

2  
250

00164

**TECNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE JARDINES**

**JUAN LUIS HAUSEN VARGAS.**



**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN  
ARQUITECTURA-TECNOLOGIA**



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION,  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**UNAM**

**MEXICO, DF JUNIO 1993**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

LAGRADECIMIENTOS.

LIINTRODUCCION.

<b>1. EL JARDIN.</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Historia de los Jardines.</b>	
<b>2. CONCEPTO DE ARQUITECTURA DEL PAISAJE.</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Componentes Básicos de la Arquitectura del Paisaje.</b>	
<b>3. EL ESPACIO.</b>	<b>16</b>
<b>4. COMPOSICION DEL JARDIN.</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Elementos Básicos.</b>	
4.1.1 El Suelo.	
4.1.2 El Clima.	
<b>4.2 Elementos Naturales.</b>	
<b>4.3 Elementos Estructurales.</b>	
4.3.1 Elementos Horizontales.	
4.3.2 Elementos Verticales.	

<b>5. DISEÑO DEL PAISAJE.</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Relación Formal.</b>	
<b>5.2 Relación Espacial.</b>	
<b>5.3 Relación Visual.</b>	
<b>5.4 Elección de Materiales.</b>	
<b>6. IMAGEN DEL JARDIN.</b>	<b>36</b>
<b>6.1 El Color.</b>	
<b>6.2 Luz y Sombra.</b>	
<b>6.3 Textura.</b>	
<b>6.4 El Tiempo.</b>	
<b>7. INGENIERIA DEL PAISAJE.</b>	<b>40</b>
<b>7.1 Técnicas de Explanación.</b>	
7.1.1 Principios de Explanación.	
7.1.2 Plano de Explanación.	
7.1.3 Los Arboles y la Explanación.	
7.1.4 Maquinarias y Pendientes Recomendables.	
<b>7.2 Infiltración.</b>	
<b>7.3 Drenaje.</b>	
7.3.1 Drenaje Superficial.	
7.3.2 Drenaje Subsuperficial.	
7.3.3 Drenaje de Macetas.	

## **7.4 Riego.**

### **7.4.1 Sistemas de Riego.**

#### **7.4.1.1 Riego con Mangueras Superficiales.**

#### **7.4.1.2 Riego por Aspersión.**

#### **7.4.1.3 Riego por Goteo.**

## **8. ILUMINACION DE JARDINES.**

**60**

### **8.1 Equipos de Iluminación.**

### **8.2 Niveles de Iluminación.**

### **8.3 La Iluminación y el Color.**

### **8.4 Luz y Sombra.**

### **8.5 Iluminación de Espejos de Agua.**

### **8.6 Efectos Recomendados para la Iluminación de Jardines.**

## **9. PROYECTO DE JARDIN.**

**70**

### **9.1 Como Proyectar un Jardín.**

#### **9.1.1 Plano del Terreno.**

#### **9.1.2 Pavimentos.**

#### **9.1.3 Muros de jardín.**

#### **9.1.4 Vallas.**

#### **9.1.5 Puertas y Pórticos de Jardín.**

#### **9.1.6 Mobiliario de Jardín.**

#### **9.1.7 Vegetación.**

## **10. MANTENIMIENTO DE JARDINES.**

**88**

### **10.1 Poda.**

10.1.1 Poda en Plantas de Tallo Herbáceo.

10.1.2 Poda en Plantas de Tallo Semileñosos.

10.1.3 Poda en Plantas de Tallo Leñosos.

### **10.2 Uso de Abono o Fertilizantes.**

10.2.1 Abonos Naturales u Orgánicos.

10.2.2 Fertilizantes de origen Mineral o Inorgánicos.

### **10.3 Control de Plagas.**

### **10.4 Equipo y Herramientas.**

## **11. Planos de proyecto de Jardín.**

**105**

**CONCLUSION.**

**BIBLIOGRAFIA.**

## INTRODUCCION

**E**l interés por las plantas y flores se ha desarrollado notablemente en los últimos años. Son muchos los establecimientos especializados que ofrecen sus productos para que el público interesado por la vida vegetal pueda realizar sus propios jardines.

Sin embargo, ésto no resulta suficiente a la hora de pensar en un espacio destinado para tal. Existen otros elementos que solo serán considerados en base a un estudio minucioso de todos los aspectos que deberán intervenir en un diseño paisajístico.

El propósito de este estudio es crear esos términos de referencias para la consulta, examinar resultados y características que nos servirán como fuente para respaldar el desarrollo de un proyecto arquitectónico en el cual de una u otra forma deberán intervenir elementos de apoyo para estar en contacto con la naturaleza que nos rodea.

De esta forma integramos en un solo documento parte de la información que en los últimos años se han generado respecto al diseño de jardines, ya que la información existente al respecto se encuentra dispersa en numerosas contribuciones publicadas en forma aislada o bien formando parte de estudios mayores realizados con otros aspectos del paisaje.

La información presentada además de servir como material de consulta para los interesados en el diseño de jardines, permitirá valorar con mayor detenimiento la importancia que reviste los recursos naturales y reconsiderar si resulta verdaderamente aceptable la inversión en algo que además de producirnos placer a los sentidos, nos servirá como punto de enlace en la búsqueda de esa paz que todos deseamos.

El presente documento está dividido en diez capítulos que nos brindarán la información necesaria para poder llevar a cabo un proyecto de jardines tomando en cuenta todos los aspectos que intervienen en éste.

Desde el primer capítulo nos introducimos en una breve historia de cómo surgen los jardines, hasta hacer hincapié en la parte más importante que nos conlleva a los arquitectos: El aspecto técnico.

Esperamos que el desarrollo del mismo satisfaga las inquietudes o necesidades del interesado al respecto.

## 1. EL JARDIN

**E**l diseño de jardines nos ofrece la oportunidad de sacar el máximo provecho al uso del espacio destinado para éste. Algunos jardines parecen ir evolucionando con el paso de los años de una manera casi fortuita. Empezando quizás con un césped y uno que otro macizo de flores, añadiéndole al cabo del tiempo otros elementos, conforme lo dicte el gusto o las necesidades del propietario. Este sistema podría tener éxito en un jardín de grandes dimensiones donde exista el espacio suficiente para colocar cada innovación.

Debemos tener presente que el jardín no debe ser un muestrario de césped y flores, sino que requiere de cierta uniformidad, que solo es lograda en base a un estudio.

Mediante un diseño coherente podemos proporcionar al jardín, la vida, ritmo e interés que precisa una plantación efectiva. Resulta preciso hacer la elección de árboles, arbustos y otras plantas pensando en el jardín como conjunto.

### 1.1 Historia de los Jardines.

El concepto de la palabra jardín se encuentra probablemente en la mitología, mientras que su disposición y organización parece provenir de los métodos de cultivo y riego. La mayoría de los credos religiosos describen al comienzo de los tiempos, o al término de la vida; jardines o paraísos.



Existen leyendas como la del jardín del paraíso, donde Dios dispuso a Adán y Eva. En el génesis se describe como un parque que Dios plantó, donde se cultivaban árboles de todas las especies. El árbol viene a ser el punto central de donde se extrae el conocimiento. Existía también un río que, al abandonar el jardín, se ramificaba en cuatro cursos. Esta imagen sigue latente todavía en los tiempos modernos.

De esta forma, en lo más profundo de nuestros orígenes se dan mitos y leyendas fuertemente arraigados que pueden parecernos oscuros, pero que sin embargo, tuvieron mucha influencia en las primeras formas del pensamiento, así como en las primeras civilizaciones.

### Babilonia, Egipto y Persia

Los Jardines Colgantes de Babilonia eran únicos, se dice que ocupaban una superficie aproximada de 1600 m<sup>2</sup> y que ascendían, formando una serie de terrazas ajardinadas, que gozaban de sistemas de riego, hasta llegar a una altura de 90 m, desde donde se disfrutaba de admirables panorámicas sobre el valle y el desierto que le rodeaba. (fig.1.1).

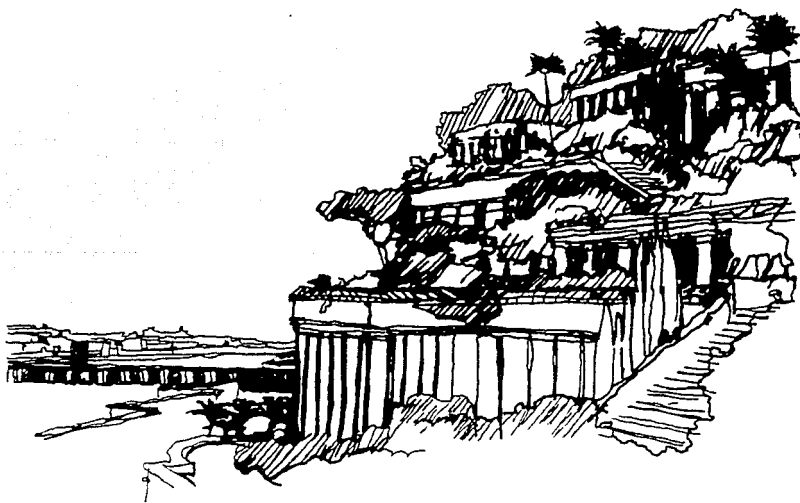


Fig. 1.1. Jardines Colgantes de Babilonia. 3500 ac.

El período de dominio egipcio se prolongó desde el 3500 al 500 A.C., el sentido simbólico y religioso de ciertos árboles y flores, es la base para el uso de los mismos como motivos ornamentales. Las personas adineradas construían en el campo sus residencias a las que dotaban de jardines vallados. El jardín del gobernador de Tebas, del que poseemos informes documentados, adopta una estructura axial a base de elementos rectangulares, como macisos florales, recintos y parras entrelazadas, bajo las que se camina desde la entrada hasta la casa. A la sombra se plantaron árboles frutales; se trazaron canales de riego, se construyeron cobertizos y se levantó un muro que rodeaba todo el jardín. (fig.1.2).

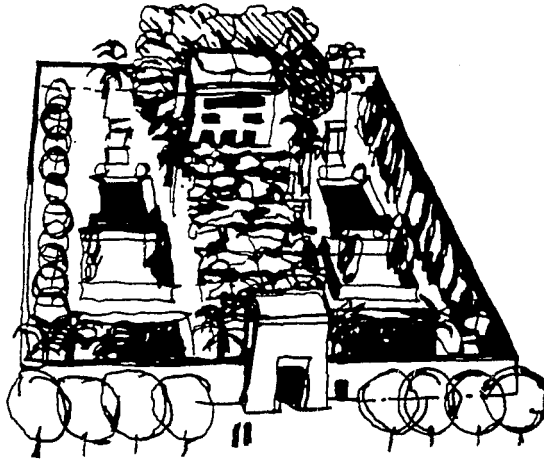


Fig. 1.2 Casa y Jardín de un Oficial del Gobierno Egipcio en Tebas.

Más tarde, ya alrededor del 500 A.C., aparecen los jardines persas, de gran exuberancia, destinados a la diversión, el placer, amor, salud y al lujo.

El jardín de un palacio persa de aquel tiempo lo recorrían canalizaciones para el riego, como si se tratase de un campo de cultivo.

Bajo la vigilancia de elevadas torres y muros se veían árboles frutales y aromáticas flores, incluso rosas y violetas, que crecían entre riachuelos que partían de una fuente central a modo de los cuatro ríos fundamentales, símbolos de la cruz cósmica o de las cuatro ramificaciones del río que nació en el paraíso, tal como se narraba en el libro del Génesis.

Carlorsensen ha descrito los jardines persas como una estilización del paisaje agrícola, introduciendo el agua como medio de irrigación y de refrigeración del aire, compuesta de un contenido religioso y simbólico. (fig. 1.3). Esta tradición tan marcada perduró en el imperio persa hasta el siglo VI. Tapices de esta época, o posteriores, cuya temática es el jardín son usados en nuestra época

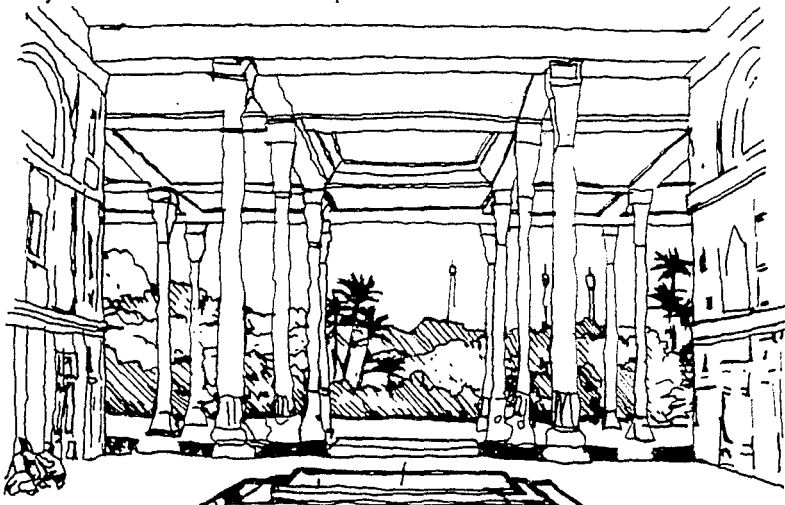


Fig. 1.3 El Palacio Persa incluía una abierta relación entre el jardín y la arquitectura.

### España

El jardín islámico, fue pasando de unos imperios o civilizaciones a otros, hasta que finalmente los árabes lo introdujeron en España en el siglo XIII. La temática del jardín del paraíso se mezcló con el atrio de origen romano.

La alhambra de Granada, en España, es el primer ejemplo de lo que podríamos denominar jardín español. Este muestra muchas semejanzas con los palacios persas en su arquitectura, diseño de sus patios y en la utilización del agua. El agua tiene una significación simbólica y una función de agente refrigerador. (fig. 1.4).

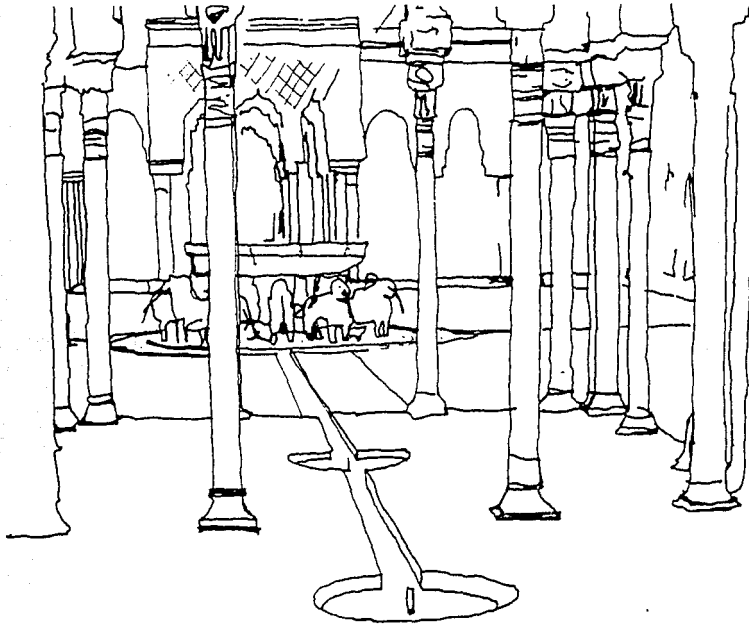


Fig. 1.4 La Alhambra de Granada, España.

### Europa Medieval

Comprende el espacio transcurrido entre la desintegración del imperio de Roma y el resurgir de la Europa Moderna.

La época oscura se significó por sus guerras; dentro de pueblos y ciudades densamente fortificados no había lugar para jardines. Cualquier espacio útil recibía un uso funcional, como la obtención de alimentos o hierbas medicinales. Tras los muros de los castillos y fortalezas también existían jardines con idénticos objetivos.

En amplias zonas de los monasterios se plantaban árboles frutales, hortalizas y se cultivaban flores para los altares; sin embargo el elemento más importante era el jardín físico, lugar donde se cultivaban las dieciséis hierbas diferentes que constituían la base de las drogas y las ciencias médicas.

En las postrimerías de este período, cuando remitió la conflictividad política y aumentaron el comercio y las riquezas, aparecieron jardines en los castillos medievales y las casas de campo se hicieron de mayor tamaño y elaboración, siguiendo los criterios de placer y utilidad.

Los elementos básicos de estos jardines eran los huertos de hortalizas y frutales; parajes recubiertos de césped, glorietas arbustos, fuentes y estanques, eran otros elementos embellecedores. En su interior, el objetivo era la búsqueda del placer.

Los jardines medievales son descritos como una imagen idílica de la naturaleza. La hierba es intensamente verde, el césped siempre rodeado de flores silvestres, y agua cristalina que brota de las fuentes. Tal es la imagen de un jardín de la edad media, que su intimidad, sencillez, belleza y encanto son francamente atractivos y se ajustan a las distintas formas de vida de nuestro siglo. (fig.1.5).



Fig. 1.5 Jardín Medieval. Talla en madera extraída del libro de agricultura Vulgare, de Crescencio, Venecia, 1519.

## Italia

El jardín italiano es de trazados geométricos en lo que se refiere a paseos y sendas con simetría en su distribución. La vegetación es de altura libre y las aguas están contenidas en estanques de formas regulares.

Estos jardines fueron muy abundantes durante la época del renacimiento.

Los jardines del antiguo renacimiento se diseñaron como centros de retiro intelectual donde sabios y artistas podían trabajar y discutir en el frescor del campo.

El proyecto de Bramante para el jardín Belvedere, en el Vaticano (1503), introdujo en el diseño de jardines, el enlace de terrazas por medio de gradas de obra. Los grandes jardines italianos, desplegados sobre laderas y construídos en fechas posteriores, explotaron al máximo este nuevo elemento, al igual que se hicieron con el agua, de la que afortunadamente disfrutaban.

La Villa d'Este, diseñada en 1575, resulta ser quizás el ejemplo más impresionante de maestría en el empleo de escalinatas y juegos de agua. (fig.1.6).

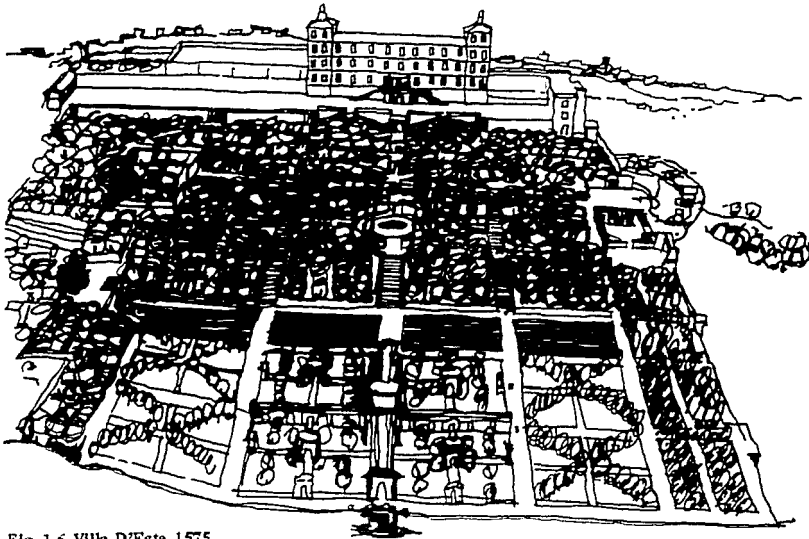


Fig. 1.6 Villa D'Este, 1575.

La mejor muestra de la expresión conceptual de un paisaje ordenado geométricamente la podemos visualizar en dos obras maestras de André Le Notre, Vaux-le-Vicomte (1650-1661). (fig.1.7) y Versailles (1661). (fig.1.8).

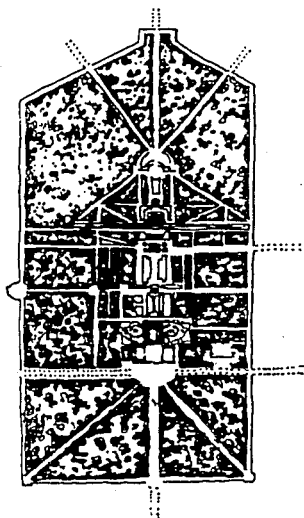


Fig. 1.7 Vaux - Le - Vicomte 1650-1661.

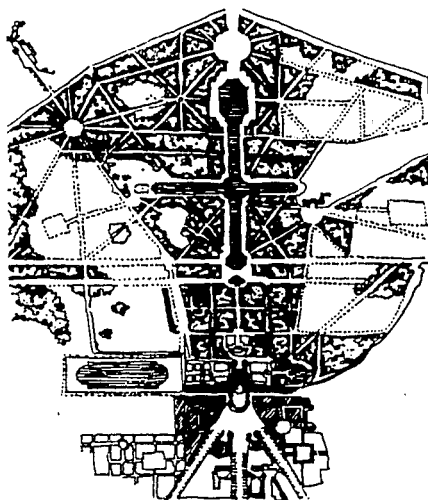


Fig. 1.8 Versailles 1661.

Vaux-le-Vicomte es el ejemplo perfecto de la unidad entre la casa y el jardín. En aquellos días la magnitud de la obra era enorme.

El proyecto es aparentemente sencillo, rígido y simétrico, bien que en realidad es versátil y sorprendente a un lado y otro del eje principal.

El terreno se configuró con extrema meticulosidad, por cuanto la pendiente dada desde el palacio hasta el río, impedía la visión del mismo hasta el último minuto. El jardín es un problema matemático resuelto con gran aciertos en sus proporciones y efectos visuales.

El jardín pertenecía a Fouquet, Ministro de Finanzas del rey Luis XIV y fue frecuentado por muchísimos cortesanos, gobernantes, y nobles.

Versailles, a pesar de las dificultades técnicas que concurrían, tenían 14,000 fuentes.

