06/2015.
- PUYUELO, M y J. GUAL. 2009. *Diseño prospectivo y elementos de uso en parques urbanos a partir de la experiencia de las personas mayores*. Editorial Resma.
- RAVELLO, A y R. A. SEILER. 1978/79. *Agroclima de la Provincia de Córdoba. Expectativa de precipitación en el curso del año*. **Revista de Investigaciones Agropecuarias**. RIA XIV (3): 71-136.

- RIVAROLA, S. 2006. *Río Cuarto: Los espacios verdes sólo ocupan el 1% de la superficie de la ciudad*. **Poder local**. Noticias Municipales. Disponible en: http://www.poderlocal.net/leer_noticias.asp?ID=25447 Consultado: 29/10/2013.
- SARAVÍ, R. 2011. *Lógica interna del skate juvenil informal (ciudad de La Plata, Argentina)*. Disponible en: www.sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/33604 Consultado: 22/10/2014
- SEILER, R. A., R. A. FABRICIUS, V. A. ROTONDO y M. G. VINOCUR. 1995. *Agroclimatología de Río Cuarto: 1974/93*. Cátedra Agrometeorología FAV- UNRC. 1:64.
- SOMMA, C., T. CAMINOS y S. ESTÉVEZ. 2013. *Cálculos de asoleamiento utilizados en espacios verdes*. Asignatura Espacios Verdes. FAV. UNRC. Disponible en: http://www.siat.unrc.edu.ar/siat2/historial/idAula16416573811/materiales/BIBLIOGRAFIA/CALCULOS_DE_ASOLEAMIENTO_UTILIZADOS_EN_ESPACIOS_VERDES_2013.pdf Consultado: 03/08/2015.
- TELLA, G. 2013. *Por qué necesitamos más espacios verdes*. **Bastion digital**. Disponible en: <http://ar.bastiondigital.com/notas/por-qu%C3%A9-necesitamos-m%C3%A1s-espacios-verdes> Consultado: 02/07/2015
- TELLA, G. y A. POTOCKO. 2009. *Espacios verdes públicos: Una delicada articulación entre demanda y posibilidades efectivas*. **Revista Mercado y Empresas para Servicios Públicos** 55 (agosto): 40-55.
Disponible en: <http://www.guillermotella.com/articulos/los-espacios-verdes-publicos-una-delicada-articulacion/> Consultado: 20/04/2015.
- URRUTIA DEL CAMPO, N. 2011. *Clima, diseño y diversidad urbana en el uso de tres plazas de Madrid*. **Revista Territorios en formación** .Trabajos de fin de Máster. Disponible en: <http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpolired.upm.es%2Findex.php%2Fterritoriosenformacion%2Farticle%2Fdownload%2F1292%2F1516&ei=jaSVVZnzJ4WZgwSfIILIBQ&usq=A FQjCNF2vvKKnDoM-0CLp49TpnnMLF05dA&bvm=bv.96952980.d.eXY> Consultado: 22/10/2013.

ANEXO I: Fotografías del relevamiento del espacio abierto Humberto Mateo Strubbia.

A) Sector de juegos infantiles



B) Tanque de agua



C) Pilar de luz



D) Arco de fútbol y luminaria



E) Parada de ómnibus



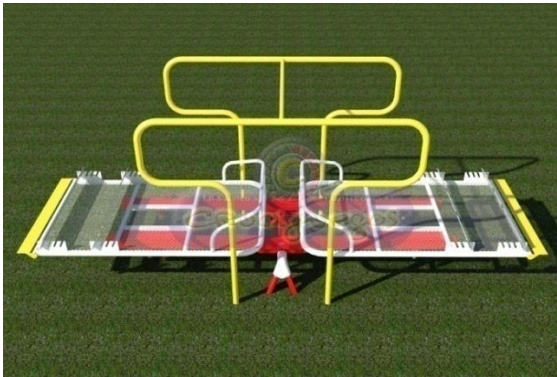
ANEXO II: Plano de relevamiento

ANEXO III: Juegos infantiles propuestos en el diseño de la plaza.

