

**PLAN DE DISEÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA CORTINA
CORTAVIENTO DEL RELLENO SANITARIO SANTIAGO
PONIENTE**

**Antonio Vita A.
Manuel Rodríguez R.
Iván Grez M.
Pedro Gutiérrez M.**

**Elaborado por : Departamento de Manejo de Recursos
Forestales
Universidad de Chile**

A solicitud de : COINCA S.A.

Santiago, noviembre 2003

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METOLOGÍA GENERAL	4
3. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	4
4. OBJETIVOS	4
5. MODELO DE VISIBILIDAD DEL RELLENO SANITARIO	5
6. DISEÑO DE LA CORTINA CORTAVIENTO	8
7. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA CORTINA	9
8. RIEGO DE LA CORTINA CORTAVIENTO	12
9. BIBLIOGRAFÍA	15

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene la finalidad de localizar y especificar el proceso de construcción de las cortinas cortavientos, como se indica en la resolución N° 479/2001 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana.

Por otro lado, el espacio rural de la Región Metropolitana es de gran calidad intrínseca, que se ve degradado por la acelerada urbanización, industrialización, parcelas de agrado, vías de comunicación, contaminación y presión recreativa a los espacios más valiosos.

La situación geográfica de la región con las estribaciones de la Cordillera de los Andes y los cordones montañosos transversales que se desprenden de ella, conforman junto con los primeros faldeos interiores de la Cordillera de la Costa y la planicie central, un extenso sistema de gran diversidad paisajística.

En el valle central con el aprovechamiento agrícola y la ocupación urbana, predomina el carácter artificial. No sucede lo mismo con el paisaje de montaña de gran calidad y donde se debe intervenir con sumo cuidado por la importancia de sus características visuales. Este paisaje se desarrolla desde una transición que es gradual y que parte de los relieves abruptos de las altas cumbres, pasando por las ondulaciones intermedias hasta llegar a los parajes de pied-mont, compartidos con numerosas quebradas y vertientes donde aún se conserva vegetación natural con diversos grados de intervención.

La necesidad de conservación conduce a la necesidad de una planificación dirigida a buscar la forma más racional de afrontar los problemas para usar el espacio en forma óptima, teniendo en cuenta todas las circunstancias que en él confluyen.

En el caso del relleno Sanitario Santiago Poniente se ha tomado con debida consideración el valor naturalístico del entorno, que se refiere al mérito del espacio, debido al estado de conservación del ecosistema existente. Con ello se debe considerar la diversidad, integridad, complejidad, naturalidad, representatividad, entre otros aspectos.

También aquí es importante el valor estético, cultural, que se refiere a las características de apariencia subjetiva del medio, apuntado no sólo por la apariencia visual, sino también por otras características perceptibles por los sentidos, como el oído y el olfato.

Finalmente, para establecer las cortinas cortavientos en los terrenos del relleno Sanitario Santiago Poniente, se ha tenido en cuenta una serie de elementos:

- Consideración de las variables del medio físico, como factores de elección y ubicación de especies forestales de primer orden. En relación

a estas últimas se tiene una composición de 70% nativas y un 30% exóticas.

- Necesidad de no sobrepasar la capacidad de asimilación del territorio.
- La importancia paisajística y cultural del paisaje montañoso y sectores planos, donde se sitúa el territorio del relleno.

La forestación del sector de las instalaciones, debe enmascarar la presencia de las mismas. Esto se hará a base de:

- Pantallas forestales o cortinas cortavientos, y
- Pequeños rodales de árboles

2.- Metodología General

El diseño de las cortinas cortavientos involucra una serie de pasos metodológicos entre los cuales destacan: el planteamiento de los objetivos. La generación de la cuenca visual del área donde se inserta el proyecto. El diseño y localización de las cortinas vegetacionales. El proceso de plantación, que comprende especificar el tipo de planta, preparación del suelo, época de plantación, protección de las plantas y manejo silvicultural. El diseño del riego mecanizado; y las actividades de monitoreo.