El palacio era el centro de la nueva ciudad de Versailles, que debía albergar a las 20,000 personas vinculadas a la corte francesa. Los principios del jardín francés están claramente representados: el eje central nítido que lleva al horizonte atraviesa la alcoba del Rey Sol, expresión terminante del dominio del hombre sobre la naturaleza. Los bosques cercanos se cierran con fuerzas en torno al jardín. Las vistas al exterior se limitan a las que permiten los paseos.

En el bosque y a ambos lados del espacio abierto central se reparten toda clase de jardines, juegos de agua e ingeniosas fantasías para deleite del Rey y sus Cortesanos.

Al igual que Vaux, el jardín se diseñó para recibir simultáneamente a muchas personas. Versailles era el centro de gobierno, donde concurrían todas las funciones protocolarias, diplomáticas y políticas.

### **Inglaterra**

El incipiente movimiento Romántico creó una poesía y una pintura que ensalzaron las bellezas de la naturaleza y del paisaje. Los grandes viajes que todos los ingleses cultivados realizaron a Italia, atravesando los Alpes, les pusieron en contacto con parajes abruptos y pintorescos. Los lienzos de Nicolás Poussin, Salvador Rosa y Claude Lorrain plasmaron los paisajes que habían contemplados en sus itinerarios.

Los viajeros comenzaron a ver el paisaje con ojos de pintor, y de vuelta a Inglaterra encontraron que sus austeros jardines carecían de interés y de vitalidad.

Oriente ejerció también su influencia desde el siglo XVII, tiempo en que se abre a las relaciones comerciales. En la porcelana y labores en laca que se importaron venían representados paisajes, lagos y cascadas cuya estética y tratamiento intervinieron en el desarrollo de un nuevo sistema para la ordenación de jardines en Inglaterra.



El jardín en forma del paisaje, fue un producto del movimiento romántico, cuya forma se basaba en la observación directa de la naturaleza y en los principios de la pintura. Los objetivos del arte del paisaje pasaron a ser la sorpresa, la variedad, la simulación y la consecución de idílicas perspectivas.

Los parterres y terrazas se sustituyeron por suaves praderas, grupos de árboles, lagos, ríos y calzadas sinuosas.

Tuvo mucha importancia la eliminación de cualquier interrupción visual entre el jardín y el paisaje, para lo cual se hizo uso de cercas rehundidas que no impedían la visión directa hacia el campo, al tiempo que impedían la entrada a ciervos y ganado. Esta técnica todavía es aplicada en el diseño del paisaje actual.

William Kent, profesional del diseño de jardines, sostuvo que la validez de este sistema derivaba de dos factores esenciales: su integridad moral, y sus orígenes clásicos. Dijo, por ejemplo que las fuentes de bronce moldeadas para simular árboles, los árboles podados para parecer piedras y otros muchos engaños que poblaban Versailles eran absolutamente deshonestos y ridículos. El gusto por lo irregular y lo natural fue considerado como algo moralmente sublime y, si bien los orígenes clásicos de la irregularidad eran difícilmente localizables, se constató que la antigüedad clásica cultivó la regularidad en las construcciones y lo contrario en los jardines. Una prueba de ello es el Palladio, cuya arquitectura se calificó como clásicamente correcta, con jardines irregulares.

El primer profesional que diseñó jardines según el nuevo estilo fue William Kent. En Rousham, construido entre 1738 y 1740, Kent proyectó la totalidad del panorama que se divisa desde la mansión existente y edificó un molino y unas ruinas sobre una lejana colina, con el fin de coronar tan romántica composición (fig. 1.9).



Fig. 1.9 Rousham, Inglaterra, 1738-1740.

El diseño abarcó todo el panorama que era visible desde la casa. El efecto acumulativo de este planteamiento se plasmó en el aspecto actual del paisaje inglés, un paisaje regido por un diseño y constituido por la conjunción de vistas desde muchas casas de campo.

En Rousham, el jardín está dispuesto a un lado de la casa e incluye una arcada clásica, un riachuelo, gruta, cascadas y algunas estatuas evocadoras que se asientan en claros del bosque para ser contempladas desde las avenidas, y forman parte de las vistas. (fig.1.10).

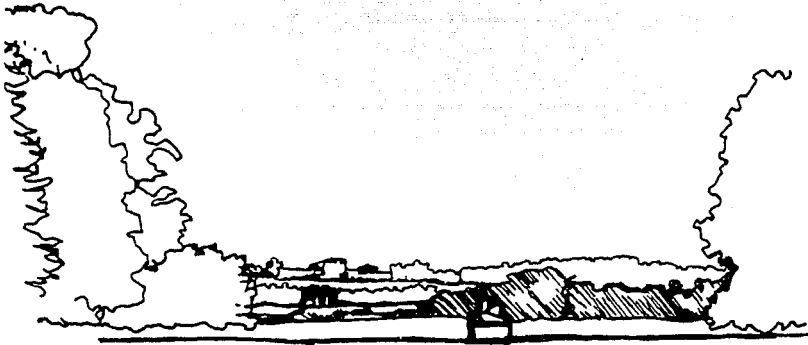


fig. 1.10 Rousham, Inglaterra, 1738-1740. Panorama sobre el paisaje de la casa.

## 2. CONCEPTO DE ARQUITECTURA DEL PAISAJE.

**H**ubbard y Kimball definen la arquitectura del paisaje como un arte, cuya "función más importante es la de crear y preservar la belleza en torno a las moradas del hombre y en los paisajes naturales más extensos del país; también mira de fomentar la comodidad, proximidad y bienestar de la población urbana, que padece de una accesibilidad insuficiente al paisaje rural y que necesita con urgencia compensar la vida apresurada de los días de trabajo con la relajación y tranquilidad que proporcionan la belleza y suavidad de las vistas y murmullos que la naturaleza, auxiliada por el arte del paisaje, pueden suministrar con prodigalidad".<sup>1</sup>

Según Garret Eckbo la Arquitectura del Paisaje abarca "aquella parte del paisaje y hasta la misma naturaleza salvaje, que en primer término se diseña como un espacio para que viva el hombre (excluyendo las actuaciones agrícolas y forestales). Es, asimismo, el establecimiento de relaciones entre la construcción, el recubrimiento y otras estructuras exteriores, la tierra, las formaciones rocosas, las masas de agua, las plantas y el aire libre, y las formas y características representativas del propio paisaje; pero con una incidencia primordial en el contenido humano y un espacio exterior que cuantitativa y cualitativamente es tridimensional".<sup>2</sup>

La definición de Eckbo coincide con la idea expresada ya por otros, de que la arquitectura del paisaje es una ampliación de la arquitectura por otros medios. Se entiende que ambos son un mismo trabajo, argumentándose que hasta casi finales del siglo XVIII ningún arquitecto estuviere incapacitado para diseñar el espacio que separa los edificios o que los rodea, es decir para diseñar jardines.

Otro famoso paisajista, Joseph Paxton, quien también fungía como arquitecto, estableció la teoría "Las diferencias entre arquitectura y arquitectura del paisaje se plasman en los medios, las técnicas y los materiales".

1- H. V. Hubbard y Theodora Kimball, *An Introduction to Study of Landscape Design*, N. Y. 1917.

2- Garret Eckbo, *Landscape for Living*, *Architectural Record*, N. Y. 1950.

Brian Hackett, señala otra diferencia entre la arquitectura del paisaje y otras profesiones del diseño.

Concierne al medio en que se trabaja, el paisaje, medio susceptible de cambiar y crecer, que existe desde hace millones de años y que indudablemente seguirá existiendo. "Todo lo que podemos o debemos hacer es modificar o acomodar el paisaje para que el nuevo plan encaje". 3

En estos términos, las sujeciones inherentes a los ciclos ecológicos y a los procesos ambientales del paisaje limitan las oportunidades de un enfoque individualista, con objeto de diseñar aquello que, con más posibilidad, se puede conseguir en la ingeniería, la arquitectura o la industria."

De las teorías más recientes acerca de la arquitectura del paisaje, Elizabeth Kassler establece que "Los jardines más antiguos de China y Japón eran fruto del trabajo de poetas, pintores y filósofos, pero en esta parte del mundo (occidente), el arte del paisaje generalmente se entiende como una forma de arquitectura". y luego continúa "Ante la evidencia de que nos hemos consagrado hasta ahora, con más ligereza que sabiduría, al problema crítico de cómo vivir mejor sobre esta tierra, o, con más propiedad, con esta tierra, es hora ya de que comencemos igualmente a percatarnos de que la tarea de ajustar las personas a la tierra y la tierra a las personas se debe acometer, tanto en la acción como en la interacción, con un idéntico cuidado al que un silvicultor dedicará al problema ecológico más elemental. Y puesto que el logro de un cierto grado de belleza parece ser el feliz subproducto de cualquier enfoque ecológico que se dé al uso del suelo, es de presumir que nuestro entorno físico no será algo desagradable, siempre que se planifique mediando un respeto hacia la condición del hombre y de la naturaleza". 4

Kassler acude a la idea de que el paisaje debe ser una forma de arquitectura e insinúa que sería preferible que la arquitectura del paisaje extrajera sus determinantes formales a partir del conocimiento científico e investigase en el campo de la ecología y de las ciencias del comportamiento, al tiempo que en la pintura, la escultura y la arquitectura. Apuntando mayores responsabilidades para el arquitecto paisajista, con el fin de que dirija su mirada fuera de los límites de su proyecto de diseño y de que se vea envuelto y capte el gran ámbito que abarca su proyecto, un ámbito regional donde la influencia de otros varios proyectos y empresas son otros tantos puntos de su incumbencia.

Luego de todas las definiciones que a lo largo de los años ha acompañado a esta actividad, en un intento de compaginar sus objetivos con las exigencias de la sociedad. Hace poco la American Society of Landscape Architects rectificó su definición oficial, para introducir un nuevo cometido, "La administración del suelo". Por su propia naturaleza es una profesión del futuro; la planificación y diseño del paisaje son actos de fé. Normalmente quienes dicen que la arquitectura paisajista es "una arquitectura con otros medios" son arquitectos. Sin embargo, únicamente el paisaje es arquitectura

3. Brian Hackett, *Landscape Student and Teacher*, Institute of Landscape Architects, Journal, #81, feb. 1968.

4. Elizabeth Kassler, *Modern Gardens and the Landscape*, Doubleday, N. Y. 1964.

en un aspecto espacial y sus fundamentos apenas guardan relación con una profesión cuyos resultados suelen ser obsoletos muy pronto, cuyo período de vida a veces es más corto que lo que tarda un árbol en alcanzar su madurez.

## **2.1 Componentes básicos de la arquitectura del paisaje.**

A través de los años, la arquitectura del paisaje se ha ido diversificando y ha procedido a clasificar sus actividades en respuestas a exigencias de un mundo en continuo cambio.

En la actualidad son tres los componentes básicos que intervienen como actividades definidas y relacionadas:

**Planificación del espacio.**

**Composición del jardín.**

**Diseño del paisaje.**

La planificación del espacio, atañe a una evaluación sistemática de extensas áreas de suelo, con vistas a la idoneidad de que goce para recibir cualquier uso en el futuro.

Generalmente, este proceso viene a parar en un plan o en una política de uso del suelo, que afecte a la distribución y clase de desarrollo o destino del mismo.

El segundo, refiere a los elementos que intervienen en el proceso de la concepción del paisaje, tratándose de un proceso que por medio de una síntesis creativa, reúne el análisis de un emplazamiento y los requisitos del programa que encierra el destino que recibirá. los elementos se ubican en el terreno según un nexo de funcionalidad y en réplica a las características del lugar y la región.

Por último, el diseño del paisaje. Estructura en la solución de los puntos anteriores y realizando una selección de los componentes, materiales, especie vegetal, y combinándolos para dar solución a problemas concretos y claramente definidos. En este proceso se confiere una cualidad específica a los espacios y elementos del plano de emplazamiento.

### 3. EL ESPACIO

**E**l sentido del espacio en el jardín resulta de mucha importancia. Si este resulta ser de grandes dimensiones, debemos realzar su magnitud hasta mimetizarlo en el paisaje que le rodea: si se trata en cambio de un espacio pequeño, debemos conseguir de dar mayor sensación de amplitud, llevándolo lo más lejos posible de la edificación. Por consiguiente debemos comenzar por dedicar el punto más distante a zona pavimentada o plantada de césped, lo cual contribuirá a desahogar el espacio disponible, y a unificar el aspecto general de las diversas áreas del jardín.

Cualquiera que sea el espacio disponible para el jardín, conviene estudiar dicho espacio con el objeto de obtener el máximo aprovechamiento de éste.

El interés en sacar el máximo provecho de los espacios disponibles es un factor común tanto en grandes jardines como en espacios reducidos. Lo que interesa, es conseguir una buena ordenación de los elementos que se utilicen, con la finalidad de conseguir mejores efectos.

De hecho el planteo y distribución del espacio de que se dispone, comporta los mismos principios de concepción y aprovechamiento del espacio que cuando se trata de realizar un interior. Resulta conveniente materializar sobre un plano a escala la distribución básica de cada zona y de igual manera realizar alzados generales o parciales de aquellos puntos en donde se quiere utilizar un parámetro.

Debemos evitar, todo elemento como macizos transversales, paredes de patios, que obstaculicen las líneas de visión, para no eliminar la sensación de amplitud que queremos obtener en espacios reducidos.

La utilización de la perspectiva ayudará a crear esta sensación de espacio en un jardín reducido.

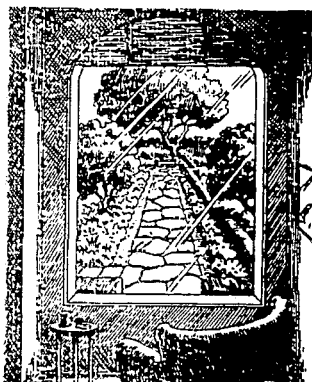
Ya en los jardines barrocos tuvieron importancia la perspectiva y los ejes de visión que nosotros podemos incorporar al diseño de forma aproximada.

Uno de los puntos que más interesa considerar en relación con la perspectiva es la fuerza de las líneas. Debemos partir de líneas sencillas, aunque debemos tener siempre en cuenta que las curvas crean un mayor ritmo que las rectas. Uno o dos macizos compuestos con imaginación, producen mejor efecto que una serie de borduras pequeñas, siempre que respetemos los puntos focales de la perspectiva.

La perspectiva debemos realizarla relativamente estrecha de modo que se haga más interesante, no es bueno que se abra a la visión todo el jardín.(fig. 3.1).

Si no es posible crear una perspectiva en los jardines más pequeños se puede recurrir a una ilusión óptica muy eficaz que conocemos por el teatro.

En el jardín podemos distribuir las superficies mediante objetos o plantas, podemos orientar la mirada de modo que, por ejemplo, no se alcance a ver totalmente todo el jardín.



El no fijar la vista directamente desde un punto de observación (el reborde del césped, la superficie del estanque), suscita la curiosidad y crea espacio. Se crea la impresión de que el césped continúa mucho más allá o bien el estanque parece mayor de lo que en realidad es. Solo observaremos cómo es en realidad si nos introducimos en el jardín., Pero entonces la atención la centraremos en otros bastidores o la mirada es atraída por otro aspecto. De modo que siempre en el jardín nos sentimos atraído por algo.

Con la ayuda de desniveles también puede agrandar su jardín realmente, y no solo de modo óptico. Si tenemos un jardín con 10m de largo y colocamos éste en una inclinación de 45 hacia abajo o elevándolo, la longitud de la superficie del terreno tendrá 14m; osea habrá aumentado en 4m. En general este tipo de inclinaciones se

realizan en formas de terrazas, pero también esto aumenta la superficie del jardín libre para plantar. Si construimos en el jardín ligeros desniveles, por ejemplo una depresión de unos 15cm, el espacio aumenta.



## 4. COMPOSICION DEL JARDIN

**E**l jardín se compone esencialmente de 3 elementos de importancia: elementos básicos, elementos naturales y elementos estructurales.

### 4.1 Elementos Básicos:

Los elementos básicos en la concepción del jardín lo conforman el suelo y el clima.

#### 4.1.1 El Suelo

Se considera la parte más importante del jardín, y el estado del mismo es el factor más importante que en mayor grado determina el éxito o fracaso de éste.

El suelo es una estructura viva y cambiante y su salud depende sobremanera de la vida vegetal, y viceversa.

Resulta interesante saber que en un puñado de tierra existan millones de microorganismos (bacterias), sin los cuales sería imposible la vida, ya que son las encargadas de desintegrar los restos de las plantas y animales muertos y las excreciones de éstos, permitiendo utilizar la materia orgánica como alimento y reciclarla en una nueva generación vegetal.

La parte más fértil y adecuada para que se produzca la vida vegetal resulta ser la más próxima a la superficie. Es la que está expuesta al aire y los rayos solares.

Se le denomina capa superficial y varía en grosor de 5 a 60 cm, dependiendo de los estratos subyacentes.

Al cavar una zanja en el suelo, la capa superficial viene siendo la de color más oscuro. Esto es debido a la presencia de humus, material viscoso y oscuro, resultado de la desintegración de la materia orgánica.(fig.4.1)



### **Tipos de Suelo**

La naturaleza del suelo depende además de los aspectos mencionados anteriormente, del tamaño y origen de las partículas minerales, las cuales repercuten sobremanera en el drenaje, y la naturaleza química del terreno, su acidez o alcalinidad y la disponibilidad de las sales minerales necesarias para las plantas. De aquí que conozcamos mejor sobre el tipo de plantas que podamos cultivar con éxito.

A continuación describimos las características primordiales de los principales tipos de suelos.

#### **Suelos de Arcilla:**

Este tipo de suelos se identifican con facilidad. Su drenaje es lento y resultan pesados y difíciles de trabajar, cuando están secos, son duros como un ladrillo y se encogen y agrietan.

Estas características se dan por el tamaño extremadamente de las partículas minerales: menos de 0.002 mm de diámetro. Tienden a agruparse muy juntas apenas dejando espacios entre ellas, por lo que el movimiento del aire y el agua es muy lento.

La contracción y el agrietamiento producidos al secarse, dañan las raíces de las plantas. Ya que retienen gran cantidad de agua. Se calientan con lentitud en primavera aunque conservan también los nutrientes vegetales, por lo cual, si se mejora su textura, son suelos potencialmente fértiles.

Las plantas silvestres que se dan en estos terrenos son de raíces poco ramificadas y entre ellas se cuentan árboles, tales como los robles, los fresnos y los saúcos, y perennes como acederas, cardos y ranúnculos rastreros. Esto nos orienta sobre las especies de jardinería que podrían prosperar. También se dan los rosales y las plantas herbáceas de raíz carnosa.

Las plantas de sistema radical delicado y las que requieren de un buen drenaje no se desarrollan en este tipo de suelo.

#### **Suelos de Aluvión:**

Presentan partículas algo mayores que las de los suelos de arcilla: hasta 0.02 mm y aunque se agregan, con lo que hacen lento el drenaje, carecen de las características químicas de las primeras.

Estos suelos presentan tendencia a la acidez, y su superficie se obtura después de la lluvia, afectando a la permeabilidad, con lo cual se produce erosión y se interrumpe la aireación.

**Suelos Margas:**

Presentan una mezcla de partículas de diferentes tamaños y buenas reservas de materias orgánicas, por lo que representan ser los suelos ideales para la jardinería. Las partículas de arena más gruesas son las que contribuyen a la aireación y al drenaje.

**Suelos arenosos:**

Este tipo de suelos son químicamente inactivos y carecen de nutrientes vegetales. El carácter del suelo depende de la proporción que contenga de otras sustancias como, materia orgánica, arcilla y compuestos de hierro o aluminio.

Se componen de granos de sílice de 0.02 a 2 mm de diámetro.

Suelen tener un drenaje muy rápido. Las plantas se desarrollan muy poco en este suelo. En regiones de precipitaciones abundantes, se pierde el calcio, con lo cual la acidez se convierte en uno de sus principales problemas.

Las plantas que se dan en este suelo son: los brezos y brequinas, las coníferas y los abedules. Las formas cultivadas de estas especies se desarrollan bastante bien, de igual forma que otras plantas que necesiten suelos ligeramente ácidos, tales como los rododendros, las azaleas y algunas especies de alcornoques.

**Suelos Cretosos y Calizos:**

Estos suelos suelen tener buen drenaje y son muy alcalinos, lo cual impide que cierto tipo de plantas, tales como azaleas y las camelias, absorban el hierro y el manganeso.

Se dan plantas nativas como: el haya, la clemátide, la escabiosa y las jarillas entre otras.

Estos suelos son muy adecuados para las especies que requieren de un buen drenaje.

### **Suelos de Turba y Palustres:**

La turba se forma en regiones de precipitaciones copiosas y en condiciones pantanosas. En este suelo pocas plantas pueden crecer debido a la acidez extrema.

Los suelos palustres se desarrollan en áreas con menor precipitación, en pantanos poco profundos y sobre suelos alcalinos. Su drenaje permite la actividad bacteriana y esto da como resultado tierras muy fértiles

#### **4.1.2 El Clima**

El clima es el compendio de todas las condiciones atmosféricas que un determinado lugar tiene la probabilidad de experimentar, aunque es conveniente recordar que los extremos probables suelen ser más importantes que el promedio del año.

El clima del jardín es el que establecerá el tipo de plantas que se podrán cultivar.

Es por esto que a la hora de seleccionar y elegir las especies y variedades que deseen cultivarse, deberán tenerse en cuenta las características climáticas a las que estará expuesto el jardín.

Una elección acertada, acorde con las características de la zona, ahorra esfuerzo y dinero y asegura el éxito del jardín.

Las condiciones climáticas extremas pueden destruir un jardín en cuestión de minutos. Los jardines de zonas climáticas uniformes tienen la suerte de no padecer las condiciones extremas de las sequías, riadas y huracanes, aún cuando éstas pueden causar daños en ocasiones.