A) Módulo integrador de cuatro hamacas



B) Sube y baja para silla de ruedas



C) Calesita integradora



D) Mangrullo integrador tipo torre con accesibilidad para sillas de ruedas.



E) Mangrullo integrador chico con rampa para el acceso de sillas de ruedas.



ANEXO IV: Plano base

**ANEXO V: Opciones de sectorización
secundaria: A, B y C.**

ANEXO VI: Plano Sectorización terciaria

**ANEXO VII: Plano de Dimensionamiento y
Distribución general de la vegetación.**

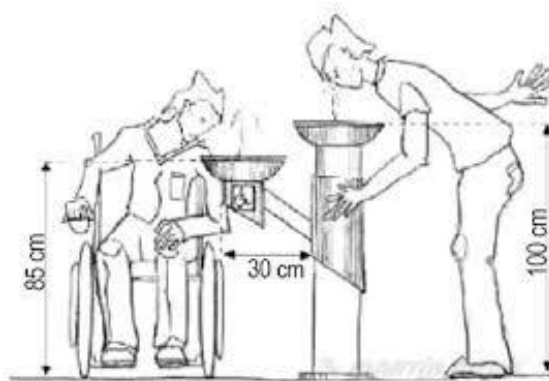
ANEXO VIII: Plano General del Anteproyecto

ANEXO IX: Imágenes del mobiliario propuesto

A) Tipo de banco sugerido



B) Imagen del bebedero propuesto y la forma de usarlo



C) Tipo de cesto de basura sugerido.



D) Mesas fijas de ajedrez.



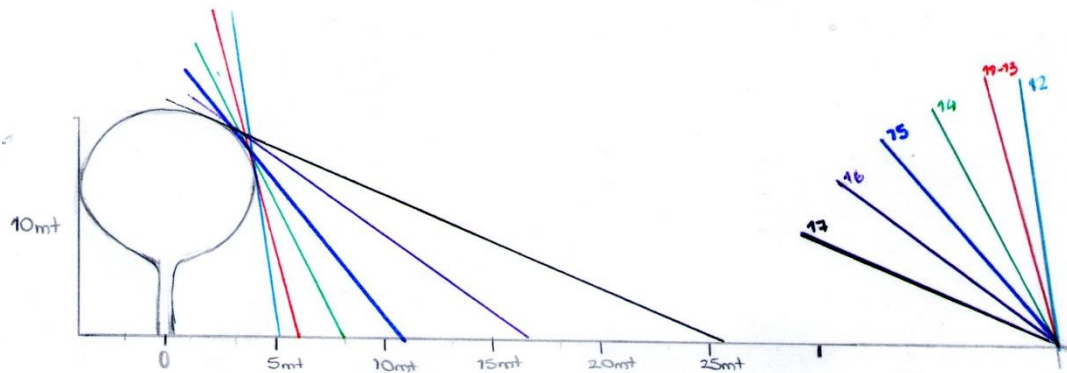
E) Diseño de la pista de skate.