3.- Área de influencia directa

El área de influencia directa para localización de las cortinas comprende las 60 hectáreas del relleno más los terrenos adyacente que contiene la infraestructura , entre los cuáles destacan el camino de acceso, oficinas y casino , planta de tratamiento de lixiviados, planta de lavado de camiones, planta de tratamiento de riles y los espacios dedicados a los estacionamientos para clientes entre otros.

4. Objetivos

Las barreras vegetales deberán instalarse de acuerdo a una estructura que permita cumplir eficientemente con los propósitos para los cuales fueron diseñadas: constituir una pantalla vegetal para aislar las diversas construcciones del relleno sanitario del observador ubicado hacia el llano, impedir el desplazamiento de olores emanados por el relleno hacia sectores residenciales y mejorar el microclima local y atractivo visual del paisaje para los residentes, trabajadores del área y generar condiciones propicias para la vida silvestre.

5. Modelo de visibilidad del Relleno Santiago Poniente

Para dimensionar la visibilidad de la cuenca que contiene al relleno sanitario Santiago Poniente, se procedió a determinar la cuenca visual. La cuenca visual de un punto, de acuerdo a Aguiló (1981), se define como la zona que es visible desde ese punto. Por extensión se puede ampliar el concepto para un conjunto de puntos.

Con una cartografía a escala de 1:25.000 de la zona en estudio es posible distinguir cuencas y subcuencas a gran detalle. Para el sector Sur Poniente del Gran Santiago, se trabajó sobre un sector aproximado de 16 km², en el cual se realizó un análisis de visibilidad de la cuenca que contiene al relleno sanitario Santiago Poniente, en su vertiente nor-este.

Para tal efecto se construyó un modelo digital del terreno a partir de las curvas de nivel, con tamaño de pixel de 25 metros, sobre el cual se eligieron 5 localizaciones o puntos candidatos para efectuar el análisis desde y hacia el relleno, a partir de estos puntos. La sección norte del relleno presenta pendientes suaves a moderadas, fluctuando en un rango de 3 a 10 %.

La porción sur del relleno está dispuesta en pendientes superiores al 40%, que corresponde a la microcuenca enclavada en el Cerro Los Ratones.

A continuación se proporciona el plano de visibilidad del relleno Santiago Poniente:

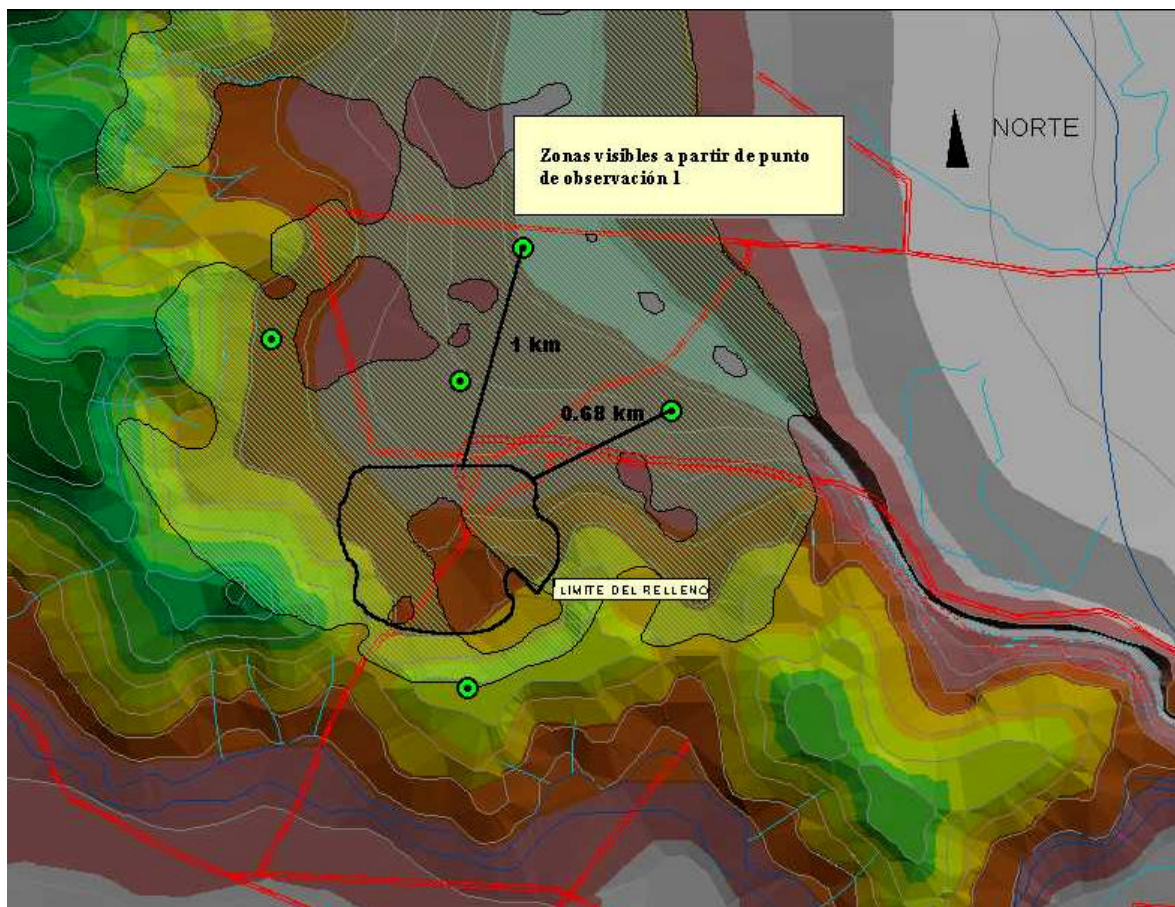


Figura N°1 Análisis de la visibilidad del Relleno Sanitario Santiago Poniente

Los análisis de visibilidad de la cuenca que contiene al relleno indican que la localización más acorde para la visualización corresponde al punto “1”, ubicado a 1 km del límite norte del relleno. Existen zonas no visibles o “ciegas”, que por efecto de la topografía del sector no permiten visualizar algunos sectores del relleno.

El lugar de emplazamiento tiene una cuenca visual abierta hacia el norte, todo lo cual justifica la instalación de las cortinas cortavientos, con doble propósito; el primero para mitigar el impacto visual del relleno y sus instalaciones; lo segundo, esta relacionado con la elevación de los olores que se generarán con el proceso de confinamiento de la basura.

5.1 DINÁMICA DE LOS VIENTOS

Tal como fue señalado anteriormente, las barreras vegetales tienen como propósito constituir una pantalla vegetal para aislar las diversas construcciones del relleno sanitario del observador ubicado hacia el llano, impedir el desplazamiento de olores emanados por el relleno hacia sectores residenciales y mejorar el microclima local y atractivo visual del paisaje para los residentes, trabajadores del área y generar condiciones propicias para la vida silvestre. Al respecto, los vientos que ocurren en el lugar tienen influencia directa sobre el

desplazamiento de los olores, condiciones del microclima, afectando también a la vida silvestre.

En el área predominan claramente los vientos provenientes del suroeste, situación que, con variaciones en su intensidad según las estaciones, se mantiene durante todo el año. De este modo, durante el invierno estos vientos disminuyen en ocurrencia e intensidad, lo cual es compensado por la ocurrencia de vientos de otras direcciones, particularmente del norte y del noreste, pero todos ellos de menor incidencia que los del suroeste.

La configuración fisiográfica del área determina que existan barreras naturales contra los vientos dominantes, constituidas por los cerros que se ubican hacia el sur y suroeste de las instalaciones del relleno. Sin embargo, hacia los sectores residenciales no existen estas barreras naturales. Es en esta dirección donde se ubicarán las cortinas cortavientos, las cuales, mediante un efecto de remolino, con corrientes de convección, determinará el ascenso de las masas de aire cargadas con los olores emanados del relleno, disipando a éstos a mayor altura, de manera que no afecten significativamente los sectores residenciales adyacentes.

A continuación, con la información de la cuenca visual y el análisis de la dirección de los vientos predominantes en el Relleno Sanitario Santiago Poniente se procedió a diseñar y localizar los segmentos que integran la cortina.