Poco se puede hacer para proteger el jardín contra las riadas, contra los huracanes, o contra fenómenos atmosféricos análogos que puedan producirse en estas zonas.

## **4.2 Elementos Naturales**

Los elementos naturales conforman una parte muy importante en la concepción de un jardín, siendo elementos esenciales sin los cuales no podría realizarse éste.

Entre éstos tenemos los árboles, cuyas formas son numerosas y sus ramajes pueden ser eternamente verde.

Los árboles suelen ser de dos clases: los de crecimiento rápido y vida relativamente corta y los de crecimiento lento y larga vida. Entre los primeros tendríamos el sauce, el chopo, el olmo, etc y entre los segundos el roble, tilo, haya, el fresno, etc. Son árboles de gran desarrollo, lo que supone a veces no poderlos plantar en pequeños jardines, donde no exista el espacio adecuado para su desarrollo.

Existen en los árboles dos tipo de hojas: los de hojas perenne y los de hoja caduca. Durante la plantación debemos agrupar los árboles por su clase, ésto es, no sembrar árboles de hoja caduca junto con los de hoja perenne, para que a la caída de las hojas de los primeros resalte el verdor de los segundos.

Se debe procurar que lleven el tronco recto y limpio de ramas.

Los árboles, ya sean de ornamentación o de sombras, se han de formar a base de poda. Debemos tener en cuenta que el ramaje interno debe cortarse a los tres años de su plantación.

La poda debe darse según la naturaleza de crecimiento del árbol, es decir, someter la poda al menor forzamiento en contra del desarrollo de éste.

Además de los árboles, tenemos los arbustos como elemento natural en la construcción de jardines. Estos tienen su ramaje que despliega desde la superficie del terreno. Pueden ser al igual que los árboles de hojas caduca y de hojas perenne.

Suelen tener mucha aplicación en setos y cercas y pueden ser plantados al sol o en sombra. Su poda puede ser normal o escultural.

Las flores, otro elemento que ocupa un lugar imprescindible en el jardín, es la que le da el colorido a éste. En todo jardín se requiere de plantar flores en varias partes, cerca de la vivienda, en los paseos, etc.

Las rocas, arena, grava, tierra, así como el agua son otros elementos que utilizamos de manera frecuente en los jardines para realizar estanques, cascadas así como desniveles dentro del jardín.

### 4.3 Elementos Estructurales

Los elementos estructurales en un jardín lo conforman los elementos horizontales y verticales.

#### 4.3.1 Elementos Horizontales

Los horizontales, como patios, terrazas, senderos, césped, etc, conforman el suelo del jardín y crean la forma del terreno.

Un pavimento sencillo y bien dispuesto tiende a despejar y dar sensación de amplitud, una zona del jardín, cuando disponemos de un jardín pequeño. Un amplio recorrido de empedrado que dirija la vista hacia un punto focal del fondo del jardín, realzará la perspectiva y dará la impresión de agrandar las dimensiones de un jardín reducido.

La pavimentación resulta ser el mejor sistema para evitar el trabajo del césped en un jardín pequeño, sin embargo en jardines de gran extensión, las zonas pavimentadas de gran extensión tienden a perder el impacto visual y resultan ser monótonas; este inconveniente puede ser corregido, reduciendo las superficies duras a senderos, patios, terrazas y zonas destinadas a plantaciones de arbustos, árboles y flores, y, destinar la parte principal del terreno a campo de césped.

La utilización de formas curvas y cambios de nivel crean siempre gran interés en los patios y terrazas.

Los arquitectos de jardines opinan que el ancho de las terrazas debe ser equivalente a la mitad de la altura de la casa. Esta proporción resulta ser bien equilibrada; sin embargo, no debemos dejarnos influir en exceso por estas reglas, siendo preferible estudiar primero la forma y dimensiones del terreno y las necesidades de espacio de los usuarios.

Al elegir el pavimento del patio o terraza y de los senderos del jardín, debemos tener siempre en cuenta que el tamaño de las losas debe guardar relación con las dimensiones del área a cubrir. El colocar losas demasiado grandes en espacios reducidos, resulta impropio; De igual forma, las losas pequeñas colocadas en áreas extensas, dan la sensación de desorden.

La regla de oro en el planteamiento de los senderos de un jardín consiste en que su número sea lo más reducido posible. El exceso de líneas rompe el sentido del espacio, especialmente en jardines pequeños. Algunos jardines precisan dos tipos de caminos: los de acceso principal al servicio y mantenimiento y los de paseos o exploración, aunque con un poco de imaginación pueden ser combinadas en un mismo esquema.

debemos evitar los senderos en línea recta, a menos que sea un diseño formal. En la mayoría de los casos, los caminos curvos, encajan en el conjunto con mayor facilidad y contribuyen a crear el encanto del jardín.

### 4.3.2 Elementos Verticales

Los elementos verticales como muros, vallas, verjas y tabiques, son los que cercan y dividen el espacio en el jardín.

La proporción resulta ser de gran importancia para el éxito de un diseño en tres dimensiones, ya que determina su escala. Así la altura de las vallas del jardín debe guardar relación con la extensión del terreno que cercan. Las vallas altas y sólidas destacan las dimensiones de un jardín reducido, dándole sensación de ahogo, mientras que si el jardín es amplio, vistas a mayor distancias, contribuyen a dar mayor intimidad. Las verjas o vallas no compactas de poca altura son mucho más apropiadas para jardines pequeños, ya que permiten ver las plantas del exterior.

Las vallas tienen la propiedad de separar y servir de unión al mismo tiempo, y representan el límite más adecuado para jardines de apariencia o extrovertida.

Los arcos y pérgolas sirven para enmarcar las vistas creadas dentro del jardín, conduciendo al visitante hasta un estanque o arriate, etc. Resulta buena idea resaltar las divisiones naturales del jardín, protegiendo los elementos especiales con muros calados o vallas decorativas que dividan el espacio en pequeños jardines.

Las vistas creadas dentro del jardín contribuirán a hacerlo atractivo bajo todos los puntos de vista. Resulta posible crearlas fácilmente si cada zona del jardín posee un punto focal en forma de planta de interés, fuente u otro ornamento. Sin embargo debemos introducir la mínima cantidad de puntos focales, de ser posible solo uno por área del jardín.



## 5. DISEÑO DEL PAISAJE

**E**l diseño del paisaje es un proceso de enorme complejidad que despliega muchas alternativas. Es el desenlace de muchos aspectos que el diseñador propone: forma, espacio, materiales, circulación, etc.

El diseño es un procedimiento racional que depende de una experiencia vital y de una conducta social. Reclama para sí una capacidad imaginativa para idear formas innovadoras y creativas, fuera del análisis del problema y de los determinantes formales.

Cabe señalar que el diseño es el desarrollo o la adaptación evolutiva de un entorno.

La base del diseño de paisaje se fundamenta en las siguientes relaciones: relación formal, espacial, visual y en la elección de los materiales.

### 5.1 Relación Formal.

Al igual que en la obra, en el diseño del paisaje, la disposición y configuración vienen de las limitaciones y posibilidades del emplazamiento y de la explícita definición del problema de diseño.

La forma del terreno viene a ser uno de los puntos de partida de la configuración en el diseño paisajístico, definida por sus límites y su topografía. Existen además agentes

exteriores que influyen en la forma. Por lo tanto el proyecto debe reflejar fielmente y prestar atención a las modificaciones producidas por estas fuerzas externas, en especial por el clima, el uso del suelo, las vistas, el entorno, etc.

Debemos diseñar espacios o superficies que satisfagan el programa de necesidades y que estén situados y conectados conforme al plano del terreno, en otras palabras, debemos definir e investigar el problema en un mismo contexto.

Otros factores adscritos al terreno se suman al puramente funcional, factores que influyen y predeterminan formas y contornos. Entre ellos podemos destacar: las circulaciones, la topografía, los materiales, la arquitectura, etc.

En la disposición de un parque, es evidente que el factor determinante de las superficies o espacios abiertos serán los recorridos de circulación.

En el diseño paisajístico la circulación peatonal es de vital importancia.

Las dimensiones más apropiadas de las vías de circulación se calculan a partir del número de personas que se presume recorrerán un camino dado y el número de frecuencia. (fig 5.1).

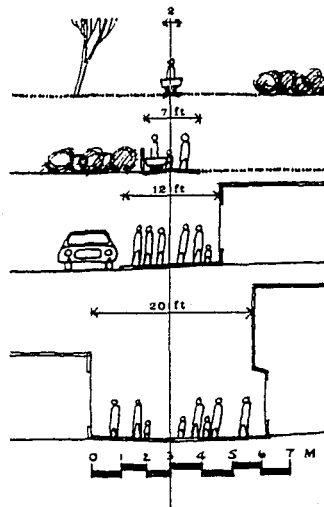


Fig. 5.1 Las dimensiones de los caminos peatonales varía según su uso.

Si la circulación es lenta, con ese ritmo irregular de paradas y marchas que se ven en los parques y en los jardines botánicos, los caminos serán menos directos, no tan anchos y con ensanchamientos que permitan a la gente descansar, sentarse tranquilamente o reunirse. (fig. 5.2).

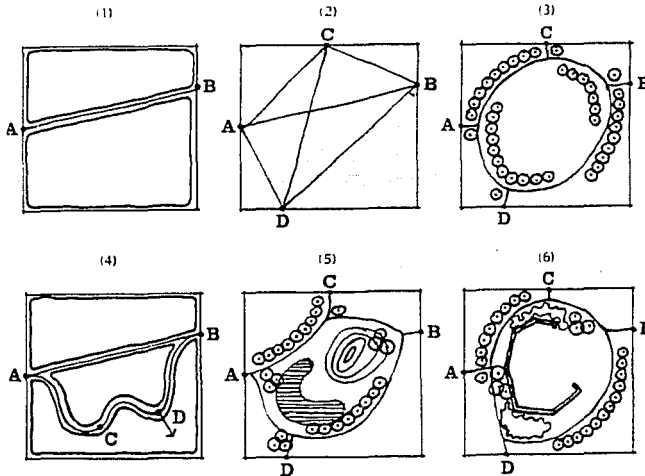
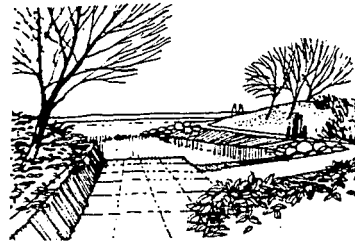


Fig. 5.2 La línea recta es el camino más corto entre A y B(1). La solución más evidente cara a la circulación sin objetivo fijo en los parques, puede ajustarse a unos recorridos que entrelacen los puntos de observación y los parajes de mayor interés.

La configuración del suelo tiene un contorno intrínseco y una extensión y trazado lógico que viene de la forma.

El perfil del terreno puede mostrar qué contornos o formas deben darse a cada superficie, sin olvidar la influencia que sobre éstas ejerce también la arquitectura. Los edificios proyectan sobre el paisaje líneas imaginarias que, cuando se unen a fuerzas



que dan forma, deben aprovecharse. Estos principios son aplicables al trabajar en un contexto natural.

## 5.2 Relación Espacial.

Los materiales de la naturaleza, la configuración del terreno y la vegetación, pueden por sí mismos, definir un espacio. Los claros del bosque son espacios definidos enteramente por la vegetación.

Es preciso percatarse de una cuestión importante, la configuración del terreno y de la vegetación son igualmente eficaces para definir un espacio aparte de los edificios. (fig. 5.3).

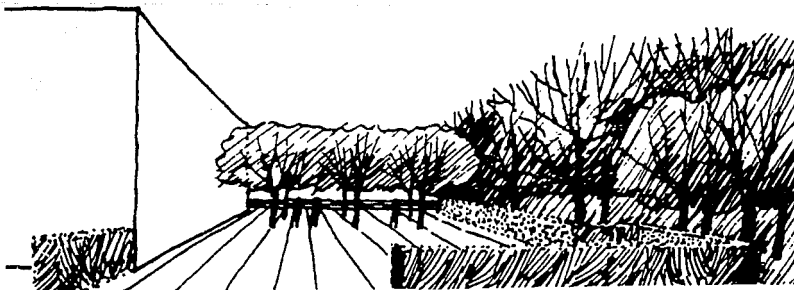
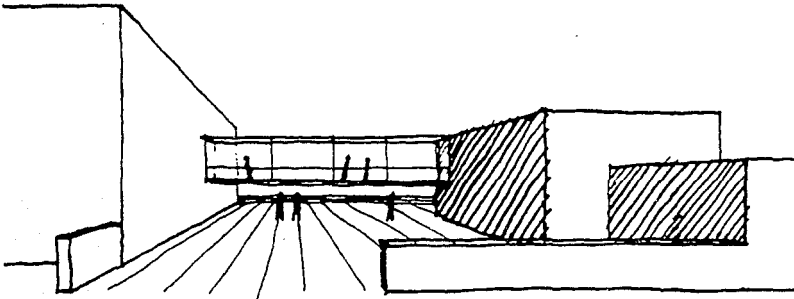


Fig. 5.3 Un espacio puede ser definido por la arquitectura y por vegetación.

### 5.3 Relación Visual.

La relación visual básica es la escala. La escala atañe a las dimensiones relativas de los objetos.

El diseño de paisaje desempeña a menudo el cometido de crear transiciones desde niveles bajos de la percepción humana hasta los vastos elementos del entorno. El campo de actuación abarca tanto el contexto urbano como el rural, pero probablemente es más intenso en las ciudades.

El arbolado tiene características propias que lo hacen idóneo para estas funciones, pues si bien se trata de elementos que vistos a distancias son relativamente grandes, una observación más próxima los fragmenta en un sistema interconectado de troncos, ramas, hojas y yemas. Su conformación lo convierte en un eficaz elemento de transición que tanto conserva su escala con el hombre como con los grandes edificios. Esto es que los árboles que rodean edificaciones de gran altura son una escala de transición entre el conjunto de edificios y cada uno por separado. (fig. 5.4).

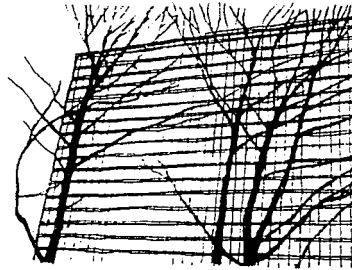


Fig. 5.4 Los árboles se relacionan tanto con la arquitectura a gran escala como con el individuo a nivel de la calle.

Las relaciones de escala atienden a que exista entre dimensión, espacio y persona una conjunción armónica. El riesgo que se corre en un jardín particular, donde la casa prefija la escala, es una disgregación excesiva que se traduce en una sensación de pequeñez para el jardín y de corpulencia desmesurada para las personas. (fig. 5.5).



Fig. 5.5 El cometido de los árboles al modificar las relaciones de escala.

#### 5.4 Elección de Materiales.

Es presumible la existencia de una cierta lógica en la elección y combinación de los materiales a usar en la pavimentación.

Las variaciones superficiales dan variedad, pero tal variedad debe de estar relacionada con algún factor de uso o directamente con el mismo, a pesar de que aquella es un factor muy funcional.

Los cambios de superficie proponen también una dirección en el desplazamiento, que se subraya aún más mediante la textura del material.

Los modelos de pavimentación pueden entenderse como una información respecto al entorno. Estos modelos son una técnica eficaz de diseño, que sirve para enlazar elementos o edificios, para resaltar alguna escultura u objeto.

Los materiales de pavimentación tienen capacidad para alterar las relaciones de escala. Aquellos que consisten en piezas de pequeño tamaño, pero perfectamente identificables, proporcionan una superficie finamente texturizada, y establecen de inmediato una rotunda relación con la escala humana. (fig. 5.6). Por el contrario, el hormigón carece de piezas identificables y son las juntas de dilatación las encargadas de dar la escala (fig. 5.7), y su separación está en función del espesor del hormigón y de si está armado o no. A mayor espesor y armadura, mayor será el tamaño de la unidad.

Fig. 5.7 El hormigón en masa puede tomar cualquier forma, la pauta se consigue con la junta de dilatación.

También existe la posibilidad de yuxtaponer ambos, de modo que el mayor enlace con los edificios circundantes y el menor, con la proporción humana.

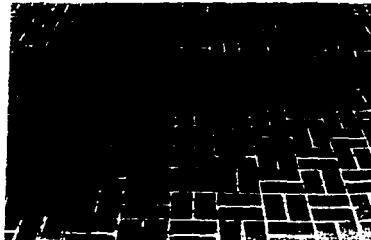


Fig. 5.6 Pavimento de ladrillo.



Las superficies pavimentadas normales varían y se aplican de mil maneras diferentes, y, en definitiva será el destino que tengan, sus necesidades de mantenimiento, el factor de durabilidad, su coste y su calidad visual lo que decida la elección del material.

Una de las superficies duras más baratas y común resulta ser el asfalto. Se utiliza mucho en calles, pistas, estacionamientos, y dura lo suficiente para no exigir su renovación hasta por lo menos diez años.

Otro material relativamente económico es la grava, pero tiene el defecto de que no es apta para el movimiento general de peatones, según el método de colocación y el tamaño que tenga.

Conforme al espesor, calidad y distancia de transporte hasta el lugar de vertido, el hormigón tiene un precio entre dos y cuatro veces el del asfalto, es fluido y adopta cualquier forma. La superficie del hormigón varía con el acabado y los áridos. Si los áridos se tratan con un cepillado al ácido y se lavan, dejan al descubierto una textura y color acordes con la naturaleza de los mismos. (fig. 5.8).



Fig. 5.8 Pavimento de hormigón con árido visto.

Los bloques de hormigón para pavimentos tienen un aspecto parecido al hormigón vertido, pero vienen en formas prefabricadas y de tamaño bastante pequeño. Como en el caso anterior, tienen textura y color.

Los ladrillos brindan diversidad de colores en razón a su procedencia y su colocación admite modelos tradicionales. Su coste relativo se sitúa entre seis y ocho veces el del asfalto.

En los inviernos de climas fríos estos tienden a levantarse, provocando un problema de mantenimiento. (fig. 5.9).

El adoquín es carísimo, solo se emplea en caso muy particulares, allí donde lo pida la tradición; su costo asciende más allá de doce veces el del asfalto. Tiene la ventaja de ser impecadero. Suele tomarse como un material para jardinería, pues su utilización en la pavimentación de plazas y calles de ciudades se remonta a cuando la durabilidad se tenía en mayor aprecio que la economía a corto plazo. (fig. 5.10).



Fig. 5.9 Pavimento de ladrillos colocados en espira de pez.

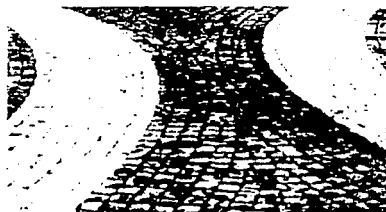


Fig. 5.10 Adoquin de granito, material resistente que proporciona una textura fina.

La madera también está siendo utilizada como un elemento de pavimentación en jardinería. su precio como superficie transitable es aproximadamente ocho o diez veces el del asfalto, de acuerdo con la cantidad y la solución constructiva.

Los bloques de madera se han utilizado algunas veces como ladrillos y, aunque resultan agradables, duran muy poco.

Es muy recomendable en terrenos con pendientes, ya que las plataformas de madera amplían la superficie disponible y permiten la conservación de los árboles existentes. (fig. 5.11).



Fig. 5.11 En terreno con pendientes, las plataformas de madera amplían la superficie disponible y permiten la conservación de los árboles existentes.



La superficie utilizable mas barata es el cesped. Con arreglo a la cantidad, la extensión a preparar y demás operaciones, resulta más económico que el asfalto, por mucho que requiera un mantenimiento regular. La pendiente del terreno y su conservación son factores determinantes de su empleo.

Por último, el agua, resulta ser uno de los elementos paisajísticos de mayor relevancia. Este elemento, en unión del pavimento y la jardinería, es una circunstancia y una cualidad de los espacios de un proyecto. Por si solo es un componente esencial de la naturaleza y de la arquitectura del paisaje. (fig.5.12).

El agua ejerce un poder mágico en cualquier jardín donde esté presente. Su superficie cambia constantemente; en un determinado momento puede estar inmóvil y reflejar como un espejo las plantas, el cielo y el sol. Además de cambiar de aspecto, el agua produce sonidos: no solamente los de chocar contra las piedras o caer en cascada, sino sobre todo, los de los pájaros y otros animales atraídos al lugar por su presencia.

Su color varía con el del firmamento, con la profundidad y con la clase de superficie que tenga en el fondo.

Uno de los aspectos más comprometidos del diseño con agua es el borde del contenedor. El agua, en la naturaleza busca la cota más baja y queda horizontal. Los bordes del contenedor artificial han de estar perfectamente a nivel, salvo si se intenta crear ilusiones ópticas en las que el agua sigue un curso ascendente.

La franja de unión del agua con la tierra nos atrae y en la evolución es una zona mágica y trascendental. El tipo de asociación que se tenga con el agua en esta zona es un imperativo de la forma y materiales que tendrá y entrarán en su ejecución.



5.12 Estanque de agua.

## 6. IMAGEN DEL JARDIN

**C**olor, luz y sombra, textura y tiempo, son los ingredientes básicos de la imagen del jardín.

### 6.1 El Color

El color constituye un elemento básico del diseño de jardines, teniendo la propiedad de poder alterar la sensación de espacio de que se dispone.

Si tenemos un jardín demasiado grande, el color intenso en el lado más alejado, lo hará parecer más corto, mientras que los colores pálidos o neblinosos, junto a una valla demasiado próxima, hacen que ésta parezca más distante.

Muchos diseñadores de jardines fracasan en la utilización del color por no comprender que han de decidir previamente sobre la importancia relativa de los diversos elementos.