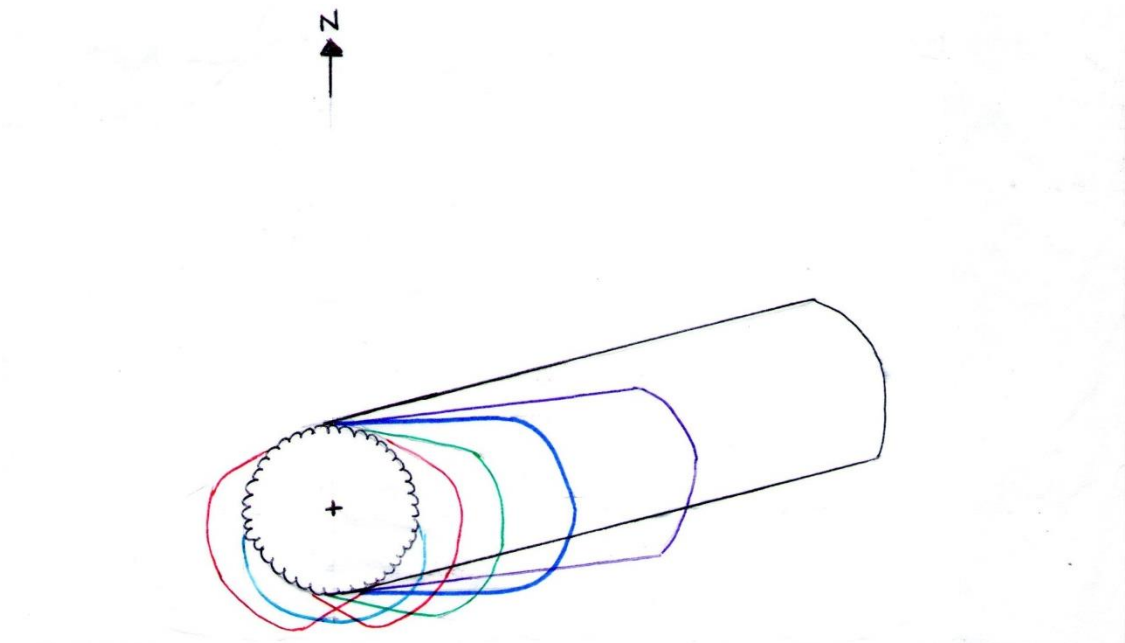
ANEXO X: Cálculos de sombra.

- Especie: *Pawlonia tomentosa* "Kiri"
- Altura: 10 m
- Diámetro: 8 m
- 21 de Diciembre
- Escala 1:250

Cálculo de la **longitud** de la sombra proyectada por el árbol, utilizando los ángulos de altura del sol entre las 12 y 17 hs.

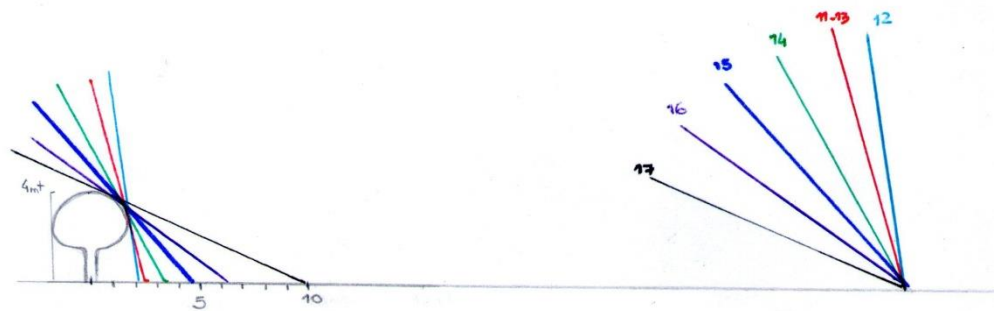


Cálculo de la **dirección** de la sombra proyectada por el árbol, utilizando los ángulos de acimut del sol entre las 12 y 17 hs.

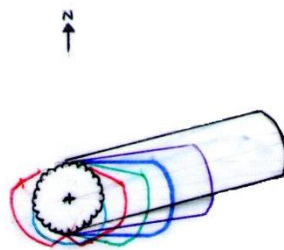


- Especie: *Lagerstroemia indica* “Crespón”
- Altura: 4 m
- Diámetro: 3 m
- 21 de Diciembre
- Escala 1:250