Las cortinas cortavientos han sido divididas en seis segmentos que se representan en plano adjunto y se detallan a continuación :

6. DISEÑO DE LA CORTINA CORTAVIENTO PARA EL RELLENO SANITARIO SANTIAGO PONIENTE

Segmento	Longitud (m)	Especificaciones	Nº plantas requeridas
1	300	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m) 4 hileras <i>Beilschmiedia miersii</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Senna candolleana</i> . (1x1 tresbolillo) 2 hileras <i>Fuchsia magellanica</i> (1x1 tresbolillo)	150 600 600 600
2	50	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m) 2 hileras <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (3x2 tresbolillo). 2 hileras <i>Quillaja saponaria</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Melia azedarach</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Senna candolleana</i> . (1x1 tresbolillo).	17 50 50 50 100
3	252	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m) 2 hileras <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (3x2 tresbolillo). 2 hileras <i>Quillaja saponaria</i> (3x2 tresbolillo). 2 hileras <i>Melia azedarach</i> (3x2 tresbolillo). 2 hileras <i>Senna candolleana</i> (1x1 tresbolillo).	84 252 252 252 504
4	280	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m) 1 hilera <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (distanciamiento 3 m). 1 hilera <i>Casuarina equisetifolia</i> (distanciamiento 2 m). 2 hileras <i>Quillaja saponaria</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Nerium oleander</i> (1x1 tresbolillo) 2 hileras <i>Baccharis sp.</i> (1x1 tresbolillo)	93 93 140 187 560 560
5	232	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m). 1 hilera <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (distanciamiento 3 m). 1 hilera <i>Casuarina equisetifolia</i> (distanciamiento 2 m). 2 hileras <i>Crinodendron patagua</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Senna candolleana</i> (1x1 tresbolillo). 2 hileras <i>Nerium oleander</i> (1x1 tresbolillo).	78 78 116 154 464 464
6	220	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m). 1 hilera <i>Quillaja saponaria</i> (distanciamiento 2 m) 1 hilera <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (distanciamiento 3 m). 1 hilera <i>Casuarina equisetifolia</i> (distanciamiento 3 m) 1 hileras <i>Cryptocarya alba</i> (3x2 tresbolillo). 2 hileras <i>Senna candolleana</i> (1x1 tresbolillo). 2 hileras <i>Fuchsia magellanica</i> (1x1 tresbolillo).	73 110 73 73 73 440 440
7	68	1 hilera <i>Acacia caven</i> (distanciamiento 3m). 2 hileras <i>Eucalyptus camaldulensis</i> (3x2 tresbolillo). 2 hileras <i>Quillaja saponaria</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Melia azedarach</i> (3x2 tresbolillo) 2 hileras <i>Senna candolleana</i> . (1x1 tresbolillo)	17 60 60 60 120
Sub-Total	1.402		8.147

7. Características estructurales de la cortina

La estructura y composición de la cortina será lo más cercano posible a lo natural, que resulte atractiva para el observador y que disminuya la velocidad del viento; permitiendo, a su vez, mediante un desplazamiento ascendente, una dispersión de éste y, en concordancia, una dispersión de los olores producidos por el funcionamiento de la planta.

Lo anterior se logra mediante un sistema de barreras multiestratificado, de formas irregulares y de composición variada. Es importante que cada unidad vegetal tenga un perfil fisonómico longitudinal homogéneo para evitar la presencia de espacios abiertos o brechas por las cuales el viento se canaliza, aumentando su velocidad, comprometiendo de este modo la estabilidad de las barreras. Asimismo, el perfil transversal deberá permitir la detención gradual del viento, mediante un desplazamiento suave ascendente, evitando los torbellinos, lo que también contribuye a la inestabilidad del sistema vegetal.

Sobre la base de las características anteriores, las barreras vegetales dispondrán de varias hileras, donde las ubicadas hacia barlovento estarán constituidas por especies arbustivas, en tanto que las de sotavento tendrán especies arbóreas de tamaño creciente. Los ejemplares de cada hilera se instalarán en posición alternada con respecto a los de la hilera vecina, a través de un diseño triangular (tresbolillo).

7.1 Composición y estructura de la cortina cortaviento

La cortina cortaviento comprenderá 6 segmentos que totalizan 1.402 metros de longitud y 8.147 individuos a plantar.