Uno de los sistemas más sencillos y efectivos para introducir el color en el diseño de un jardín de dimensiones reducidas o en jardines de gran tamaño consiste en utilizar un único color.

El resultado no tiene porqué ser monótono si se utilizan todos los tonos e intensidades, y se juegan con los contrastes de intensos y pálidos y de luces y sombras, colocando el conjunto ante un fondo neutro o levemente contrastado que realce el color elegido.

En espacios oscuros que carecen de luz directa del sol, pueden aclararse introduciendo flores y vegetación en tonos amarillos, mientras que zonas frías, adquieren una apariencia más cálida, utilizando naranja palido o rosa salmón. Si disponemos de un jardín caluroso en exceso, como sucede en los patios vallados que reciben de lleno el sol del mediodía, resulta fácil conseguir un aspecto más fresco seleccionando flores azules y blancas ante un follaje gris plateado.

El mobiliario debe ser considerado en el diseño del jardín.

Los colores estridentes y acabados brillantes resultan inadecuados incluso en jardines verdes.

Es siempre preferible elegir las tapicerías entre la gran variedad de tonos disponibles en lienzo o lona; sin teñir, es especialmente adecuado.

Debemos evitar, por regla, siempre el verde en todos los elementos a excepción de las plantas, y resolver el resto de los colores a base de tonos ocre, gris, piedra, y blanca o tonos acordes con el color de las edificaciones contiguas al jardín.

## 6.2 Luz y Sombra

La luz resulta ser el elemento que le da vida al color. Su intensidad suele variar, no solo de estación en estación, sino también de hora en hora. Sin la luz, el color es invisible, y merced a sus distintas calidades, el color se modifica y adquiere nuevas dimensiones.

La distribución del color en relación con la fuerza e intensidad de la luz solar resulta de enorme importancia si se desea sacar al jardín el mejor partido con los medios disponibles.

Los colores pálidos resultan agradables en lugares de sombras o semisombras, ya que su intensidad aumenta en contraste con la oscuridad del entorno, mientras que a plena luz pasan casi desapercibidos.

Los colores intensos, necesitan de la luz solar, para destacar, ya que a la sombra, parecen colores poco definidos.

### 6.3 Textura

Al observar un jardín podemos apreciar que casi todas las plantas que lo conforman, desde el árbol más grande hasta la florecilla más pequeña, tienen un contorno específico casi imposible de confundir.

Existen numerosas formas geométricas en las plantas, así podemos apreciar triángulos, cubos, pirámides, esferas, etc.

Humphry Repton, arquitecto de jardines del siglo XVIII, descubrió que determinados estilos arquitectónicos combinaban mejor con árboles de características opuestas a ellos.

De esta forma propuso la regla de que los árboles de cima redondeada y ramas de crecimiento horizontal debían utilizarse asociados con la arquitectura gótica de formas afiladas y verticales, mientras que los árboles puntiagudos combinaban mejor con las líneas principalmente horizontales del diseño clásico.

Aunque las formas de la arquitectura moderna no son tan diversas como las de estilos pasados, la regla para relacionar los edificios con las plantas que les sirven de complemento siguen siendo las mismas.

Toda planta posee una textura bien definida que la identifica, en parte como resultado del tamaño, forma y ángulo de las hojas, y en parte por su propiedad de reflejar la luz.

El follaje resulta ser uno de los elementos principales de la composición del jardín y requiere un estudio minucioso, no solo del aspecto detallado de cada hoja, sino especialmente del efecto general, vista a cierta distancia.

Cuanto más grande y brillante sea la hoja, menos discreta resulta la textura aparente de la planta, porque las hojas grandes producen sombras muy intensas que provocan un fuerte contraste entre el brillo del haz y la oscuridad del envés.

Por regla, se aconseja que las plantas de texturas llamativas sean utilizadas como elemento principal entre un grupo de plantas de texturas discretas, ya que el follaje de éstas por su sobriedad, es muy adecuado para servir de fondo a la planta llamativa que, al reflejar la luz, destacará del conjunto.

#### **6.4 El Tiempo**

El arquitecto de jardín tiene un deber para con el futuro, distinto de su propio e inmediato disfrute: para cumplirlo, resulta esencial que considere el elemento tiempo, ya que a pesar del encanto que produce la jardinería instantánea, existen infinidad de efectos que solo los años pueden lograr.

Además de la evolución lenta, los jardines cambian de aspecto periódicamente según las estaciones del año.

El año del jardín está dividido en cuatro etapas y es preciso elaborar un planteamiento completo y diferente de cada una de ellas.

Hoy en día con la gran variedad de plantas disponibles y la constante creación de híbridos que florecen fuera de su época normal, resulta técnicamente imposible crear un jardín inmutable, ya que cada época del año tiene sus características específicas, y para lograr buenos resultados es preciso tenerlas en cuenta e intentar comprender las cualidades básicas de cada una antes de introducir ninguna planta.

## 7. INGENIERIA DEL PAISAJE

### 7.1 Técnicas de Explanación

**L**a técnica de la explanación es la única práctica que posee la arquitectura del paisaje y se vincula al proceso de localizar el diagrama de un proyecto sobre una topografía determinada. En la explanación vemos la remodelación de la configuración existente del terreno para facilitar las funciones y las circulaciones previstas.

La explanación es necesaria para establecer las comunicaciones entre arquitectura y terreno.

La relación terreno-construcción tiene un trasfondo visual y funcional. Las cotas del suelo de una construcción deben ser mayores que las del terreno circundante.

Las superficies adyacentes y externas a la edificación deben tener una pendiente que aleje el riesgo de entrada de agua de lluvia, capaz de socavar la cimentación.

La relación terreno-construcción está unida por dos lazos principales. El terreno admite la explanación que someta las exigencias arquitectónicas o de la técnica de ingeniería; y la arquitectura puede adaptarse a los desniveles del terreno, sin que éste sufra apenas modificaciones.(fig. 7.1)

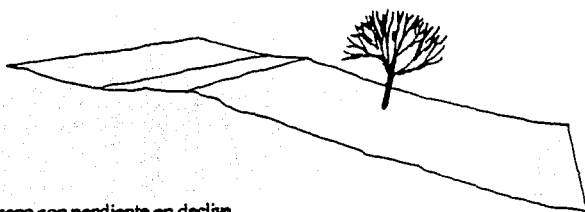


Fig. 7.1a. Terreno con pendiente en declive.

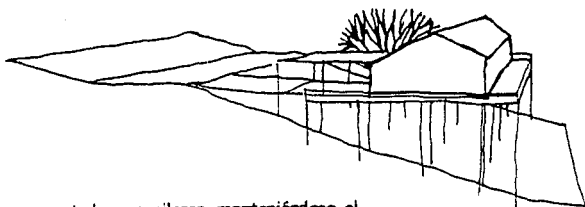


Fig. 7.1b. Casa soportada por pilares, manteniéndose el terreno y los árboles.



Fig. 7.1c. Casa con cimentación convencional, requiriendo de un desmonte y terraplenado considerable, los cuales se acusan a ambos lados del terreno.



Fig. 7.1d. Un nivel apoyado en pilares, con muro de contención, mantiene a los lados unas pendientes superficiales. El árbol se salva.

### 7.1.1 Principios de Explanación.

Los principios básicos de la explanación son los siguientes:

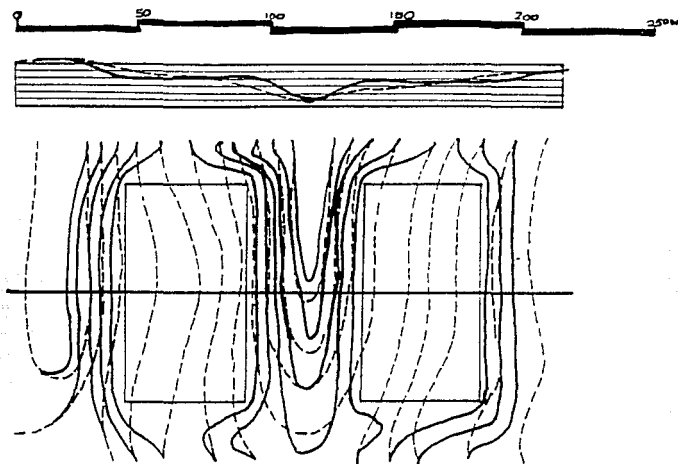
- La superficie del terreno será la conveniente para los usos a que se destine.
- El resultado visual deberá ser grato; el propósito de un movimiento de tierra puede ser puramente estético.
- El drenaje del terreno obtenido deberá ser eficiente.
- El proyecto de explanación procurará que los nuevos perfiles se parezcan lo más posible al estado original del terreno. El estado original del terreno coincide con el equilibrio ecológico, con el sistema natural de drenaje y con un perfil definido.
- La remodelación del terreno será beneficiosa y a la escala de la maquinaria en servicio.
- Se preservará la capa superficial del suelo, siempre que sea factible. El procedimiento es sencillo, esta capa se deshace para facilitar su almacenamiento en montones y su ulterior recuperación, restituyéndola a su posición inicial, una vez terminados los movimientos de tierra más importantes.
- Debemos procurar que el volumen de desmonte sea igual que el de terrapién, para economizar el aporte de otras tierras o soslayar la búsqueda de un lugar para verter las sobras.

### 7.1.2 Plano de Explanación.

Los planos de explanación son documentos técnicos e instrumentos mediante los que mostramos y calculamos, sobre una superficie, las variaciones tridimensionales del suelo, que se representan por los perfiles topográficos definidos por curvas de nivel. Según la escala a que se trabaje, estas curvas indican la altura relativa a intervalos de 0,5 m a 1 m y aun más.



El perfil real del terreno se marca con líneas a trazos, mientras que el propuesto se hace con líneas de trazo continuo. La diferencia entre ambas líneas acota el volúmen a terraplenar y desmontar, y da una visión global de la clase y envergadura de los trabajos, y de los propósitos final del proyecto. (fig. 7.2)



La explanación y la planificación de obra supervisan que se consiga el encaje preciso entre unas cotas fijas y las construcciones en el marco de los lindes de un terreno. Las cotas fijas o de control pertenecen a la de los árboles y vegetación que se respeta, edificaciones existentes o futuras, márgenes de propiedad, lagos, y a los servicios o instalaciones subterráneas.

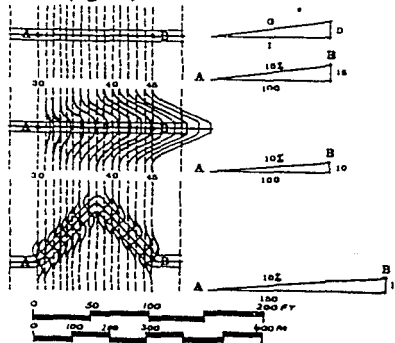
La terminología de un plano de explanación es simple. La curva de nivel es una abstracción geométrica que une todos los puntos que, respecto a una cota dada, tienen la misma altitud. Las secciones acotadas suministran unos datos complementarios, más exhaustivos que aquellos, que transmiten las curvas de nivel. Estas secciones nos indican microexplanaciones, es decir, aquellos desniveles que están entre dos curvas consecutivas; nos dan las diferencias de cota que aseguran el drenaje de un terreno "llano"; señalan cotas de puntos esenciales de la planta, tales como el arranque y desembarco de las escaleras, la coronación de muros de contención, las entradas exteriores a los edificios y sus forjados interiores.

Otro término utilizado es el de pendiente. Esta no es mas que la inclinación entre dos puntos respecto a la horizontal; se expresa en porcentaje, como razón entre distancias horizontales y variaciones de cota vertical o como ángulo. Así, una pendiente del 1% es igual a 100-1; del 10% equivale a 10-1, una pendiente del 50% es igual a 2-1, y la de 100% a 1-1. Las variables clave para medir pendientes son la distancia en planta entre dos puntos y el cambio de altitud en alzado.

Los factores principales que se manejan al elaborar un plano de explanación son los siguientes: la pendiente G, la distancia horizontal L y la diferencia de cotas entre dos puntos D. Pongamos el caso de una pendiente G, entre dos puntos a 30 m de distancia, que es demasiado pronunciada para un acceso desde la calle (por ejemplo, 15%); tendremos dos soluciones: o se reduce el desnivel 3m o se separan ambos puntos a 45 m. La interacción de variables será:

$$G = D/L; L = D/G; D = L \times G$$

La modificación de variables reporta soluciones con distintas implicaciones económicas y estéticas. (fig. 7.3).



Las escaleras representa ser el instrumento más funcional para salvar un desnivel en la distancia más pequeña; sus dimensiones son fruto del acto físico de andar.

Existe una regla de uso común para calcular las dimensiones de un peldaño: la huella más el doble de la contrahuella darán un total de 64 cm.

Los caminos tendrán una pendiente ideal del 6 %, pero para distancias cortas se admite entre el 8 y 10 %.

### 7.1.3 Los Árboles y la Explanación.

Los árboles seleccionados para sobrevivir, que estén en el terreno que se va trastocar, exigirán de ciertos cuidados especiales. (fig.7.4).

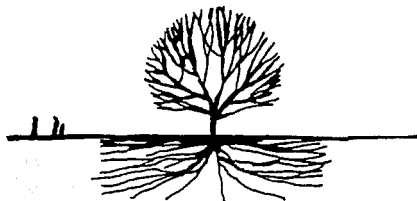


Fig. 7.4a El área del árbol es igual a la copa en proyección horizontal, incrementada en un tercio.

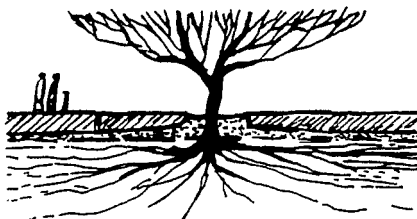
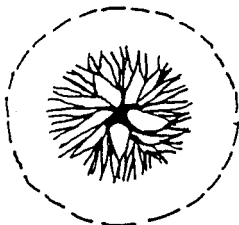


Fig. 7.4b Sistema de relleno de tierra sobre el área vulnerable, con el objetivo de defender la relación original aire-agua-raíces

La superficie vulnerable que rodea el tronco de un árbol tiene una extensión según las características de sus raíces.

La superficie de suelo vulnerable del árbol coincide con la ocupada por el volumen de la copa, incrementada en todo su perímetro un tercio de la misma.

Los árboles tienen la tendencia a prolongar sus raíces, en busca de sales nutritivas, más allá de la proyección horizontal de su copa, lo cual crea una zona de extrema

importancia para su asiento físico. Únicamente se tendrá certeza absoluta de la supervivencia del árbol, si en la superficie vulnerable no tiene lugar la más mínima labor de nivelación, desmonte o terraplenado.

Si en la vecindad del árbol es indispensable rebajar el terreno un máximo de 15 cm., no se tocará más de un tercio de la superficie vulnerable. Con esta precaución, se podrían perder algunas raíces estructurales y conductoras de alimentos, pero bastará con podar el árbol para menguar su peso y la demanda de agua y nutrición.

De modo inverso, si tenemos que suplementar el terreno más de 10 cm, el árbol se salvará tomando las medidas conducentes a que el agua y el aire accedan a las raíces en las proporciones que lo hacían anteriormente. Encima de la superficie vulnerable y bajo la capa de relleno se deposita otra capa, de 30 cm de grava gruesa, tal como lo muestra la (fig.7.4), e hincando verticalmente unas tuberías en la parte superior del relleno el aire circulará sin dificultad. Con esta técnica, el contacto de las raíces con el aire será esencialmente idéntico y el árbol tendrá que adaptarse a unos trastornos pequeños. El nivel freático se retendrá entre sus límites con drenajes horizontales.

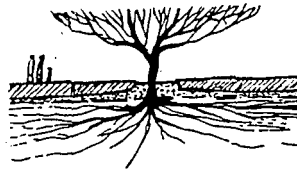


Fig. 7.4

#### 7.1.4 Maquinarias y Pendientes recomendables.

Por último las maquinarias utilizadas en la explanación. El análisis y prospección de suelos son actividades que acompañan a las de explanación. Cada modelo de maquinaria tiene su radio de giro y sus dimensiones, y la variedad de que se disponga para elegir la que mejor opere en una obra incidirá en varios aspectos de la explanación.

Debemos tener en cuenta de que las superficies del terreno tras un movimiento de tierra sean totalmente estables. Una pendiente mayor en los márgenes o en la vertientes intensifican el volumen de agua superficial que desciende y con él el riesgo de erosión. Cuando menos sea la pendiente que tengan los márgenes, mejor.

Básicamente es la clase de material que constituye los márgenes lo que dictará sus pendientes máximas.

La naturaleza del suelo o del material que se excava y compacta para el terraplenado, acotan los límites de seguridad. Las pendientes no deben superar el 25 %, ya que serían consideradas como inseguras. Además las máquinas corta-césped no funcionan con pendientes superiores al 30 %.

Cuando los desniveles son tan pronunciados que no son salvables con pendientes admisibles, debemos recurrir a los muros de contención; Estos resultan un poco costosos, ya que si sobrepasan de un metro de altura, necesitan de armadura. Para reducir la presión del agua de lluvia, se deposita tras el muro un relleno de grava y se practican unos desagües en la base de aquél. (fig. 7.5).

Los muros de contención, al ser un elemento arquitectónico, sea cual fuere el material de que estén hechos, resultan ser una efectiva técnica de diseño para unir los edificios o estructuras al paisaje.

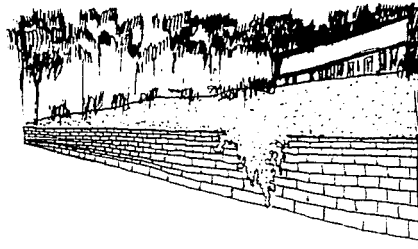


Fig. 7.5 Muro de contención de ladrillo.

## 7.2 Infiltración

Es el movimiento del agua al interior del suelo. La naturaleza de los poros y el contenido de agua son los factores más importantes que determinan la parte de la precipitación que penetre al terreno y la que se escurra sobre el mismo. Por tanto, las tasas elevadas de infiltración no solo aumentan la cantidad de agua que se almacena en el suelo para uso de plantas sino que también reducen los riesgos de inundación y de erosión que son consecuencia de los escurrimientos.

El agua que se filtra en la superficie del suelo se mueve hacia abajo. Ese movimiento es afectado por la naturaleza de los poros del suelo, la estabilidad de los agregados, la textura, la profundidad a que se encuentren las capas impermeables y la presencia o ausencia de arcillas que se hinchen.

Muchas lluvias tienen una intensidad que en varios suelos excede a las tasas de infiltración, aunque con frecuencia las inundaciones son causadas por lluvias intensas de corta duración.

Las inundaciones son frecuentes en primavera, cuando los suelos están mojados y las tasas de infiltración son bajas, así como cuando las temperaturas reducen más aún las tasas de infiltración al reducir la viscosidad del agua.

Después de la lluvia el agua se evapora de la superficie del suelo y en un suelo mojado parte del agua de la porción inferior emigra a la superficie por flujo capilar para mantenerla húmeda. Esa fase de la desecación del suelo se caracteriza por la rápida pérdida de agua. A medida que el agua de las capas inferiores del suelo emigra hacia arriba y es perdida por evaporación, aumenta la tensión de la humedad del suelo y la conductividad hidráulica disminuye con rapidez.

### 7.3 Drenaje

Los extremos de las raíces son regiones de división celular y elongación rápidas, teniendo un gran requerimiento de oxígeno. Generalmente, las raíces de la mayor parte de los cultivos debido a la deficiencia de oxígeno no penetran en los suelos saturados de agua.

El objetivo principal del drenaje es bajar el nivel freático y con ello aumentar la profundidad de penetración de las raíces.

Para aumentar el desarrollo de los árboles existen pocas prácticas, que sean tan efectivas como el drenaje.

El drenaje reduce en primavera el contenido de agua, haciendo que el suelo se caliente con mayor rapidez.

La temperatura más elevada del suelo va asociada con un terreno más seco que se puede labrar mas temprano. El resultado es un mayor potencial para el crecimiento de las plantas.

Un buen drenaje hace necesario el riego frecuente, mal drenaje hace que se acumule el agua, impidiendo la aireación y dando por resultado la putrefacción de las raíces y la muerte de las plantas.

En tiempo de lluvia es aconsejable revisar el jardín para ver si no hay algunos de estos empotramientos. para drenarlo enseguida.

Existen diferentes tipos de drenaje, los siguientes son los más comunes.

### 7.3.1 Drenaje Superficial.

El drenaje superficial consiste en la recolección y retiro del agua de la superficie del suelo. Dos condiciones que favorecen el uso del drenaje superficial son las áreas bajas que reciben aguas de las tierras circundantes y los suelos impermeables que no tienen capacidad suficientes para disponer del exceso del agua por el movimiento hacia abajo a través del perfil del suelo.

Todo el volumen del agua que ni penetra en el suelo ni se evapora se denomina derrame.

En los trabajos de explanación y constructivos debemos tener en cuenta el agua de derrame, para eludir el peligro de inundación y de erosión de la capa fértil del suelo.

Una de las funciones del plano de pendientes es configurar el terreno para que el agua se deslice sobre el mismo y se reúna, sin causar arrastres, en puntos exclusivos para su recogida. Generalmente al terreno se le proporciona una pendiente que congrega las aguas en conductos, canalones o céspedes anegados (según la naturaleza del proyecto), tras lo cual se las conduce alrededor de los edificios, y se las aleja de las zonas más utilizadas aprovechando los cauces naturales; en zonas urbanas los puntos de reunión son las bocas del alcantarillado que conectan con la red de colectores pluviales.

Una fórmula de ingeniería nos muestra que la cantidad de agua (Q) que llega a un punto de una superficie de desagüe se deriva de una combinación de diversas variables.

$$Q=A Ci$$

Estas variables son la superficie de desagües en hectáreas (A), un coeficiente de derrame (C) y una cantidad (i) derivada del volumen de agua previsto para una frecuencia de precipitaciones y del trayecto más largo que una gota de agua recorre antes de llegar al lugar de recogida.