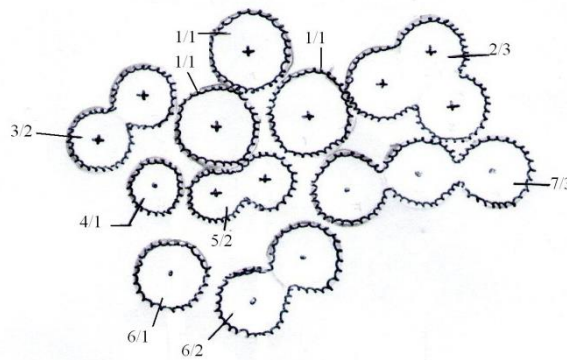
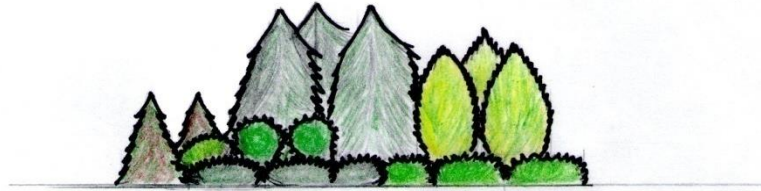
Cálculo de la **longitud** de la sombra proyectada por el árbol, utilizando los ángulos de altura del sol entre las 12 y 17 hs.



Cálculo de la **dirección** de la sombra proyectada por el árbol, utilizando los ángulos de acimut del sol entre las 12 y 17 hs.



ANEXO XI: Composición en contraste



LISTA DE ESPECIES:

1. *Cupressus arizonica for glauca*
2. *Chamaecyparis lawsoniana*
3. *Cryptomeria japonica for elegans*
4. *Juniperus chinensis for old gold*
5. *Cephalotaxus drupaceas*
6. *Juniperus horizontalis*
7. *Juniperus chinensis var pfitzeriana*

ANEXO XII: Cálculos de cantidad de semilla para *Lolium Multiflorum*

- **Cantidad de semilla necesaria:**

DATOS: El lote de semillas disponible en el mercado tiene las siguientes características:

Pureza: 95%

PG: 92%

Nº semillas/g: 500

Peso de 1000 semillas: 2 g

FC: factor de corrección: 0.77

$$\text{Cantid. Semillas/Sup (gr/m}^2\text{)} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ pl deseadas/sup}) \times (\text{peso 1000 semillas})}{\text{Pureza} \times \text{PG} \times \text{FC} \times 1000}$$

$$\text{Cantid. Semillas/Sup (gr/m}^2\text{)} = \frac{(20000 \text{ pl/m}^2) \times (2 \text{ g})}{0.95 \times 0.92 \times 0.77 \times 1000}$$

$$\text{Cantid. Semillas/Sup (gr/m}^2\text{)} = 59.4 \text{ gr/m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 \text{ ----- } 59.4 \text{ gr}$$

$$480 \text{ m}^2 \text{ ----- } x = 28512 \text{ gr} = \mathbf{28.51 \text{ Kg de semilla}}$$

Pero como en la resiembra es fundamental duplicar la cantidad de semillas, ya que al encontrarse implantada la especie *Cynodon dactylon*, no todas las semillas lograrán llegar al suelo y germinar. Por lo tanto, la cantidad necesaria será de **57 Kg de semilla**

La variedad disponible en el mercado es Estanzuela- marca Picasso, se vende en bolsas por 25 Kg c/u. Por lo tanto, se deberán comprar 3 bolsas.

ANEXO XIII: *Plano Especial:* Plano de riego

ANEXO XIV: Catálogo para la elección de toberas

PGJ
 Aplicación: Residencial
 Radio: 4,3 a 11,6 m
 Caudal: 0,13 a 1,23 m³/h
 Conexión: 1/2"

La tobera seleccionada se muestra resaltada en celeste.

Especificaciones de funcionamiento

- Radio: de 4,3 a 11,6 m
- Caudal: de 0,13 a 1,23 m³/h; de 2,2 a 20,5 l/min
- Intervalo de presión recomendado: de 1,7 a 3,8 bar; de 170 a 380 kPa
- Intervalo de presión de funcionamiento: de 1,4 a 6,9 bar; de 140 a 690 kPa
- Pluviometrías: 15 mm/h aprox.
- Trayectoria tobera: 14 grados aprox.