Las especies han sido seleccionadas considerando su aptitud como cortaviento, diseño paisajístico y adaptación al sitio. En este último aspecto se debe señalar que algunas de las especies nativas propuestas presentan ciertas exigencias que el estado actual del sitio no podría satisfacer. No obstante, la aplicación de mejoras al suelo y riegos permanentes hacen posible su incorporación.

A continuación se describe cada uno de los segmentos

Segmento 1

Tiene una longitud de 300 metros, adyacente a la planta de tratamiento de percolados. Esta barrera no estará tan expuesta a los vientos dominantes, por lo que no se requiere que las especies constituyentes sean de crecimiento muy rápido. Por tal motivo, estará constituida exclusivamente por especies nativas tendrá nueve hileras, en que la primera estará constituida por *Acacia caven*, las dos siguientes por chilco (*Fuchsia magellanica*), dos hileras de quebracho (*Senna candolleana*) y las cuatro restantes por belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*).

El distanciamiento de los ejemplares debe estar en función del espacio disponible para que cada planta se desarrolle sin ser afectado significativamente por los vecinos y para que tenga un volumen de suelo que le permita satisfacer los requerimientos hídricos y nutricionales individuales. Lo anterior debe ser compatibilizado con la extensión de terreno disponible para la instalación de las barreras.

Bajo condiciones de riego permanente, como es el presente caso, un distanciamiento mínimo para las especies arbóreas de dos metros sobre la hilera y tres entre hileras en promedio cumple con los requisitos anteriores. No obstante, un espaciado mayor, particularmente entre hileras, permitiría un mejor estado sanitario de las plantaciones. Para las especies arbustivas el distanciamiento puede ser menor.

Segmento 2

El segundo segmento de la cortina, tiene una longitud de 50 metros, donde la primera hilera será de *Acacia caven*, 2 hileras de *Eucalyptus camaldulensis*, 2 hileras de *Quillaja saponaria*, 2 hileras de *Melia azedarach*, y 2 hileras de *Senna candolleana*. Corresponde al sector de estacionamiento, por lo que se ha escogido especies de rápido crecimiento en combinación con especies nativas que, en el futuro constituirán una estructura de cuatro estratos.

Segmento 3

Este segmento también, corresponde al sector de estacionamiento. Tiene una longitud de 252 metros y su estructura y composición es similar a la anterior.

Los espacios para la instalación de las barreras, en su mayoría están ocupados actualmente por una formación de espino de disposición irregular. La idea es afectar lo menos posible a los ejemplares de dicha especie, para lo cual, el distanciamiento de plantación será una referencia que deberá adaptarse a las condiciones puntuales de cada micrositio.

Debido a las características arquitectónicas, densidad de follaje y a su condición de especie mejoradora de suelos por disponer de nódulos nitrificantes, el espino puede constituirse en planta nodriza para los ejemplares introducidos. Al desarrollarse estos últimos, el espino puede ser suprimido o bien, constituirse en sotobosque de los eucaliptos y quillayes o en acompañantes de las otras especies.

Segmento 4

Este segmento, al igual que los dos restantes se localiza hacia el nordeste de las instalaciones, tiene una longitud 280 metros y esta compuesto por 9 hileras en las que se distribuyen 5 especies. Las dos especies exóticas son de carácter pionero y permanecerán en el lugar hasta que las nativas se desarrollen y sean autónomas en cuanto a su papel como cortina cortaviento.

Segmento 5

Este segmento tiene una longitud de 232 metros y se localiza hacia el nordponiente de los dos anteriores segmento. Presenta una estructura similar al segmento 4, las especies exóticas pioneras son las mismas, pero varían las especies nativas.

En la rotonda de entrada, se plantarán pequeños arbustos, tales como naranjo amargo, naranjo mexicano, mandarina y laurel en flor.

Segmento 6

Este segmento tiene una longitud de 220 metros y se localiza al nordponiente, con una composición de las especies arbóreas similar a los segmentos cuatro y cinco.

Segmento 7

El segmento tiene una longitud de 68 metros, con una composición de especies similar al segmento 2, constituido por 1 hilera de *Acacia Caven*, 2 hileras de *Eucalyptus camaldulensis*, 2 hileras de *Quillaja saponaria*, 2 hileras de *Melia azedarach*, y 2 hileras de *Senna candolleana*.