En realidad, el coeficiente de derrame es la variable que tiene más aliciente; varía en correspondencia a dos factores: el estado superficial y la topografía o pendiente del terreno. Este coeficiente representa el tanto por ciento de lluvia que no se absorbe o no se retiene antes de alcanzar un punto dado o una boca de alcantarilla.

Paul Sears, afirma, cuanto más tiempo esté el agua en la superficie o debajo de la tierra, mayor provecho para la humanidad. Es de desear que, antes de desaparecer en la red de evacuación, el agua se demore y aún se extienda sobre la superficie para que se filtre en el terreno y recupere el volumen de aguas subterráneas.

Para un buen funcionamiento del drenaje se requieren unas pendientes mínimas y muy especialmente alrededor de los edificios o en campos de juego.

El agua ha de discurrir, para que no se formen charcos, es decir no debe haber superficies sin pendientes.

Las pendientes mínimas vienen dadas por el material y/o por su permeabilidad.

**Pendientes necesarias según material:**

**Asfalto:** entre 1.5 y el 2%.

**Hormigón de superficie lisa:** 1%.

**Hormigón de superficie rugosa:** 2%.

**Ladrillo recibido sobre arena:** 1% que aumenta hasta 2% si se rejunta.

**El césped en espacios abiertos:** 1%

**El césped junto a edificios:** 2%.

El diseño de una red de alcantarillado compete preferentemente a los ingenieros. Las bocas y rejillas de alcantarilla son signos externos de un sistema subterráneo y oculto, cuya situación está en relación a factores económicos y de técnica hidráulica. No es raro que algunos trabajos de diseño paisajístico coincidan con la ingeniería y acuerden una provechosa colaboración.

Del mismo modo que existen pendientes mínimas para impulsar el drenaje, las hay también máximas, que básicamente son un control de la erosión.



El cultivo de cubiertas vegetales o césped en márgenes de pendientes del 25% o más es indispensable para prevenir la erosión y un derrame exagerado.

Cuando se intenta resolver el problema del drenaje sin un sistema general de alcantarillado, es decir, llevando las aguas a cauces o depósitos naturales, valdría la pena saber que efectos sobrevendrán corriente abajo. Las corrientes y cauces podrían obturarse y por este hecho disminuir la capacidad de extracción de agua del terreno en un cierto tiempo.

Las cubiertas ajardinadas han de tener un sistema de desagüe rápido, de lo contrario el peso del agua se suma al de la tierra, del pavimento y de las plantas, y transmite una sobrecarga a la estructura, si además, la pendiente no es algo superior a las normales.

### 7.3.2 Drenaje Subsuperficial

Para eliminar al agua de gravitación, es posible hacer con rapidez y a bajo costos zanjas. Sin embargo, esas zanjas requieren de una limpieza periódica y resultan un obstáculo para el uso de maquinarias. También existen situaciones en que las zanjas no resultan satisfactorias, como en el caso de retirar el agua alrededor de un sótano de un edificio. Generalmente se utilizan tubos de barro cocido y se colocan uno tras otro, con una pequeña separación entre los adyacentes. Las ranuras entre estos tubos se cubre con un material negro durable que impide que entre tierra al tubo.

Cuando el suelo que rodea a los tubos se satura, el agua se infiltra a su interior y finalmente es conducida a una salida y eliminada.

Para las tuberías laterales de pequeño diámetro, los tubos de plástico perforados resultan menos costosos que los de barro y están ganando popularidad en su uso.

Los tubos de plástico son convenientes para drenar suelos orgánicos, en los cuales su baja capacidad de sostén conduce al asentamiento desigual y a la desalineación de tubos de barro cortos.

A menos que exista alguna condición extraordinaria, los tubos se deben de colocar cuando menos a 75 cms de profundidad. La profundidad de la salida o descarga influye en la profundidad a que se pueda colocar la tubería y que aún tenga una pendiente satisfactoria, considerándose que cuando menos debe ser 0.1%, pero que es conveniente que sea mayor.

El nivel del agua es bajado por las líneas de drenaje. Por tanto, para permitir que entre las líneas de drenaje el nivel freático sea suficiente bajo como para que permita a las siembras desarrollar un sistema radical adecuado, es esencial que los tubos de drenaje queden a una profundidad de 75 cms o más.

### 7.3.3 Drenaje de macetas.

Gran parte de nosotros cultivamos plantas en macetas, las cuales utilizamos para decorar en interiores. Uno de los problemas más comunes en el cultivo de plantas en el interior, es la mala aireación del suelo ocasionada por el riego excesivo. Tal vez se pregunta, cómo puede suceder esto, si la mayoría de las macetas tienen en el fondo un agujero para el drenaje. Para comprender ese problema podemos utilizar nuestro conocimiento acerca de los cambios en contenido de aire y agua del suelo arriba del nivel freático.

Desde el fondo hasta arriba de la maceta, los poros más pequeños del suelo pueden estar completamente llenos de agua. Si en el suelo que contiene una maceta, todos los poros fueran muy pequeños, después del riego los drenajes estarían saturados por completo de agua. Un buen suelo para plantas en macetas tiene muchos poros grandes que no pueden retener el agua capilar o la pueden retener sólo en una distancia muy corta. Después del riego y el drenaje, los poros grandes están llenos de aire. Como de ordinario los suelos tienen poros de tamaño diferentes, habrá un aumento en la tensión de la humedad del suelo y en el contenido de aire del fondo hacia arriba (fig. 7.6).

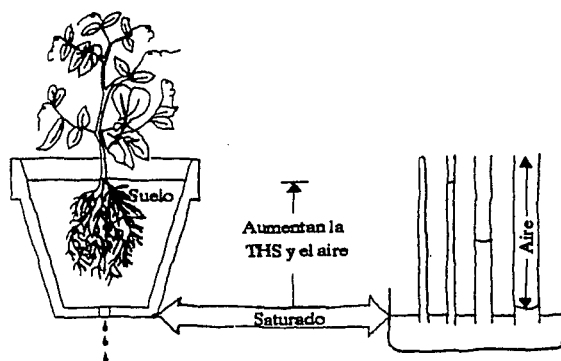


Fig. 7.6 Condiciones del suelo que están en una maceta después de un buen riego. En el fondo de la maceta, el suelo está saturado, el contenido del aire aumenta con el aumento de la profundidad del suelo y el contenido de agua disminuye.

Las raíces de plantas que están en recipientes altos tienen un medio de suelo mejor aireado que aquellas que están en recipientes más bajos. Como en el fondo del recipiente no hay tracción capilar, el suelo de esa parte estará saturado de agua.

En resumen, el cultivo de plantas en macetas se debe prestar especial atención a la mezcla de suelo que se emplee.

Es recomendable una mezcla de excelentes propiedades físicas formada por partes iguales, por volumen, de arena fina y musgo esfagnífero. Si se desea preparar una mezcla utilizando un suelo de jardín o de prado, agregue a una arena de tamaño medio o fino solo una pequeña cantidad de suelo, tal vez un 10% en volumen.

## 7.4 Riego

El riego tiene por objeto suministrar la cantidad de agua necesaria para el desarrollo normal de las plantas, fuera de la estación de lluvias.

Gran parte del agua que se utiliza en el riego es agua superficial que procede de las lluvias y de la fusión de las nieves.

Al escoger tierras para regarlas, se debe realizar un examen detenido del suelo para determinar:

- La textura del mismo a una profundidad de varios centímetros.
- La presencia de una capa impermeable o de grava dentro de una profundidad de 1.5 a 1.8 m.
- La acumulación de sales solubles en cantidades perjudiciales.
- La pendiente y uniformidad de la superficie del suelo.
- El comportamiento de los suelos de bajo riego.

Un suelo satisfactorio es fácilmente permeable al agua y al mismo tiempo retiene humedad. Las tasas de infiltración deben estar en el rango de 0.25 a 7.5 cm/h.

Resulta recomendable que el suelo pueda absorber en 24 h humedad suficiente para que se moje a una profundidad de 60 a 90 cm. Algunos suelos poseen poca permeabilidad y en 24 h solo se mojan 30 cm a menos. Otros son de textura tan gruesa que el agua pasa con rapidez mas abajo del alcance de las raices de las plantas y retienen poca humedad.

En la siguiente gráfica podremos observar la importancia de las propiedades del suelo en el riego.

TABLA DE RIEGO						
SUELOS			RIEGO			
TIPO	Retención de agua		Intervalos	Superficial	Raíces media	profunda
Arencoso	Baja	Excesiva	Frecuentes	4 a 6	7 a 10	15 a 20
Limoso	Mediana	Buena	Moderados	7 a 10	10 a 15	20 a 30
Arcilloso	Alta	Mala	Espaciados	10 a 12	15 a 20	30 o más.

Debemos antes de empezar a construir un sistema de riego, hacer un estudio del agua que se va a usar. A veces el agua disponible tiene una concentración tan elevada de sales solubles que no es aconsejable usarlas para riego, en especial en tierras que ya poseen una cantidad considerable de esas sales.

Las sales de sodio en el agua son mucho más objetables que las de magnesio y calcio, debido a la tendencia del sodio a causar defloculación de la fracción coloidal del suelo y de desarrollar una estructura indeseable. Algunas aguas también contienen suficiente boro como para resultar tóxicas para las plantas con su uso continuo.

La clasificación de las aguas se basa principalmente en el efecto del sodio intercambiable sobre las condiciones físicas del suelo.

Las aguas bajas en sodio S1 se pueden usar para el riego de casi todos los suelos con poco riesgo de que se formen concentraciones dañinas de sodio intercambiable.

Las aguas de contenido mediano de sodio S2 presentan un riesgo considerable de escremento en suelos de textura fina que poseen una capacidad elevada de intercambio de cationes, en especial en condiciones de lixiviación escasa.

Esas aguas se pueden utilizar en suelos de textura gruesa o en suelos orgánicos que sean permeables.

Las aguas ricas en sodio S3 pueden ocasionar concentraciones dañinas de sodio intercambiables en la mayoría de los suelos y requieren de un cuidado especial de las tierras, y adiciones de materia orgánica.

Las aguas muy ricas en sodio S4 casi no son utilizadas para el riego, excepto en tierras de salinidad baja o talvés mediana, en las cuales la solución de calcio del suelo pueda hacer factible la utilización de esas aguas.

#### **7.4.1 Sistemas de riego**

Existen diferentes métodos para la distribución del agua, los más comunes son: riego con mangueras superficiales, riego por aspersión, riego por goteo.

##### **7.4.1.1 Riego con mangueras superficiales.**

Es la forma de riego más común que existe. Resulta de mucha utilidad cuando se trata de regar zonas con plantaciones de árboles, en las que conviene regar básicamente el pie del tronco, además para regar arriates, parterres, jardineras, etc.

Las mangueras presentan el inconveniente de que ocupan mucho espacio.

Existen en el mercado mangueras de larga longitud, con su correspondiente enrollador y vaciado automático del agua, de hasta 10 y 20 m.

##### **7.4.1.2 Riego por Aspersión.**

Es utilizado principalmente en jardines y prados. La aspersión se puede conseguir de manera permanente y continua desde unos puntos convenientemente situados, o bien mediante aspersores que describen un arco y vuelven a su punto de origen.

Los sistemas de aspersión tienen ventajas especiales en donde las tasas de infiltración son elevadas o la topografía impide que se haga una nivelación adecuada para el riego superficial.

La naturaleza portátil de muchos sistemas de aspersión los hace que resulten ideales para utilizarlos en donde el agua de riego se utiliza para complementar la precipitación natural. Si se conectan a un aparato que mida la humedad del suelo, los sistemas de aspersión pueden hacerse automáticos.

El riego por aspersión modifica por completo el medio ambiental de la planta mojando el suelo y las hojas. Se ha observado que una cantidad muy pequeña de agua aplicada con los aspersores reduce la temperatura del suelo a mediodía hasta en unos 12 C.

El empotramiento podrá realizarse sin temor a unos 400 mm de la superficie, ya que no quedarán afectadas las tuberías por la acción de pequeñas máquinas de arado empleadas en jardinería.

el empotramiento se logra simplemente abriendo un surco a la profundidad aconsejable para cada caso y con una anchura que permita dejar pasar las tuberías que quieren empotrar.

Las terminales de estos tubos, situados en los puntos donde se tiene que conseguir la aspersión, suelen disponer de unos accesorios quedando enrasados con el terreno, se levantan o abren cuando se da paso al agua para realizar el riego.

Una instalación empotrada debe llevarse a cabo con la máxima atención. Es conveniente levantar un plano del terreno que hay que regar, determinando en el plano los puntos de aspersión, y asimismo, marcar los tramos de conductos y establecer los puntos de empalmado.

#### **7.4.1.3 Riego por Goteo.**

Consiste en la aplicación frecuente de gotas de agua a zonas localizadas del suelo.

No requiere la presión que se precisa para una aspersión; con una o dos atmósferas es casi seguro que se logrará una circulación efectiva para regar una vasta zona, ya que el agua fluye constantemente.

Además resulta conveniente que dicha presión sea relativamente baja para evitar que la difusión lenta, gota a gota, del agua, no se convierta en un chorrillo intenso que provoque una oquedad dentro del terreno que podría llegar a dañar también a la planta, tanto por intensidad de humedad como por afectar incluso a las raíces.

Las presiones mínimas y óptimas para un riego por goteo son indicados en la siguiente tabla.

		360	180	90	
<b>Presión mínima</b>	$\frac{2\text{kg}}{1,5 \text{ atmósferas}}$	820	400	200	1/h
<b>Presión óptima</b>	$\frac{4\text{kg}}{2 \text{ atmósferas}}$	1200	600	300	1/h

Los conductos para una instalación de riego por goteo pueden ser tanto superficiales (fig. 7.7) como enterrados (fig. 7.8).

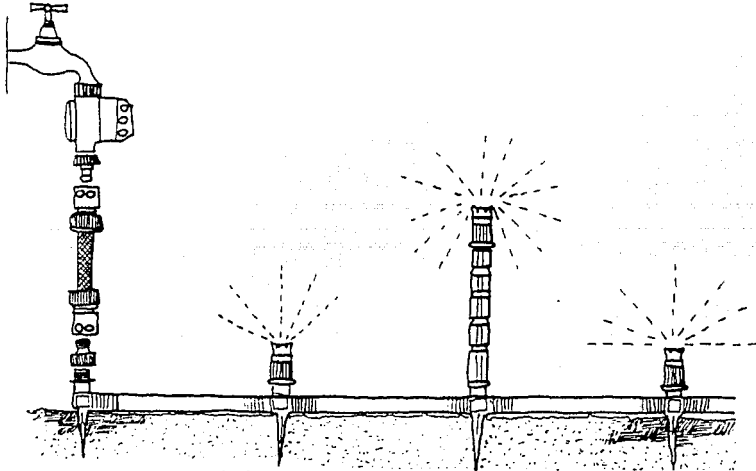


Fig. 7.7 Conducto superficial de riego.

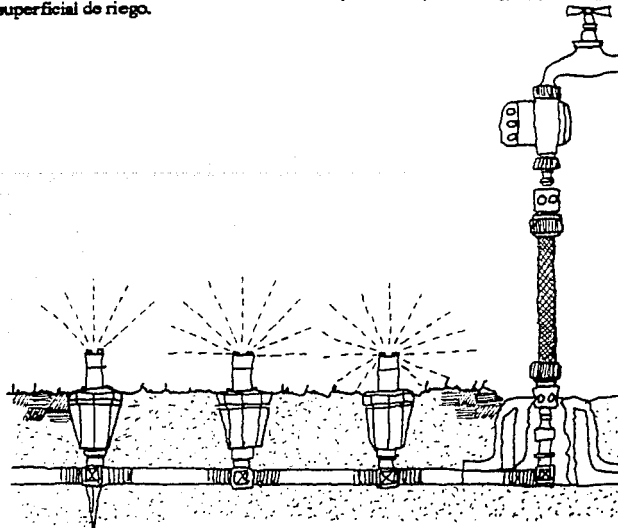


Fig. 7.8 Conducto enterrado de riego.



Los conductos para una instalación de riego enterrada pueden ser de diversos tipos de material, generalmente de plástico PVC.(blando o rígido).

Si se entierran a bastante profundidad, y se apisona la tierra de relleno del surco, esta protección es suficiente.

Existirán casos en que por la clase de material (especialmente los de tipo rígido) se precisará de algún sistema que ofrezca una mayor resistencia a las cargas que puedan depositarse o pasar por encima del recorrido, para evitar que lleguen a agrietarse.

## 8. ILUMINACION DE JARDINES.

La selección del criterio, sistema y equipo de iluminación, está determinada por un cuadro de requerimientos en los que intervienen la circulación, los efectos estéticos y la posibilidad de efectos especiales de iluminación. Es necesario por lo tanto, combinar las decisiones del sentido común con una apreciación técnica de la luz y captar el efecto estético posible o perseguido.

La cantidad de luz se planea en función de los niveles adecuados de iluminación, pero también en base al diseño del paisaje y por lo tanto desde puntos de vistas tanto funcionales como estéticos.

Para planear el sistema de iluminación, se requiere conocer a fondo los elementos por iluminar: accesos, circulación, vegetación, escaleras, y áreas de actividades y puntos de interés. También influyen en el diseño el material de la superficie del piso, el reflejo de las paredes alledañas o bardas, estructuras cercanas y el mobiliario urbano que se instale, ya que los elementos son determinantes para conceptualizar el sistema de iluminación: de colores claros, generalmente requieren menos cantidad de luz que los oscuros.

La iluminación nocturna en una área pequeña, puede dar el efecto de mayor espacio y ciertas características que se pierden en el día se pueden enfatizar en la noche.

En iluminación, se pueden crear efectos. Los diseños en exteriores deben considerar cuando menos dos efectos. La selección de los efectos depende en gran parte del gusto personal, del efecto deseado y de los objetos a ser iluminados, la fuente de luz y la relación entre el objeto y el resto de la composición iluminada.

Casi cualquier objeto puede iluminarse con objeto de lograr efectos más agradables: árboles, arbustos, ladrillos, paredes, estatuas, bardas, estanques, etc.

### **3.1 Equipos de Iluminación.**

Para obtener un eficaz sistema de iluminación, se recomienda utilizar dispositivos denominados, en general, aparatos de alumbrado.

La misión principal de éstos es modificar la distribución luminosa de las lámparas desnudas, según las características deseadas de iluminación; y además ocultar los manantiales luminosos de la visión directa del observador, con objeto de evitar deslumbramiento.

Los aparatos de alumbrado deben poseer una serie de cualidades que los haga idóneos para la misión que tienen que cumplir; podemos dividir estas cualidades en tres clase, bien diferenciadas y que resumimos a continuación.

#### **Propiedades Ópticas.**

- Distribución luminosa adaptada a la función.
- Buen rendimiento luminoso.
- Luminancia de un valor dado en ciertas direcciones de observación.

#### **Propiedades Mecánicas y Eléctricas.**

- Ejecución robusta.
- Construido de un material adaptado a su función.
- Equipo eléctrico perfecto, con facilidades para el montaje y la inspección periódica del mismo.
- Fáciles de limpiar.
- Calentamiento admisible con su construcción y con su empleo.

### Propiedades Estéticas.

- Los aparatos de alumbrado pueden estar encendidos o apagados; bajo ambas apariencias, deben ayudar a crear el ambiente y a integrarse al conjunto arquitectónico.

Los aparatos de alumbrado se clasifican de la siguiente manera:

difusores, reflectores y refractores.

### Difusores.

Actúan relativamente poco sobre la distribución luminosa de la lámpara; su misión es, sobre todo, difundir la luz para disminuir los efectos de deslumbramiento. Recordemos que el fenómeno de deslumbramiento aumenta con la luminancia del manantial luminoso. El difusor sustituye el manantial luminoso primario, constituido por la lámpara que tiene poca superficie radiante, y por lo tanto, elevada luminancia, por un manantial luminoso secundario, constituido por el mismo difusor, de gran superficie radiante, y, consiguientemente, con el difusor se reducen considerablemente los efectos nocivos del deslumbramiento; y esta reducción del deslumbramiento será tanto mayor cuanto mayor sea la superficie aparente del difusor.

### Reflectores.

Lo que caracteriza, sobre todo, a los reflectores es la situación del máximo de radiación luminosa, es decir el ángulo bajo el que se encuentra el valor máximo del flujo luminoso en la curva fotométrica del reflector.

En la siguiente tabla damos a conocer el nombre que reciben los reflectores, según la situación del flujo máximo emitido.

0 a 30	Intensivo.
30 a 40	Semiintensivo.
40 a 50	Dispersivo.
50 a 60	Semiextensivo.

60 a 70	Extensivo.
70 a 90	Hiperextensivo.

### **Refractores.**

Los refractores están basados en las leyes de la refracción regular. En este caso, la lámpara puede estar completamente encerrada en un globo de cristal prismático claro, ya que ahora no es necesario prever una abertura por la que salga el flujo luminoso, como sucedía en el caso de los reflectores. Por lo tanto, es posible trabajar sobre la totalidad del flujo luminoso.

Un refractor de revolución está constituido esencialmente por un aparato de cristal o vidrio compuesto de prisma anulares, y destinado a orientar los rayos luminosos de acuerdo con las direcciones requeridas pero sin modificar el plano meridiano en el que dichos radios luminosos se propagan.

En la selección del equipo deben considerarse tamaño y escala de la zona a iluminar, combinando circuitos estándar de 110 volts. y de bajo voltaje de 12 volts.

Para proporcionar una luz uniforme, es recomendable usar el foco de más bajo voltaje en los postes de menor altura. La separación entre postes, no debe exceder 4 veces la altura del poste.

Esta relación es independiente del número de focos por postes, del nivel de iluminación o de la fuente de luz, sea mercurio, filamento u otras.