DATOS DE RENDIMIENTO DE TOBERAS PGJ [VER TOBERAS](#)

Tobera	Presión		Radio m	Caudal		Pluv. mm/hr	
	bar	kPa		m ³ /hr	l/min	■	▲
.75 ● Rojo	1,7	170	4,3	0,13	2,2	14	17
	2,0	200	4,6	0,14	2,4	14	16
	2,5	250	4,9	0,16	2,7	13	15
	3,0	300	5,2	0,18	3,0	13	15
	3,5	350	5,2	0,19	3,2	14	17
1,0 ● Rojo	3,8	380	5,5	0,20	3,4	13	15
	1,7	170	5,2	0,18	3,0	13	15
	2,0	200	5,5	0,19	3,2	13	15
	2,5	250	5,5	0,21	3,5	14	16
	3,0	300	5,8	0,23	3,8	14	16
1,5 ●	3,5	350	5,8	0,24	4,1	15	17
	3,8	380	6,1	0,25	4,2	14	16
	1,7	170	6,1	0,27	4,5	15	17
	2,0	200	6,4	0,29	4,8	14	16
	2,5	250	6,4	0,32	5,4	16	18

ANEXO XV: Cálculos de la potencia de la bomba

A continuación se presentan los cálculos realizados para determinar la potencia requerida por la bomba:

Referencias:

H_m : Altura manométrica (m)

H_g : Altura geométrica (m)

H_f : Pérdida de carga (m)

H_{fp} : Pérdida de carga de la tubería principal

H_{fs} : Pérdida de carga secundaria, producida por los accesorios.

H_v : Altura representativa de la velocidad (m)

H_a : Altura representativa de la altitud (m)

H_p : Altura representativa de presión (Dato del catálogo) 2 bar --- 20 mca

N_h : Potencia hidráulica de la bomba (cv)

N_a : Potencia de accionamiento de la bomba (cv)

Q : Caudal (m^3/s) (Dato del catálogo) $0.19 m^3/h$ --- $5.27 \times 10^{-5} m^3/s$

γ : Peso específico del agua ($1000 Kg/m^3$)

En primer lugar se realizó el cálculo de la pérdida de carga producida en la tubería, producto del rozamiento entre el agua y la rugosidad del material de la misma. Como el sistema consta de un tramo de diámetro de $\frac{3}{4}$ pulgadas y otro de $\frac{1}{2}$ pulgada, se realizó el análisis por separado.

$$H_{f_{T(3/4)}} = H_{fp} + H_{fs}$$

$$H_{fp} = f * \frac{L}{D} * \frac{v^2}{2g}$$

$$\left. \begin{array}{l} NR = \frac{V * D}{\nu} \quad NR = \frac{0.18 m/s * 0.01905m}{1 * 10^{-6}} \quad NR = 3429 \\ \varepsilon = \frac{K}{D} \quad \varepsilon = \frac{0.01}{19.05 mm} \quad \varepsilon = 5.25 * 10^{-4} \end{array} \right\} f = 0.043$$

$$H_{fp} = 0.043 * \frac{55m}{0.01905m} * \frac{(0.18 m/s)^2}{2 * 9.8m/s^2} \quad H_{fp} = 0.20 m$$

$$Hf_S = \sum k_s * \frac{v^2}{2g} \quad Hf_S = (1.10 + 2.5 + 0.4) * \frac{(0.18 \text{ m/s})^2}{2 * 9.8 \text{ m/s}^2} \quad Hf_S = 6.6 * 10^{-3}$$

$$Hf_{T(3/4)} = 0.20 \text{ m} + 6.6 * 10^{-3} \quad \boxed{Hf_{T(3/4)} = 0.2066 \text{ m}}$$

$$Hf_{T(1/2)} = Hf_P + Hf_S$$

$$Hf_P = f * \frac{L}{D} * \frac{v^2}{2g}$$

$$\left. \begin{aligned} NR &= \frac{V * D}{v} & NR &= \frac{0.41 \text{ m/s} * 0.0127 \text{ m}}{1 * 10^{-6}} & NR &= 5207 \\ \varepsilon &= \frac{K}{D} & \varepsilon &= \frac{0.01}{12.7 \text{ mm}} & \varepsilon &= 7.8 * 10^{-4} \end{aligned} \right\} f = 0.04$$