7.2 Proceso de plantación

7.2.1 Tipo de planta

Para la plantación deberá considerarse ejemplares vigorosos, con un buen equilibrio sus componentes, de altura superior a 25 cm buena relación altura/diámetro, tallo bien lignificado, sistema radical estructurado sobre la base de una masa densa de pequeñas raicillas. Estos ejemplares son producidos en viveros a raíz cubierta del tipo bandejas de poliestireno expandido ("speedlings") o en maceta plástica.

7.2.2 Preparación del suelo

La presencia de espinos en los sitios de plantación, no permite la preparación lineal del suelo, como el subsolado o surcos en contorno. Por tal motivo, para el presente caso se deberá considerar la elaboración de grandes hoyos individuales, de una profundidad de 60 cm y un diámetro de 25 cm, hechos mediante taladros accionados por tractor. De este modo, las plantas dispondrán de un volumen de suelo que le permitirá captar más humedad, mejorar su aireación y facilitar la elongación radical. En la parte superior se confeccionará una taza que mejore la captación y conservación del agua de lluvias y de riego. Para efectos de disminuir la evaporación del agua del suelo y la proliferación de malezas, se plantea la colocación de coberturas de material inerte ("mulches") en cada una de estas tazas.

7.2.3 Época de plantación

En principio, las plantaciones bajo riego pueden establecerse en cualquier época. No obstante, desde el punto de vista de minimizar eventuales daños a las plantas por desecación durante el proceso, es preferible hacerlas durante el período en que los ejemplares se encuentran menos activos y disponen de más tiempo para establecerse antes de la llegada del período estival. Ante la eventualidad de fallas en los sistemas de regadío, se contempla el riego a través de camiones aljibes. Desde ese punto de vista, la época de plantación más adecuada para la zona es entre los meses de mayo y julio.

7.2.4 Protección de las plantas

Una vez instaladas las plantas deben ser protegidas a la brevedad contra la acción de roedores, lagomorfos y herbívoros. Más adelante, durante la época seca, debe tomarse medidas contra los incendios forestales.

En el lugar de plantación, existe gran cantidad de roedores que pueden producir severas pérdidas en la plantación. Para evitar su efecto, se plantea el uso de protecciones individuales consistentes en un cilindro formado por malla de alambre forrada con malla tipo “corrumbet”, el cual se sujeta al suelo por medio de tres o cuatro estacas.

7.2.5 Manejo silvicultural

La vegetación instalada debe ser periódicamente monitoreada con el propósito de detectar su desarrollo y necesidades de intervención. Como consecuencia de la aplicación de riegos, es probable que ocurra una proliferación de malezas, lo que implica la aplicación de limpiezas, durante primavera y verano, con una frecuencia a determinar según la tasa de crecimiento de la maleza y de la plantación.

Una vez que la maleza queda subordinada a la plantación, es preciso realizar podas, para regular la permeabilidad de los cortavientos y eliminar ramas inferiores decadentes. De acuerdo al distanciamiento definitivo de las plantaciones y a su tasa de crecimiento, habrá que prever eventuales raleos sistemáticos, para mantener una densidad compatible con un buen estado sanitario de los ejemplares y una permeabilidad de cortina apropiada.

En el caso de espinos que compitan verticalmente con las plantas introducidas, particularmente con las especies marcadamente intolerantes como eucaliptos, deberá preverse la aplicación de cortas de liberación.

8. RIEGO DE LA CORTINA CORTAVIENTO

Para el presente sugiere la instalación de un sistema de riego tecnificado, constituido por un dispositivo que aprovechará el agua calidad riego proveniente de la planta de tratamiento de lixiviados instalada. Este equipamiento permite proporcionar agua filtrada y eventualmente fertilizantes

directamente sobre el suelo al lado de las plantas por medio de goteros. Lo anterior dado que presenta la ventaja de que el agua es liberada a baja presión en el punto de emisión, mojando el perfil de suelo en forma predeterminada.