## **8.2 Niveles de Iluminación.**

Los niveles de iluminación se pueden controlar mediante tableros. Se recomienda también tener un mínimo de dos niveles de iluminación; el más bajo ayuda al relajamiento y el más alto crea interés y perspectiva.

El voltaje bajo, tiene la ventaja de crear efectos tenues sumamente agradables, además de no presentar riesgo de choques eléctricos si está instalado adecuadamente.

El voltaje tiene mucho que ver con la vida y brillantez de los focos.

Con bajo voltaje, la vida del foco se extiende pero se pierde la brillantez; esto es, si un foco de 12 volts. opera a 11 volts. tiene un 100% de vida, pero la brillantez baja al 75% aproximadamente. Una forma de regular y cambiar el voltaje de los focos es con un dimer.

En exteriores las salidas de electricidad, deben ser a prueba de agua y cubrir los requisitos que señalen los códigos oficiales.

Con bajo voltaje, para definir si el cableado va a superficie o enterrado, se debe considerar si el movimiento de los focos va a ser constante, y si éste, por falta de una protección adecuada, va a correr algún riesgo. En bajo voltaje, el cable puede correr a lo largo de caminos, bardas, orillas o se puede esconder fácilmente en elementos vegetales, como en maderas o juntas de piedras.

Los cordones deberán estar en buenas condiciones, y si se van a unir varios, es recomendable aislarlos con cinta adhesiva, para evitar que se dañen por jalones, raspaduras o porque les entre el agua.

Las lámparas colocadas en el suelo, sea en postes o montadas sobre la pared, deben prevenir los reflejos molestos, para que el brillo no afecte a los vecinos y que su nivel de luminosidad resulte suficiente para los objetivos perseguidos.

### 8.3 La Iluminación y el Color.

Las luces de colores tienen un alto valor en la arquitectura del paisaje. Para ello se debe considerar también el color del objeto o de la superficie a iluminar.

Los colores primarios en iluminación son rojo, verde y azul. Y de la combinación de estos colores resultan otros:

rojo y verde	dan amarillo.
rojo y azul	dan magenta.
verde y azul	dan otro tono de azul.
rojo, verde y azul	dan una luz blanca.

El color de una superficie varía con el color utilizado en su iluminación. Una superficie roja con luz blanca se ve roja; pero con luz amarilla, se torna naranja; con luz azul, se convierte en púrpura y con luz verde luce color café. Una luz roja acentúa el color de una flor rosa, pero las hojas verdes se verán café.

El color circundante también influye en la tonalidad de los colores. Un azul o verde aparece más oscuro si está circundado por un amarillo y aparece más claro si está en el centro de un pasto verde oscuro.

Existe una correlación entre el color y las emociones, lo que permite crear ciertas actitudes y transmitir mensajes claros.

Así tenemos las siguientes asociaciones:

Rojos.	Peligro, suspensión de acción, precaución.
Naranja.	Calido, excitante.
Amarillo.	Alegría, agradable.
Verde.	Continuidad de la acción.
Verde pálido.	Caridad.
Azul-Verde.	Siniestro.
Azul.	Quietud, frescura, frialdad.
Violeta.	Delicadeza, ultratumba.
Lavanda.	Deseo, expectación.

#### 8.4 Luz y Sombra:

Con juegos de luces podemos crear efectos ópticos que permitan dar una sensación de que los caminos se alargan o se acortan. Otro efecto de luz es proporcionar que los objetos se alejen o se acerquen.

Los accesos peatonales pueden ser fácilmente identificables con la combinación de luz y sombra, que además invite a entrar. Las luces también enfatizan la jerarquía de accesos, diferenciando los principales de los secundarios.

En los cambios de nivel pueden producirse accidentes cuando el peatón no está familiarizado con ellos. Las luces a un lado de los escalones acentúan el material y proporcionan más seguridad en los senderos.

Cuando se iluminan escalones, debe tenerse cuidado de no crear sombras en lugares incorrectos que puedan ocasionar riesgos.

Al utilizar postes para iluminar escalones, debe tenerse en cuidado de que la sombra de la persona al caminar en dirección contraria no interfiere con la visibilidad del siguiente escalón.

En sitios de descanso y reunión, la luminosidad debe permitir que las personas se vean cara a cara; el brillo adecuado en estas áreas es semejante al de lunar, y que se obtiene con una altura y localización apropiada de las lámparas, así como con la graduación de voltaje adecuada.

En dichos lugares el mobiliario urbano debe estar correctamente iluminado. Las luces tenues, además de crear atmósferas de relajamiento ayudan a extender el tiempo de permanencia del usuario.

Para la iluminación de árboles y macisos de vegetación deben considerarse sus dimensiones para determinar la altura de las luces.

La silueta de un grupo de plantas puede destacarse positivamente contra superficies suaves; sin embargo cuando las luces se localizan entre plantas, debe prevenirse que éstas al crecer no tapen las lámparas ni que generen sombras que oscurezcan el entorno, y que las unidades de iluminación quemem la vegetación.

Las unidades de bajo voltaje acentúan las plantas pequeñas escondidas en los árboles. Los árboles pueden ser estructuras muy importantes en la iluminación del paisaje. La luz se puede colocar en las ramas más altas del árbol para provocar una iluminación baja de sombras y luz contrastante; puede además acentuar algunas áreas o iluminar todo el paisaje.

### **8.5 Iluminación de Espejos de Agua.**

Los espejos de agua sin iluminación reflejan el paisaje circundante; si éste se ilumina desde lejos, resulta punto muy atractivo. Al efecto se utilizan lámparas subacuáticas, que deben ser atractivas en sí y a prueba de oxidación, y de larga vida para que el mantenimiento sea mínimo. La mayoría de los focos en los espejos de agua deben durar de 1000 a 2000 horas.



Las fuentes y el agua quieta se benefician mucho con luz de color ámbar.

En cuerpos de agua, se pueden colocar focos de bajo voltaje (12 volts.), o alto voltaje (110 volts.); éste último, se protege adecuadamente con un cable de tierra. El cordón de los focos debe ser suficientemente largo para permitir sacar la unidad en caso de estar en el agua, y reemplazarla.

Los focos seleccionados, deben propagar la luz como se haya proyectado, ser atractivos y a prueba de daños causados por el agua.

### **3.6 Efectos recomendados para la Iluminación de Jardines.**

- **Proyectar la luz sobre un objeto desde diversos puntos.**

Se logra que en la noche las plantas sean muy parecidas a como se ven durante el día, excepto que las sombras de las plantas se controlan variando la posición de la fuente. En algunas hojas resalta su contorno y otras se ven completamente resplandecientes. Para este efecto se debe tener cuidado con el deslumbramiento que produce, el cual dependiendo de su intensidad puede afectar los efectos creados por otras lámparas en la misma área.

- **Luces Altas y Bajas.**

Los grupos de árboles son ideales para lograr este efecto combinado en donde se ilumina el follaje y se crean diversos tipos de sombra sobre el piso. Las luces dirigidas hacia arriba, se colocan en una estructura al nivel de los ojos para evitar deslumbramiento. Los focos que van a iluminar hojas y el suelo, se colocan en la zona más alta para iluminar una área más amplia. El efecto de luz hacia abajo es más interesante con objetos transparentes.

- **Siluetas.**

Este efecto resalta la forma y define el objeto. Si se tiene una pared o barda detrás, el objeto se proyecta sobre estos elementos, y debido a que la brillantez de la luz se revela la silueta del objeto contra la pared. La fuente se coloca a pocos metros detrás del objeto y se dirige la luz a la pared o barda para proyectar su silueta. Algunas hojas reflejan más luz que otras.

- **Sombra.**

Con un muro detrás del objeto, la sombra se refleja dirigiendo la luz de abajo hacia arriba. Si la fuente está muy cerca del objeto, la sombra se proyecta más larga y dramática.

- **Realce de Texturas.**

Este efecto se recomienda cuando se tiene una superficie, muro, barda o borde con una textura rugosa, para que al dirigir la luz directamente sobre el material, se creen diseños de sombras y luces. La luz puede venir en diferentes direcciones y se coloca a la distancia requerida para su proyección.

El tabique y la piedra son materiales recomendables.

- **Luna.**

Este efecto es lo más cercano a una iluminación nocturna natural. Se utiliza una luz tenue viniendo de arriba hacia abajo, desde una estructura alta para proyectar diferentes tipos de sombras y luces sobre el piso.

En la vegetación, el movimiento del follaje es un elemento que hace más efectivo este efecto romántico.

- **Iluminación de objetos de valor artístico.**

Se usa luz tenue de bajo voltaje, y la fuente se monta en el suelo, dirigiéndola hacia arriba en un ángulo tal que las sombras resalten la figura a detalle. Medallones de flores, jarrones, mosaicos, murales, entre otros, son idóneos para utilizar este efecto, que generalmente, resalta la belleza de los objetos más en la noche que en el día.

- **Resaltar detalles.**

Se coloca la fuente colgada desde una estructura alta, de forma tal, que una luz tenue enfatice desde un techo la belleza de algún detalle específico. Las estatuas se realzan dramáticamente con este efecto.

- **Perspectiva.**

Resaltar la perspectiva de una zona es fundamental en la iluminación nocturna. Una buena perspectiva dará la sensación de expansión y mayor distancia, haciendo más interesante el paisaje. Este efecto se logra iluminando los árboles y el piso.

- **Luz Difusa.**

Para tal efecto, se usan mucho los paneles con el objeto de suavizar la luz y reducir los resplandores, además de aprovechar la belleza de los mismos paneles.

- **Iluminación de Follaje**

Algunas hojas ofrecen mayor reflexión que otras y algunas hojas, son más transparentes. El movimiento del follaje realza este efecto, y la luz blanca o azul blanca dan los mejores resultados.

- **Observación desde un interior.**

En zonas que vayan a ser observadas desde un interior, deben evitarse resplandores inadecuados, que sucede, cuando la brillantez de la luz es más intensa en el interior. Se recomienda que en un macizo la planta más pequeña se ilumine con un efecto; los arbustos atrás de manera más suave y los elementos del fondo con iluminación completa.

Los objetos más alejados de las edificaciones se pueden iluminar con luces de mayor voltaje y los más cercanos con luz mas tenue que evite deslumbramiento molestos a las personas.

El sistema de iluminación debe ser flexible para aceptar cambios a medida que crece la vegetación.

La luz puede crear unidad de exteriores con interiores, lo que da la sensación en el interior de tener áreas más espaciosas.

La electricidad no se debe temer sino respetarla; como siempre habrá humedad en el ambiente, un mantenimiento adecuado será sumamente útil.

## 9. PROYECTO DE JARDIN

**E**xisten dos formas de proyectar un jardín:

Directamente sobre el terreno, o sobre el papel.

El proyectar directamente sobre el terreno resulta más cómodo y hasta parece ser que da mejor resultado, porque es más fácil imaginarse lo que ha de ser el futuro jardín.

Sin embargo, el proyecto sobre el papel, nos da ideas y referencias que después en cada caso proyectaremos sobre el terreno. Estas ideas podemos discutir las y modificar antes de empezar la obra, de lo contrario, si modificamos éstas sobre la obra, ésta saldrá más costosa.

Resulta conveniente proyectar el jardín, al mismo tiempo que se hace el plano de la casa, ya que existe entre los dos una estrecha relación de dependencia.

No podemos proyectar un jardín sin conocer donde quedan exactamente las principales ventanas de la casa. El jardín se ve desde las ventanas, siempre al proyectar un jardín, debemos tener en cuenta cada punto de vista desde las ventanas. por ésto, debemos planear, no solo sobre el terreno, sino desde el interior de la casa.

Al proyectar un jardín hemos de pensar en muchas cosas, para que el jardín una vez terminado, tenga que sufrir pocas modificaciones.

Al proyectar un jardín debemos pensar siempre en las construcciones, un jardín hecho solo a base de plantaciones no perdurará. Lo que queda de un jardín temporalmente abandonado son precisamente las construcciones y los árboles.

Un Jardín ha de dar placer a los ojos y al olfato.

El placer a los ojos tiene dos orígenes: los puntos de vistas, y los colores.

Los puntos de vista son de gran importancia.

Un jardín llano rodeado de muro, no tiene puntos de vistas al exterior, y si además es pequeño, tampoco tendrá perspectivas interiores. En este sentido debemos realzar toda posibilidad de perspectiva interior, conduciendo la mirada con las líneas de plantación y con el aprovechamiento de las máximas distancias.

Uno de los secretos del proyectista consiste en hacer que el jardín parezca mayor de lo que realmente es. El espacio cerrado siempre parece mayor de lo que es. Esto parece contrasentido, pero en realidad es así.

Para que un jardín parezca mayor de lo que es, se han de tener en cuenta dos puntos:

Debemos cerrar espacios en los que domine una dimensión. Todo lo alargado da más impresión de distancias que lo equilátero.

Los fondos lejanos han de ser oscuros. Nada alarga tanto las distancias como los fondos oscuros.

La arquitectura y trazado del jardín se han de convertir de golpe, y en determinado sitio, en una ventana ideal, dispuesta de tal forma que todo el que transcurra por allí por primera vez, quede sorprendido por el paisaje.

El otro punto, los colores:

No se puede triunfar con el proyecto de un jardín si no se tiene en cuenta el color de las flores.

Al proyectar un jardín no debemos olvidar que en él se buscara la paz, y se han de disponer las cosas para que esta paz no se busque en vano.

El principio más importante en este punto es el siguiente:

El jardín ha de estar cerrado o ha de tener, por lo menos, un recinto cerrado que quede totalmente aislado de las miradas y ruidos externos.

Una extensión de tierra, cerrada de manera que forme un recinto cuyo interior no pueda ser visto desde fuera, ya tiene en cierta manera, algo de jardín.

El proyecto de un jardín, consta de los siguientes planos:

**Plano general o Site Plan.**

**Plano de plantación**

**Plano de Albañilería, Instalaciones y Detalles.**

En el Site Plan, se señalará la edificación, los árboles, sin indicar especies, las construcciones (estanques, cascadas, piscinas, etc), circulación, tipos de pavimentos.

En el Plano de Plantación, se indicarán las especies una a una de toda la vegetación a plantar. Es esquematizado y en él cada planta ha de estar señalada individualmente.

En el Plano de Albañilería, se detallarán plantas y cortes de las construcciones, además de las instalaciones. Se harán a escala 1:20.

## **9.1 COMO PROYECTAR UN JARDIN.**

### **9.1.1 Plano del Terreno.**

Al comenzar el diseño de un jardín, resulta eficiente tener un plano exacto del lugar, dibujado a una escala conveniente. Permite clarificar toda la información geométrica, tal como la longitud de los linderos, las medidas exteriores de la vivienda, la yuxtaposición entre ésta y los linderos, y cualquier cambio en el nivel del terreno. Así como registra las características existentes (árboles, arbustos, senderos y edificaciones) y localiza los elementos menos tangibles, tales como zona de sombras y las de sol, las áreas secas y húmedas, y sobre todo las vistas.

De no existir un plano básico, habrá que trazarlo. El realizarlo de forma correcta nos resultará informativo. El diseño comienza, inconscientemente, en el momento de tomar medidas. Se visitan todos los puntos y se observan desde distintos ángulos, con lo que surgirán nuevas ideas.

- **Medida y Trazado.**

Al iniciar el levantamiento de planos existen dos maneras posibles de trabajar: Trazar uno aproximado, indicar las medidas hechas y hacer después uno exacto a partir de éste, o dibujar a escala el plano, con toda exactitud, mientras se realizan las medidas. Este último método tiene la ventaja de que se eliminan los posibles errores al llenar el papel de cifras; dibujar mientras se mide proporciona una forma de comprobar la exactitud, pues resulta fácil de ver si las líneas coinciden en los lugares previstos.

Las medidas y el trazado se inician a partir de una línea recta que se fija por conveniencia; la elección más conveniente suelen ser las paredes de la casa. Se debe incluir todas las puertas y escaleras, y las ventanas principales; se querrán aprovechar las vistas y ésta es una información importante para el diseño final.

Una vez dibujadas las paredes de la casa, se trazan los linderos.

Si la forma de la vivienda es rectangular y el solar tiene tres o cuatro límites rectos, la tarea resulta bastante sencilla. Si utilizamos las paredes de la casa como líneas de observación para marcar los puntos de los límites, tal como se indica en la (fig. 9.1), y se mide después la distancia correspondiente desde cada esquina al punto marcado, será sencillo situar estos puntos sobre el plano. Si se marcan dos de estos puntos en cada lindero, se les une con líneas rectas y se prolongan éstas hasta que se cortan, se podrán trazar los límites del jardín.

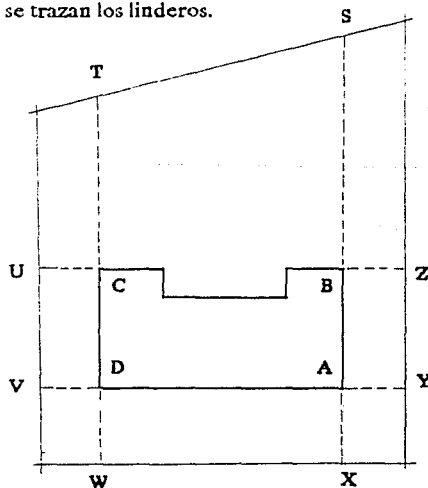


Fig. 9.1

Si la construcción o el solar poseen una forma irregular, para colocar elementos tales como árboles y senderos, hará falta utilizar el método conocido por triangulación. Resulta más sencillo de lo que parece. Tal como se muestra en la (fig. 9.2), consiste en medir el punto que se quiere indicar en el plano (por ejemplo una esquina) desde cada uno de los extremos de una línea base recta (como los extremos de la pared de la casa). Si se convierten después esas medidas a la escala del plano y se usan dos compases para trazar arcos de círculo centrados en los extremos de la línea base, el punto que se desea trazar estará donde se cortan los dos arcos. Cualquier límite irregular o curvo se traza de esta manera; se miden los puntos a intervalos regulares, se les dibuja a todos sobre el plano y se les une después.

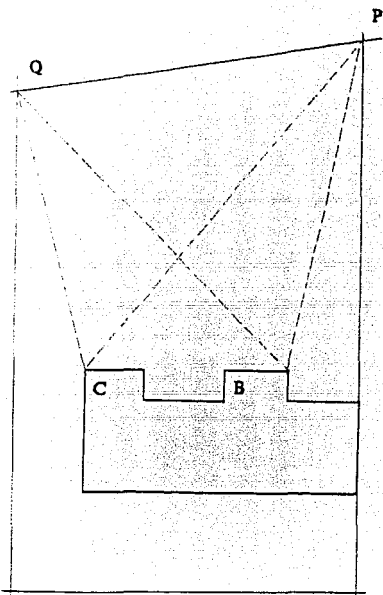


Fig. 9.2

Lo más esencial para la triangulación es una línea base recta, de longitud conocida, y opuesto es el punto que hay que marcar. Una vez trazado con exactitud, es posible usar el punto como extremo de una nueva línea base para otra triangulación. Si la casa tiene una forma irregular, y también cuando se trazan elementos distintos dentro del jardín, resulta a veces conveniente usar los mismos límites del terreno, una vez dibujados, como líneas base.



- Alzado del Terreno.

A menos que el terreno sea llano, la siguiente información necesaria para el plano son los detalles de nivel. Si se va a cubrir el jardín con césped y plantas, solo hace falta una información superficial, pero los muros, escalones y otros elementos de construcción requieren una medidas mas exactas. Si no se dispone del equipo adecuado hará falta algo de improvisación. Ya que la información requerida es la pendiente, la diferencia de nivel, para una distancia dada, se medirá la distancia vertical al suelo entre dos puntos situados exactamente al mismo nivel, y después se restarán. Tal como se muestra en la (fig. 9.3), para distancias cortas se pueden utilizar estacas, un tablero de bordes rectos y un nivel de aire. Se usan también mangueras llenas de agua: cuando ésta está a punto de desbordarse, los dos extremos están al mismo nivel. Otro medio seguro de calcular el grado de pendiente de un terreno, es la suma de las pendientes de paneles o ladrillos, una vez comprobados que están bien nivelados.

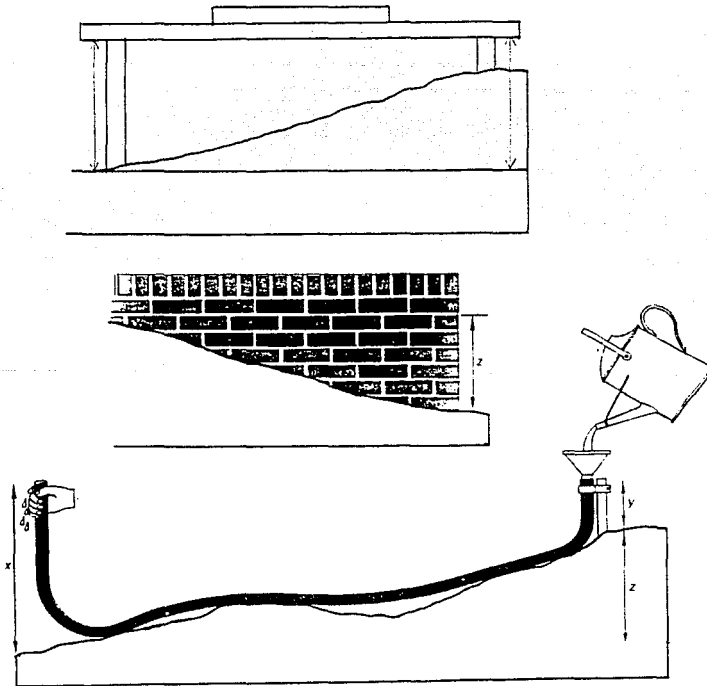


Fig. 9.3

- **Uso de Fotografías.**

Resultan de gran importancia una serie de fotos de los puntos de vistas principales. Realizadas en diversas estaciones y a distintas horas del día, desde varias ventanas y puntos del jardín. Se usan con el plano como recordatorio visual de la anchura, la distancia y la perspectiva, y ayudan más tarde a formular ideas sobre el diseño.