$$Hf_P = 0.04 * \frac{35.5 \text{ m}}{0.0127 \text{ m}} * \frac{(0.41 \text{ m/s})^2}{2 * 9.8 \text{ m/s}^2} \quad Hf_P = 0.96 \text{ m}$$

$$Hf_S = \sum k_s * \frac{v^2}{2g} \quad Hf_S = (2.8 + 1.3 + 2.8) * \frac{(0.41 \text{ m/s})^2}{2 * 9.8 \text{ m/s}^2} \quad Hf_S = 0.06 \text{ m}$$

$$Hf_{T(1/2)} = 0.96 \text{ m} + 0.06 \text{ m} \quad \boxed{Hf_{T(1/2)} = 1.02 \text{ m}}$$

$$Hf_T = Hf_{(3/4)} + Hf_{(1/2)} \quad Hf_T = 0.2066 \text{ m} + 1.02 \text{ m} \quad \boxed{Hf_T = 1.2266 \text{ m}}$$

$$Hv_T = Hv_{(3/4)} + Hv_{(1/2)} \quad Hv_T = 1.84 * 10^{-3} \text{ m} + 8.8 * 10^{-3} \text{ m} \quad \boxed{Hv_T = 0.01064 \text{ m}}$$

La altura manométrica será:

$$Hm = Hg + Hf + Hv + Ha + Hp$$

$$Hm = 0 \text{ m} + 1.2266 \text{ m} + 0.01064 \text{ m} + 0.421 \text{ m} + 20 \text{ m} \quad \boxed{Hm = 21.65 \text{ m}}$$

La potencia hidráulica mínima de la bomba será:

$$N_h(\text{cv}) = \frac{Q * Hm * \gamma}{75 \text{ kgm/scv}} \quad N_h = \frac{4 * (5.27 * 10^{-5} \text{ m}^3 / \text{s}) * 21.65 \text{ m} * 1000 \text{ kg/m}^3}{75 (\text{kgm/scv})}$$

$$\boxed{N_h = 0.06 \text{ cv}}$$

La eficiencia normal de las motobombas es del 49%, por lo que la potencia de accionamiento o absorbida será:

$$N_a(\text{cv}) = \frac{Q * H m * \gamma}{75 \frac{\text{kgm}}{\text{scv}} * E f} \quad N_a = \frac{4 * (5.27 * 10^{-5} \text{ m}^3 / \text{ s}) * 21.65 \text{ m} * 1000 \text{ kg} / \text{ m}^2}{75 \left(\frac{\text{kgm}}{\text{scv}} \right) * 0.49}$$

$$N_a(\text{cv}) = 0.124 \text{ cv}$$

Esta es la potencia que debería tener la bomba, pero en el mercado se consiguen de 0.25 cv.

ANEXO XVI: Cálculos del tiempo de riego

Posteriormente se procedió a calcular el tiempo que debería estar prendida la bomba, es decir, el *tiempo de riego*.

$$\text{Tiempo de riego} = \frac{\text{Lámina bruta aplicada (mm)}}{\text{Pluviometría del aspersor (mm/min)}}$$

Por lo que en la temporada primavera-estival, cuando se encuentre en pleno crecimiento *Cynodon dactylon*, el tiempo de riego será

$$\text{Tiempo de riego} = \frac{7 \text{ mm/día}}{0.22 \text{ mm/min}} \quad \text{Tiempo de riego} = 32 \text{ min/día}$$

y durante los meses de otoño-invierno, cuando se encuentre implantada *Lolium multiflorum*:

$$\text{Tiempo de riego} = \frac{10 \text{ mm/día}}{0.22 \text{ mm/min}} \quad \text{Tiempo de riego} = 45 \text{ min/día}$$

Al regar tres veces por semana, por ejemplo, lunes, miércoles y viernes, se aplicará la suma de los tiempos diarios.