Es necesario para ello, que el agua sea transportada por una red de tuberías hasta las plantas y aportada a través de estructuras denominadas goteros. La fuente de agua considerada corresponde a la proveniente de la planta tratamiento de lixiviados, la cual entregará un agua de acuerdo a la norma chilena N° 1.333 y el Decreto 90.

Pese a que para la caracterización del proceso de construcción se requiere de un análisis detallado de las condiciones definitivas del terreno a ser forestado. Sin embargo, se proporcionan los elementos generales. Esto contempla implementar la vegetación como líneas paralelas distribuidas en “tresbolillos” en la que la separación entre línea será de 3 metros aproximadamente para las especies arbóreas, al igual que en las zonas de contacto con vegetación rala de espino, por lo cual la exacta localización del tendido sólo se tendrá una vez realizada toda la hoyadura.

A continuación, se entrega un esquema de los elementos y características principales de la implementación necesaria para la presente propuesta, el cual debe ajustarse al momento de la instalación, teniendo en cuenta la disponibilidad de agua.

- ♦ Línea Principal: Conectan la o las fuentes de agua a las líneas distribuidoras, en este caso se recomienda la instalación de matrices subsuperficiales de PVC rígido, de un diámetro acorde a los requerimientos totales de los proyectos que involucren riego.
- ♦ Líneas distribuidoras: Permiten conectar las diferentes líneas laterales que se diseñen. En este caso es recomendable el uso de PVC rígido y su ubicación bajo la superficie del terreno. Estas tuberías abastecerán en forma independiente cada rodal generado.
- ♦ Líneas laterales: Corresponden a las cañerías que abastecerán cada uno de los individuos a regar. Se contempla la utilización de ductos de polietileno flexible de 12 a 16 mm. de diámetro las que se dispondrán en forma superficial. Es en estas cañerías donde se dispondrán a distancias prefijadas goteros autocompensados, que tendrán la misión del abastecimiento del agua de riego a las plantas.
- ♦ Caseta de control: Se constituirá en un lugar apropiado y cerca de la fuente de agua, una unidad en la cual se dispondrán los instrumentos de medición del agua: válvulas, inyector, controles automáticos, controles de presión y filtros necesarios para la operación.
- ♦ Se constituirán como medida de precaución, a la entrada de las líneas laterales, controles adicionales de presión y filtros adicionales para remover materiales sólidos que eventualmente se encuentren en el agua.

Como referencia, se entregan antecedentes generales para el diseño de un sistema de riego por goteo que comprende los sectores destinados a cortina cortaviento. Lo anterior, con el objeto de fijar los órdenes de magnitud de la actividad comprendida en riego.

Supuestos considerados:

- Superficie: 3,5 ha.
- Pendiente: 0,5 %
- Fuente de agua: Estanque de acumulación capaz de entregar 90 l/seg.
- Tipo de suelo: Franco arcilloso.
- Velocidad de infiltración básica: 6 l/h.
- Cultivo: Especies arbóreas y arbustivas con distanciamiento promedio de 3m.
- Uso Consumo Máximo: 7,6 mm/día/pl.
- Precipitación considerada: 200 mm/ año distribuida en los meses de invierno.
- Cañerías: Polietileno 12 mm. para las líneas laterales, PVC. hidráulico de las líneas distribuidoras.

Con los supuestos anteriores es posible inferir que usando goteros autocompensados que no produzcan más de 1,6 m de pérdida de carga, el distanciamiento recomendable es de 0,9 m. asumiendo que la humedad aprovechable es de 30 %.

Además considerando que la profundidad efectiva de raíces fluctúa entre 1,0 y 2,0 m. y la distancia entre plantas es entre 2,0 y 4,0 m. se determina que la lámina neta de agua corresponde a 20,0 mm con una frecuencia de 3 días. Lo anterior deberá ser corregido en función del proyecto específico para su realización.

La capacidad del sistema de bombeo se ha estimado que deberá ser capaz de abastecer 5 líneas distribuidoras a partir de una línea principal. El gasto total calculado es de 60 l/s para 105 días de riego efectivo. Esto, utilizando una bomba de 20 HP.

9. Bibliografía

Mopt,1992. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. España .

Depto. de proyectos y planificación rural, 1994. Casos prácticos en planificación física y evaluación de impactos Escuela técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid, España.