Es recomendable las fotografías en blanco y negro, ampliadas a unos 20 por 25 cm. Si se quiere visualizar el efecto de los árboles o los arbustos, se dibuja encima con un lápiz de cera. También se puede dibujar en papel de calco y colocarlo sobre las fotos. Del mismo modo se hace con los muros, vallas y otros elementos. (fig. 9.4).

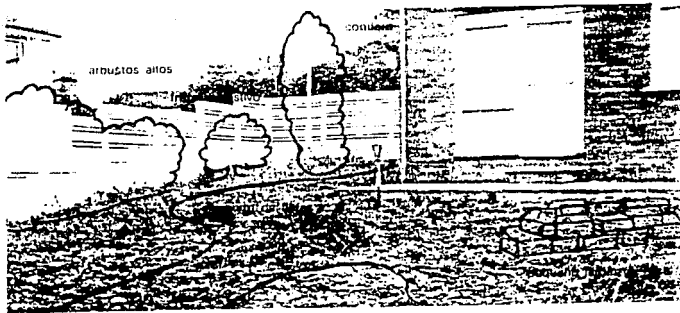


Fig. 9.4

### 9.1.2 Pavimentos.

Como el jardín ha de soportar el tráfico frecuente de personas, resulta esencial algún tipo de cubierta dura que proporcione un paso seguro, seco y fácil.

La colocación del pavimento es uno de los trabajos más caros del jardín, por lo que debemos elegir con cuidado los materiales. Aparte del costo, los principales factores a tener en cuenta son el aspecto y su función.

La resistencia y la duración de una zona pavimentada depende de sus cimientos por lo que, cuanto más fuertes y firmes sean, más resistente será la superficie de soporte de la carga. El suelo se hunde mucho en tiempo húmedo, seco o de heladas, en especial la arcilla pesada, y el pavimento se desplazará y cuarteará si los cimientos no son firmes.

Una cimentación recomendable para senderos y patios será de 5 ó 10 cms, según el uso que se vaya a destinar y el tipo de subsuelo.

A menos que el sendero deba ir elevado sobre el área circundante, se excavará el terreno, en una profundidad suficiente para los cimientos más el grosor del pavimento y su material de sujeción, si lo hay. A continuación se apisona la tierra y se aplica una capa de cascajo, trozos de piedra o ladrillos rotos, seguido de otra más fina del mismo material. Se apisona bien cada una de las capas. En algunos productos de pavimentación hace falta una capa de arena, ceniza o cemento; otros se colocan directamente.

- **Colocación del Pavimento.**

Todos los materiales impermeables de pavimentación, tales como piedras dentro de mortero, ladrillos pegados, cemento y asfalto, deberán drenarse de manera adecuada. Cuando el pavimento se extiende hasta cerca de la vivienda, la superficie acabada deberá estar como mínimo a 15 cm por debajo de la línea de impermeabilidad de las paredes para evitar que la humedad ascienda por ellas.

La madera, las piedras y los ladrillos se colocan en una capa de 5 cm de arena, ceniza o tierra; en cambio, las losas es mejor situarla sobre mortero (es más rápido que hacerlo sobre arena y se corre menos riesgo de que después se muevan) Igual que los ladrillos, es posible colocarlas también en mortero, sobre una base de hormigón de 2.5 cm de grueso para que resulte más firme. Conviene seguir una cuerda atada entre dos estacas, para lograr así una pendiente uniforme y nivelar cada una de las unidades de pavimentación. Las juntas deben ser estrechas y tener una separación uniforme, y siempre que sea posible, deberá seguirse el modelo de una obra de ladrillos.

- **Tipos de Pavimento.**

Los pavimentos de ladrillo basan su resistencia en los cimientos, por lo que los ladrillos se pueden colocar planos o de canto, de manera decorativa.

### 9.1.3 Muros de Jardín.

Un muro bien elegido constituye un elemento decorativo y funcional en el jardín. Bien construido puede durar varias generaciones, por lo que debemos tenerlo en cuenta en el momento de la elección.

Debemos elegir materiales que armonicen con la arquitectura de la casa y la atmósfera del jardín.

A modo de regla digamos que una construcción de ladrillo o de piedra es más cara que otra de madera elegida para realizar la misma función, pero también resulta ser más duradera y no necesita mantenimiento.

Existen diferentes tipos de muros: los más comunes son:

- **Muros de Ladrillos:**

Las distintas manera en las que los ladrillos se disponen en los muros se llaman aparejos. Cada capa de ladrillos es una hilera, y para lograr un aparejo se han de unir varias hileras. Una buena unión es esencial para la resistencia y estabilidad del muro. Garantiza que las cargas horizontales y verticales se distribuyen sobre un gran número de ladrillos y reduce los movimientos. (fig. 9.6).

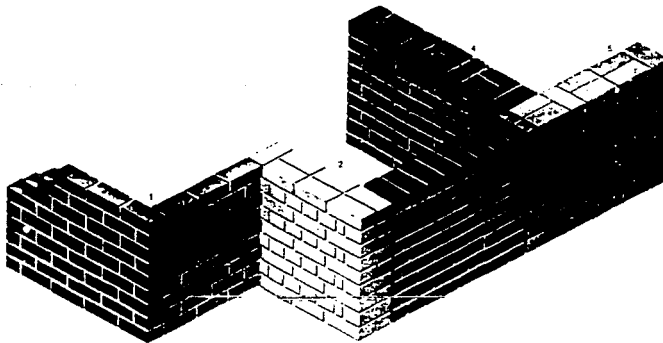


Fig. 9.6

1. El aparejo de soga es el más sencillo. Solo se ve el lado estrecho y largo de los ladrillos. Es la anchura de un solo ladrillo y si el muro mide más de 75 cm ha de tener columnas de soporte.
2. El aparejo inglés es el más fuerte. Una hilera larga alterna con otra en la que solo se ven los extremos de los ladrillos. Deben colocarse de forma que el mortero vertical no pase nunca directamente entre dos hileras.
3. Aparejo inglés en que una hilera de extremos alterna con tres o cinco de largas.
4. El aparejo flamenco es muy atractivo. En cada hilera se alternan un ladrillo de frente y otro a lo largo. Están desplazados sobre la misma colocación en la hilera de abajo.
5. Aparejo de jardín flamenco en el cual cada hilera tiene un ladrillo de frente seguido de tres o cinco alargados y otro de frente. Estos últimos están colocados entre los centros de los ladrillos alargados centrales en las hileras de arriba y abajo.

Las uniones de mortero suelen medir de 1 cm de grosor. Se puede comprar ya preparado, pero una mezcla de cemento Portland, cal y arena en la proporciones 1:1:6 da buen color y resistencia.

### • Muros de Piedra y Hormigón.

Con piedras o bloques de hormigón podemos hacer muros atractivos, baratos y rápidos de construir. Cuestan menos si los moldea uno mismo, pero también se compran ya preparados o en baldosas. Los baratos se acaban con cemento, para darles una textura rugosa que las condiciones climatológicas se encargan de "envejecer" en unos pocos meses.

A diferencia de los de ladrillos, los de bloque se ponen en hileras verticales, no escalonadas, y si hace falta una altura superior a 1.5 m hay que reforzarlos con una tira metálica lateral.

Los muros de piedra son una especie de puzzle. (fig. 9.7).

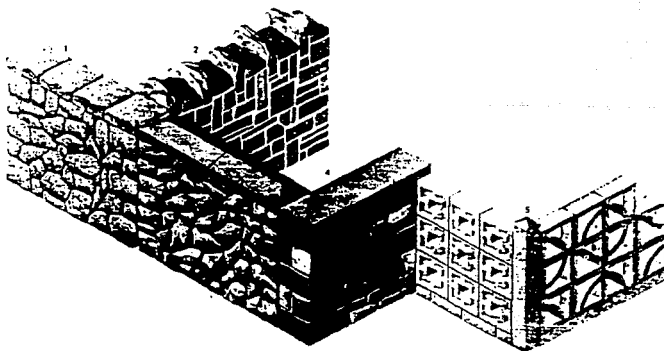


Fig. 9.7

- 1- Resulta ser el mas sencillo, las piedras son colocadas al azar. Las piedras de mayor tamaño y forma regular se usan para las esquinas. En el remate se utilizan piedras planas horizontales.
- 2- Muro de piedra cuadradas no alineadas, es un trabajo para un cantero diestro. Se usan piedras de caras rectangulares pero de diferentes tamaños. Por lo que no se puede alinear.
- 3- Muros de piedras poligonales. Tampoco es posible alinearlas y hay que poner gran cuidado para ajustar las piedras entre sí; el mortero tapará las diferencias. Las piedras que de modo natural tengan las dos caras cuadradas se usan para las esquinas, aunque se pueden utilizar también ladrillos si su color es el adecuado. Este muro va rematado de hormigón.
- 4- Muros de piedras cuadradas alineadas, resultan bastantes caros. Todas las piedras usadas son rectangulares y debe haber suficientes de cada tamaño para completar cada hilera. Hacen falta también esquinas rectangulares. El remate es piedra natural cortada. El mortero de este tipo de muro suele hacerse con piedra molida como sustituto de la arena.
- 5- Muros de hormigón perforado, se apilan, es decir, cada unidad se coloca encima de la otra. Todas las juntas han de tener el mismo grosor y cada hilera ha de estar nivelada y alineada. Los de mas de 1.5 m de altura necesitan una columna de sujeción de ladrillo. Una base de piedra o ladrillo evita la rotura a lo largo de las juntas verticales.

#### 9.1.4 Vallas.

Existen en el mercado varios tipos de vallas ya preparadas o como paneles prefabricados, aunque también puede realizarlas uno mismo. La madera usada para exterior no necesita ser de primera calidad en términos de resistencia, grano, ausencia de nudos y acabado liso. Pero por su duración, conviene elegir maderas blandas más longevas, tales como las de cedro o alerce, o duras, tales como roble o castaño. Para las vallas del jardín suelen usarse los tipos más baratos de madera blandas que precisan una atención frecuente con pintura o productos conservadores. Existen en el mercado maderas que ya han sido tratadas previamente. (fig. 9.8).

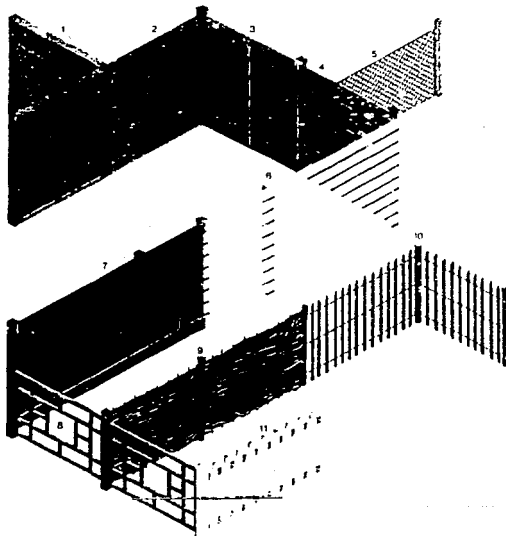


Fig. 9.8

- 1- Vallas cerradas, son solidas y se construyen in situ, para lo cual se clavan postes de sujecion y se ponen después tiras horizontales a las que se clavan las tablas, superpuestas o apoyadas.
- 2 y 3- Las vallas de paneles de tablas horizontales superpuestas son prefabricadas y pueden tener los bordes inferiores regulares o irregulares, suelen hacerse de maderas blandas de poco precio como por ejemplo alerce.
- 4- Las populares vallas de madera trenzada, se venden también en forma de paneles.
- 5- El cercado eslabonado es muy adecuado para plantas trepadoras, pero si es posible, conviene adquirir el tipo forrado de negro que resulta menos molesto.
- 6- La valla ranchera puede tener de dos a nueve o más travesaños; combina la resistencia con un aspecto formal, en especial si va pintada de blanco.
- 7- Una valla de tabloncillos diagonales es poco común y resulta atractiva, además de fuerte.
- 8- Las de tipo oriental, son útiles como elementos de separación decorativa dentro del jardín; se hacen de tablas estrechas de madera dura.
- 9- Los cercos de zarza trenzada tienen un aspecto rustico y son baratos.
- 10- Es el tipo de valla más barata y sencilla de realizar, es de varilla de castaño que se vende en rollos.
- 11- Las empalizadas tienen tablas de punta redondeada o utiladas y son ideales para jardines en el campo, pintadas de blanco o con su color natural.

### 9.1.5 Puertas y Pórticos de Jardines.

El tamaño, posición y estilo de un pórtico deberá atender a consideraciones estéticas y prácticas. Evidentemente la entrada principal deberá situarse en donde haga falta un acceso, y será de la anchura suficiente para cumplir con sus fines. Por sí mismas pueden constituir una importante nota decorativa, desde la sencillez rústica de la de cinco barras hasta los estilos clásicos en hierro. cualquiera que sea el estilo elegido, deberá adaptarse al del muro o la valla. (fig. 9.9).

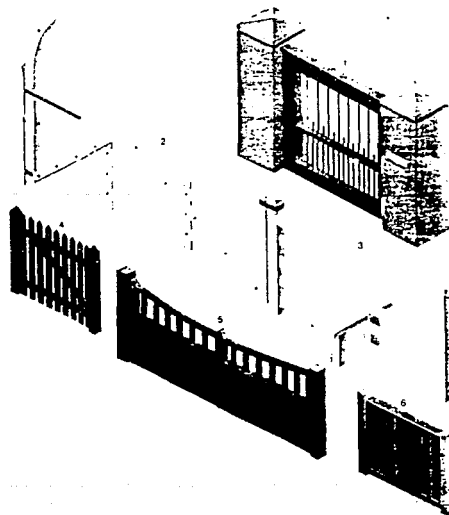


Fig. 9.9

- 1- La combinación de una puerta de madera y metal entre columnas de ladrillo, constituye una entrada segura y que cierra bien.
- 2- Una puerta ranchera de cinco barras es útil para un lugar muy amplio.
- 3- Valla de estilo para el campo.
- 4- La puerta de estacas de roble tiene un aspecto que recuerda al de una cerca de palos de punta redonda o curva.
- 5- Las puertas de doble hoja se compran ya preparadas en diversos estilos y anchuras para las distintas situaciones.
- 6- Puerta hecha con bambú da un moderno aspecto informal.

### 9.1.6 Mobiliario de Jardín.

El mobiliario de jardín ha sido desde mucho tiempo, un instrumento muy importante en el arte del diseño de jardinería. Siendo utilizados como puntos focales. De esta forma son algo más que un mero elemento decorativo y sirven para centrar la atención sobre un punto determinado del jardín. Cierto número de ellos, situados de modo estratégico, dirigirán al visitante de un lugar a otro hasta completar el recorrido.

De modo inverso, muchos objetos funcionales se usan a veces como adorno. Un asiento atractivo, por ejemplo, se usa como punto focal además de para sentarse.

Los muebles utilizados en el jardín, es evidente que si han de permanecer siempre al exterior tienen que ser resistentes a las inclemencias del tiempo. Los de piedra son ideales a este respecto.

Los bancos, las sillas, y las mesas de madera, aunque sea dura, deben tratarse con algún protector; los muebles hechos de tronco deberán descortezarse, a ser posible.

Los muebles de hierro forjado han estado en boga durante 100 años, pero por desgracia son muy pesados y hay que pintarlos con frecuencia para evitar la oxidación. Han sido sustituidos en gran medida por los de aleación de aluminio, mucho más ligeros, que se pintan para decorarlos más que por protegerlos.

Con ladrillos y losas de pavimentar se pueden hacer también muebles buenos y robustos, y es posible lograr efectos interesantes. Requieren un mantenimiento mínimo e incluso nulo.

Hay muebles de plástico y de fibra de vidrio en diversos diseños y estilos; los que son de metal recubierto de plástico combinan la dureza de aquél con la impermeabilidad y resistencia a los elementos de éste, y no requieren mantenimiento alguno.

Debemos tener en cuenta tanto los aspectos decorativos como los prácticos de los muebles que se piensan comprar. Hay que intentar que las distintas piezas armonicen entre sí y con el jardín aunque, por ejemplo, se elijan materiales diferentes para el patio y para un banco usado como punto focal.



Muchas piezas de mobiliario son de colores brillantes, ya sean pintadas o cubiertas de tela.

Si se emplean con gusto, alegran y hacen más vistoso el jardín, en especial en una gran terraza pavimentada o en los bordes de una piscina o estanque. Debemos evitar los choques llamativos; muchos jardines están decorados en principio a base de plantas y los colores de éstas quedan relegados por los tonos estridentes del plástico y la pintura.

### 9.1.7 Vegetación.

Si deseamos obtener el máximo provecho al esfuerzo empleado, debemos tener mucho cuidado al momento de elegir las plantas, árboles, arbustos, que conformarán nuestro jardín.

Lo primero a tener en cuenta en la elección de las especies es su adaptabilidad al clima y a las condiciones del suelo.

Un segundo principio general es comprarlas a proveedores y cultivadores de buena reputación.

Los centros de jardinería especializados en plantas cultivadas en recipientes suelen ofrecer una selección razonable y se tiene la ventaja de poder verlas y seleccionarias, incluso cuando están en flor. Sin embargo, es probable que no dispongan de las especies más raras y que tenga uno que limitarse a las especies muy conocidas. Estas no son necesariamente las mejores, y, si se quiere una variedad particular que no se encuentre entre las más comunes, habrá que recurrir a un especialista (ciertos viveros de árboles y arbustos cultivan un número de especies varias veces superior a las de los centros de jardinería). Otra ventaja de los viveros especializados es que su personal suele conocer las plantas mejor que el de los centros de jardinería.

• **Salud y Condiciones Estructurales de la Planta.**

En la mayor parte de las plantas existen claros signos de las condiciones en que se encuentra. La (fig. 9.10), nos puede ayudar a identificar las condiciones que presenta determinado tipo de planta, antes de realizar la elección.

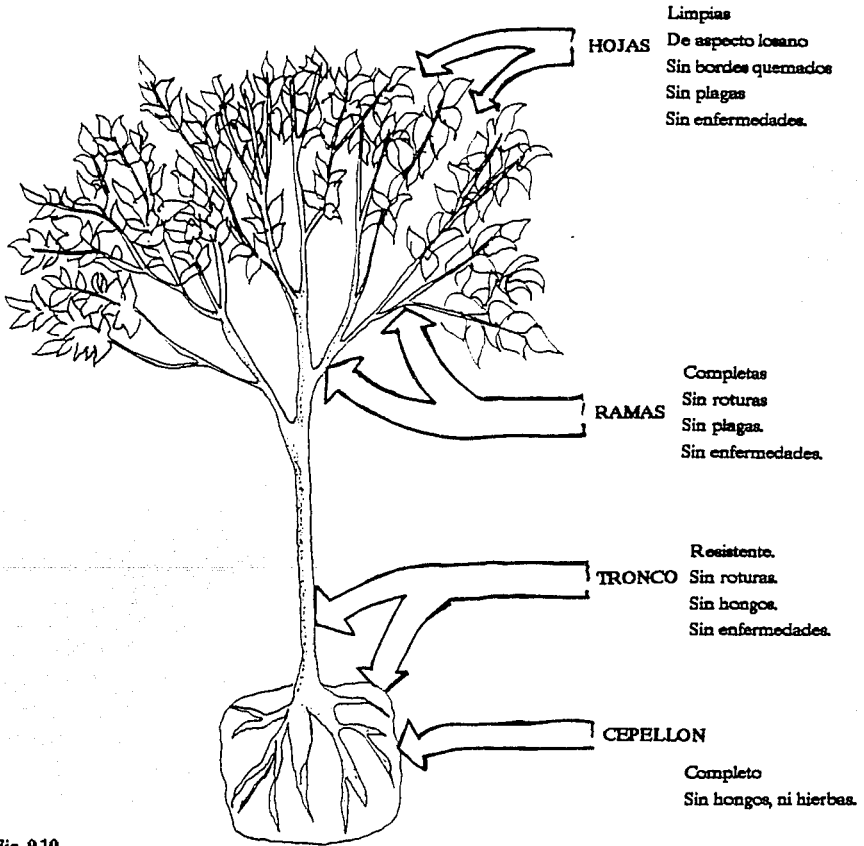
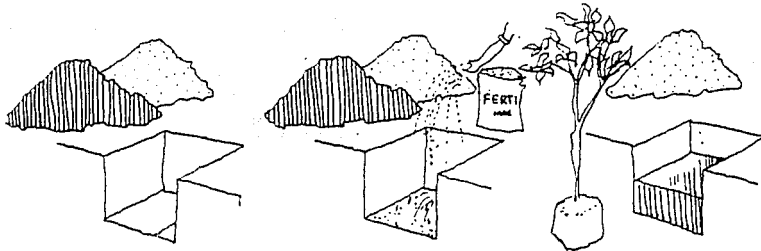


Fig. 9.10

• **Plantación del Arbol.**

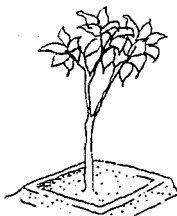
Antes de plantar un árbol debemos conocer como realizar esta tarea, la (fig. 9.11), nos muestra la manera más eficiente y productiva de realizar dicha plantación.



1- Hacer una cepa de 1.00 x 1.00 x 1.00m. o por lo menos de 0.60 x 0.60 x 0.60. La tierra de arriba se pone en un sacotón y la de abajo en otro aparte. Si el subsuelo está seco, se llena la cepa con agua y se deja absorber durante 24 horas.

2- Se esparce 1kg de superfosfato triácido en el fondo. También se puede poner estiércol, basura orgánica y cadáveres de animales. El superfosfato debe quedar separado del cepellón por lo menos 20 cms.

3- Se realiza media cepa con la tierra que antes estaba arriba, se arroja el árbol y se coloca en su lugar, llenando la cepa con la tierra que antes estaba abajo, se aprieta sin compactar, lo suficiente para que el árbol se sostenga de pie y no se salga de un tirón ligero.



4- Se hace un cajete que retenga el agua de riego.



5- Se puede también formar el cajete no llenando la cepa por completo de tierra.



6- Se colocan los listones y las protecciones recomendadas y se riega generosamente.

- **Trasplante**

Los árboles de follaje perenne y los de follaje caducifolio en época de hojas, necesitan ser preparados con una anticipación ideal de un año, o con dos meses como mínimo.

La preparación consiste en "banquear" las raíces y reducir ramas y follajes. El banqueo es hacer una cepa alrededor del árbol, con un diámetro interno igual a 10 veces el diámetro del tronco, y con 60 cms. de profundidad, y volviendo a rellenar.

Cuando se va a sacar el árbol, se cortan las raíces de abajo y se amarra el cepellón para que no se rompa al sacar la pieza. (fig. 9.12).

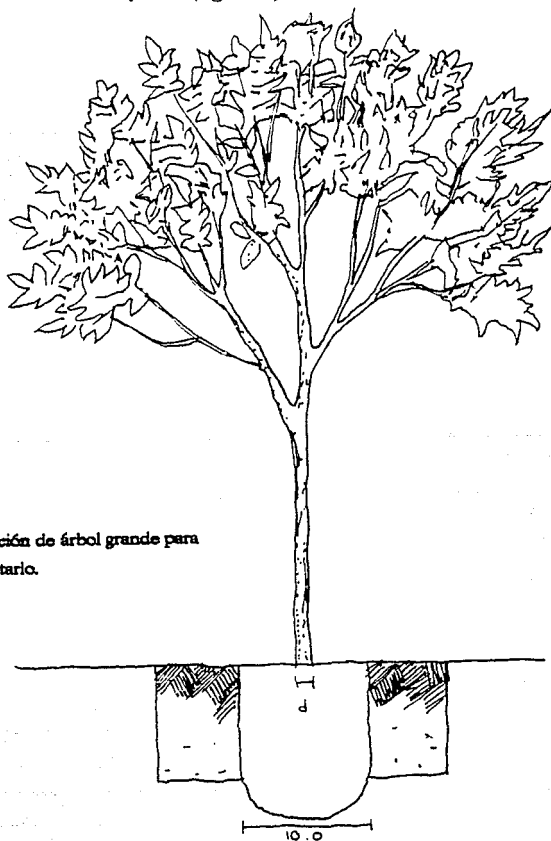


Fig. 9.12 Preparación de árbol grande para trasplantarlo.

## 10. MANTENIMIENTO DE JARDINES.

**L**a poda, el uso de abonos o fertilizantes, el control de plagas y el buen uso de herramientas son elementos que contribuyen al buen mantenimiento de un jardín.

### 10.1 PODA.

La poda es una labor que ayuda a obtener lo mejor de las plantas. Les permite crecer más y con mayor vigor, y ofrecer abundantes flores y frutos durante el máximo de años.

Resulta fácil podar en la época correcta, una vez conocidas las necesidades concretas de los distintos grupos de plantas.

Una función elemental de la poda es estimular la floración, y no solo el brote de hojas. Los frutales la requieren para lograr un equilibrio entre la producción de frutos y el follaje que los alimenta.

La poda tiene otra importante finalidad, además de estimular los retoños de flores, permite que llegue la luz al fruto y a las mismas flores.

La poda consta de una serie de procedimientos básicos en jardinería y agricultura para mejorar el aspecto y rendimiento de las plantas.

Teniendo en cuenta que las hojas son las que elaboran el mantenimiento de toda la planta, se hace evidente que una poda masiva en un solo paso, es perjudicial y puede conducir a la muerte del vegetal. Es por tanto, más conveniente, proceder en varias y saber dirigir la poda para canalizar el alimento y por tanto el crecimiento, hacia los sitios de la planta en donde se desea y así lograr mejorar la forma, la floración o aumentar la producción de frutos.

La poda debe hacerse cerca de las yemas o brotes nuevos y potenciales que se encuentran en diferentes lugares de los tallos. Al suprimir por la poda la porción terminal de un tallo, el alimento se canalizará hacia las yemas secundarias más próximas al punto de poda y éstas crecerán.

Los cortes deberán hacerse con instrumentos apropiados a la dureza del tallo, siendo condición esencial que estén bien afilados para que el daño que causen sea mínimo.

Los cortes no deberán hacerse demasiado inclinados, pues exponen mucha superficie interna, ni muy retirados o abajo de la yema, sino justamente por encima de ella. (fig. 10.1)

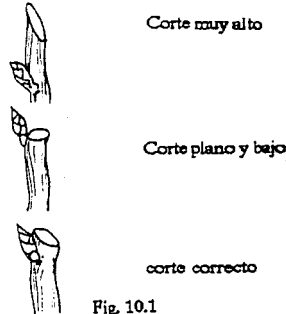


Fig. 10.1

La época de la poda es muy importante. Debemos de conocer los hábitos de crecimiento de un árbol o un arbusto antes de empezar a podarlo.

En general, se recomienda podar al final de la estación en que la planta guarda mayor reposo o sea en invierno, cicatrizando así sus heridas antes del nuevo resurgimiento primaveral que vendrá en seguida.

La poda contribuye a mantener las plantas fuertes y sanas, pues además de estimular el desarrollo, previene enfermedades. Es fundamental cortar todos los brotes muertos, dañados o enfermos nada más de verlos. Deben quemarse inmediatamente y nunca añadirlos al abono. Debemos podar hasta alcanzar la madera sana, una yema si es posible, para que los brotes crezcan sanos y fuertes.

Usualmente existen tres tipos de plantas a podarse:

- a) Plantas de tallo herbáceo.
- b) Plantas de tallo semi-leñoso.
- c) Plantas de tallo leñoso.

### 10.1.1 Poda en Plantas de Tallo Herbáceo.

Se le conoce con el término de "descabezar".

Se cortan las yemas principales para favorecer el crecimiento de las secundarias y fomentar así el desarrollo de una planta más frondosa aunque menos alta.

Esta poda se hace en algunas anuales y perennes como los crisantemos, con el fin de obtener una floración más abundante aunque generalmente de menor tamaño.

Esta poda se realiza cada dos, siendo la primera cuando la planta apenas alcanza una cuarta altura, repitiéndose de dos a cuatro veces, según el tipo y desarrollo de la planta y suspendiéndose luego para permitir que aparezcan las yemas florales. (fig. 10.2).

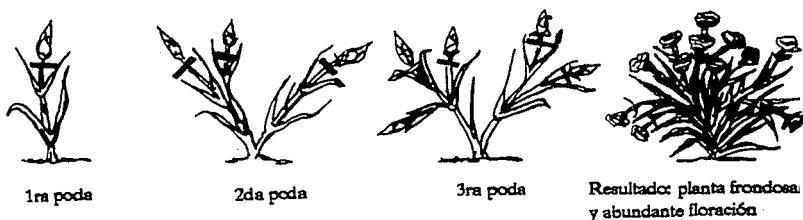


Fig. 10.2

### 10.1.2 Poda en Plantas de Tallo Semileñosos.

Este tipo de poda se refiere principalmente a los arbustos.

Existen varios motivos por los cuales se desea podar un arbusto:

- Extirpación de las ramas que se secan, especialmente después de un invierno. (fig. 10.3).
- Para aumentar la floración y que ésta alcance su mayor lucimiento por la disposición de las flores: cortar en forma de sombrilla el tercio superior de la planta. (fig. 10.4).
- Para dar la forma deseada o regularizarla. Es frecuente en los arbustos llamados "siempreverdes". (fig. 10.5).
- Para extirpar las llamadas ramas "chupadoras" que restan vigor a la planta y no producen flores ni frutos. (fig. 10.6).
- Para rejuvenecer una planta vieja. Se usa en aquellas donde su aspecto ordinario ha desmejorado notoriamente. (fig. 10.7).



Fig. 10.3



Fig. 10.4

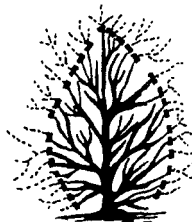


Fig. 10.5

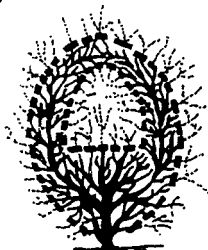






Fig. 10.6

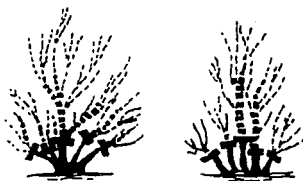


Fig. 10.7

### 10.1.3 Poda en Plantas de Tallos Leñosos.

Es aplicable a los árboles y son usuales, la manera de podar para dar forma de sombrilla al árbol y la poda ligera y fuerte para árboles frutales.(fig. 10.8).

En árboles frutales una poda excesiva o demasiado frecuente los perjudica volviéndolos improductivos, por lo que se recomienda podarlos un año y despuntarlos otro.(fig. 10.9).



Fig. 10.8 Poda sucesiva para dar forma de sombrilla.



Fig. 10.9 Poda ligera y fuerte.

Además de estos tipos de poda existe otra técnica de Espalier.

Se refiere a una técnica de alta jardinería, utilizada mucho por los jardineros franceses del medievo, queriendo indicar que los tallos deberían seguir líneas rectas como las de la espalda, a la cual deben su nombre. (fig. 10.10).

Esta técnica tan antigua, es muy apreciada en la jardinería moderna.

Para llevar a cabo un espalier, debemos tener en consideración los siguientes puntos:

- Escoger los árboles o arbustos adecuados.
- Poda dirigida (canaliza el crecimiento a las ramas indicadas e impide un desarrollo mejor, hasta unos dos metros aproximadamente) puede considerarse que el espalier trabaja con árboles semi-enanos.
- Sostenes direccionales (alambres delgados, pero resistentes).

Para empezar a entrenar un espalier, son adecuados los árboles de un año de edad y habrá que transplantarlos pegados a un muro, cortar el tronco a unos 50 cms del suelo para que empiecen a salir de allí las ramas de las cuales se seleccionan las tres más fuertes, colocando dos horizontales a izquierda y derecha, utilizando soportes y dejando las de enmedio crecer otros 50 cms, para repetir el mismo procedimiento todas las demás ramas que broten, deberán ser eliminadas por poda sucesiva.

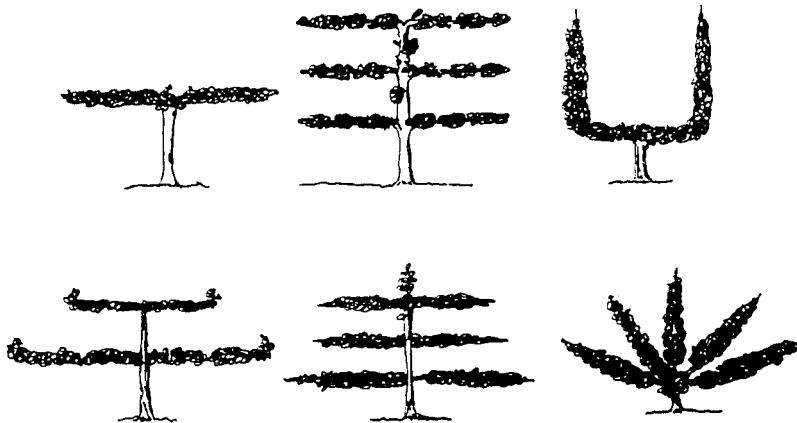


Fig. 10.10 Espalier

## 10.2 USO DE ABONO O FERTILIZANTES.

Si deseamos tener plantas lozanas, floridas y con abundantes frutos, debemos devolverle a la tierra su caudal nutritivo que ella gasta para dar belleza y utilidad.

La fertilidad del suelo se pierde principalmente por:

- Consumo de sus materia nutritivas por las propias plantas.
- Lavado de dichas materias por el agua de las lluvias o por exceso de riego.
- Carencia de las mismas.
- Erosión.

A la tierra así empobrecida, debe devolverse su primitiva riqueza nutritiva con sustancias que contienen uno o más de los elementos químicos indispensables, para que las plantas mediante su absorción por las raíces o por algunas de sus partes, completen su ciclo vegetativo o reproductivo.

Los fertilizantes pueden ser de origen orgánico (estiércol, abonos verde, etc.) o de origen mineral.

### 10.2.1 Abonos Naturales u Orgánicos.

**Estiércol:** Es el más conocido, y es usado desde mucho tiempo atrás. consiste en las excreciones de animales con la paja y otros materiales usados como absorbentes.

El estiércol se seca, se esteriliza, se cierne y se vende como tal para usarse como fertilizante. Esto evitará favorecer la presencia de enfermedades, bacterianas tales como el tétano y numerosas infecciones por hongos, mas plagas de difícil erradicación como la gallina ciega.

**Guanos:** Excrementos parcialmente descompuesto de pájaros, murciélagos, foca y otros animales. Guano de pajaros es el estiércol descompuesto de pelicanos u otras aves que se alimentan de pescado y que se deposita en las islas o costa donde rara vez llueve.

**Composta:** Es el abono formado por los residuos y vegetales provenientes de diversas fuentes, entre ellas recortes del pasto, hojas y flores secas, etc.

Todos los abonos naturales añaden a su acción nutritiva, la ventaja de favorecer el crecimiento de microorganismos que en cantidades extraordinarias participan en la descomposición de la materia orgánica y que enriquecen notoriamente los suelos.

En general, los abonos naturales son bastantes completos, solo que necesitan grandes cantidades para que las plantas tomen de ellos las materias que les son necesarias.

### 10.2.2 Fertilizantes de origen mineral o inorgánicos.

Estos se derivaron de las investigaciones realizadas por el hombre, de que las plantas requieren de elementos esenciales que tienen un efecto directo sobre su desarrollo y producción.

Los elementos esenciales son:

#### Grupo 1

Carbono, Oxígeno e Hidrógeno. No representan un factor limitante en la producción porque las plantas los toman del aire o del agua del suelo.

#### Grupo 2

Nitrógeno, Fósforo y Potasio, son los elementos que las plantas extraen del suelo en mayor proporción o bien que más frecuentemente escasean en la capa arable; razón por la cual se les denomina "elementos primarios".

#### Grupo 3

Calcio, Magnesio y Azufre. Estos elementos los toman las plantas en menor cantidad que los anteriores, se les denomina "elementos secundarios".

#### **Grupo 4**

Boro, Cobre, Hierro, Zinc y Manganese. Se denominan elementos menores, porque las plantas los extraen en muy pequeñas cantidades.

Debemos tener claro que la clasificación que hemos mencionado de elementos mayores, secundarios y menores, no implica por ningún motivo, que un grupo general, o elemento en particular, sea más importante que los demás. todos tienen la misma categoría e importancia desde el punto de vista nutritivo de las plantas; lo que ocurre con los últimos es que los extraen del suelo en diferentes cantidades; así, las necesidades de elementos menores se satisfacen con pequeñas cantidades que generalmente el suelo puede proporcionar.

**Función que tienen en las plantas estos elementos.**

#### **Nitrógeno.**

- Le proporciona el color oscuro al follaje de las plantas.
- Promueve el rápido desarrollo de la planta.
- Incrementa los frutos y semillas.
- Mejora la calidad de las cosechas verdes.
- Incrementa el contenido de proteínas de las cosechas.
- Alimenta a los microorganismos del suelo durante la descomposición de materiales orgánicos de bajo contenido de nitrógeno.

#### **Fósforo.**

- Estimula el rápido desarrollo de las raíces.
- Promueve el vigor y fortaleza de las plantas.

- Estimula la floración y la formación de semillas.
- Favorece la resistencia a bajas temperaturas y a la caída prematura de las semillas y frutos.

**Potasio.**

- Promueve el vigor y resistencia al ataque de plagas y enfermedades.
- Ayuda a la formación de proteínas.
- Estimula la resistencia de los tallos.
- Es esencial para la formación de azúcares y aceites.
- Estimula el desarrollo de las semillas y granos.
- Estimula la calidad de plantas y frutos.
- Estimula el crecimiento de raíces.

**Calcio.**

- Promueve la formación y rápido desarrollo de las raíces.
- Da vigor y fortaleza a las plantas.
- Neutraliza las toxinas que las plantas producen.
- Fomenta la producción de granos y semillas.

**Magnesio.**

- Esencial para la formación de clorofila, da color verde a las plantas y es un pigmento básico para su nutrición.
- Indispensable para la formación de azúcares.
- Regula el aprovechamiento de otros elementos.

- Actúa como transportador de fósforo en la planta.
- Promueve la formación de aceites y grasas.

#### **Azufre.**

- Fomenta el desarrollo de las raíces.
- Ayuda a mantener el color verde de las plantas.
- Promueve la formación de nódulos en las leguminosas.
- Estimula la producción de semillas.
- Incrementa el vigor de las plantas.

#### **Boro.**

- Incrementa en rendimiento de campo, la calidad de frutos y vegetales.
- Está estrechamente relacionado con la utilización del calcio dentro de las plantas.
- Su acción resulta muy importante para la formación de semillas en las leguminosas.
- Su deficiencia puede causar la esterilidad de la planta.

#### **Cobre.**

- Importante en el aprovechamiento y recuperación de algunos suelos orgánicos.
- Hierro
- Está asociado con la producción de clorofila.
- Muy importante en el manejo de suelos cálcicos, en donde escasea con frecuencia.

**Manganeso.**

- Acelera la germinación y maduración.
- Incrementa el rendimiento y la calidad de las cosechas.
- Estimula el aprovechamiento del calcio, magnesio y fósforo.
- Promueve la oxidación del suelo.
- Ayuda a la síntesis de la clorofila y a las funciones de fotosíntesis.
- Es frecuente su deficiencia en suelos alcalinos o cálcareos.

**Zinc.**

- Es necesario para el normal desarrollo y producción de clorofila.
- Importante para la producción del nogal.
- Importante para la producción de cítricos.

**10.3 CONTROL DE PLAGAS.**

Los vegetales sufren de un buen número de plagas de diferentes naturaleza y por tanto, las plantas de jardín no pueden escapar a ellas si no se les dedica atención especial.












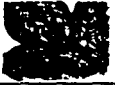










Como regla general puede decirse que con dos aspersiones totales con insécticidad y fungicidas mezclados que se apliquen anualmente al jardín, una en enero que es muy efectiva y la otra a mediados de año, procurando aprovechar un intervalo de las lluvias para que no se pierda pronto su acción, las plagas estarán mas o menos controladas, pero es muy probable que aparezcan alguna más que hay que investigar identificándolas para combatir las específicamente.



















Para ésto, es importante revisar el jardín o las macetas a intervalos regulares para así localizar los focos donde aparezcan dichas plagas, combatiéndolas de inmediato antes de que logren diseminarse lo cual aumenta la dificultad para erradicarlas y las posibilidades de que prevalezcan.

La limpieza meticulosa del jardín durante el invierno es importante para combatir las plagas pues elimina follaje y varas secas que portan huevecillos de insectos que en otra forma, aparecen de inmediato en cuanto se inicia el buen tiempo.

Para ayudar a identificar las plagas más comunes del jardín, se incluye la ilustración de algunas de ellas junto con una lista de productos comerciales que traen consigo indicaciones específicas para su uso particular o general.

PLAGAS	NOMBRE Y DAÑOS QUE CAUSAN	PLAGAS	NOMBRE Y DAÑOS QUE CAUSAN
	<b>Gallina Ciega</b> "GUSANOS" de color blanco o crema, de 1 a 5 cms de longitud, comen la raíz del pasto y de las pequeñas plantas de ornato, manteniéndolos o matándolos. Al remover la tierra se encuentran los gusanos.		<b>Acaros-Araña Roja</b> Los arácnidos rojos son de menos de 1mm. de diámetro por lo que difícilmente se pueden ver a simple vista. Son de color rojo o amarillo rojizo.
	<b>Carracoles Babosos o Ticocones</b> El follaje de las plantas, particularmente en los lugares más húmedos, es comido y dañado por estos animales, los cuales son de cuerpo blando. Muchas veces cuando brillan con la secreción viscosa que sale de su cuerpo. Ataca a muchas plantas, en particular a Coleas, geranio, cicorina, calceola, penstemon, etc.		<b>Tripe</b> Insectos pequeños de 1-3 mm. de long. de color un amarillo a negro. Raapan los tejidos y ocasionan la serria.
	<b>Gusanos de Alambre</b> Gusanos delgados, brillantes y duros de color café, atacan la raíz o partes subterráneas de las plantas, comiéndolas o destruyéndolas.		<b>Mosca Blanca</b> Las plantas, especialmente en la parte inferior de la hoja se cubren de pequeños insectos de color blanco avellana. Se comen la serria.
	<b>Cochinitas</b> Las cochinitas que también prefieren los lugares húmedos atacan las raíces de crecimiento tierno de la mayoría de las plantas de ornato.		<b>Escamas</b> Gruta variedad de estos insectos atacan a las plantas de ornato, pudiendo ser de diferentes formas y tamaños. Se reproducen por estar pegados a los tallos, ramas y hojas.
	<b>Tijerillas</b> Algunas tijerillas comen el follaje y flores de infirridad de plantas de jardín, durante la noche se esconden en la tierra durante el día.		<b>Piños Harinosos</b> Parten largando las plantas con un cho folaje como coque-almidón, orgánicas, etc, son atacadas por colonias de insectos blancos que dan un aspecto algodonoso.
	<b>Tiznillas</b> Algunas tiznillas comen el follaje y flores de infirridad de plantas de jardín, durante la noche se esconden en la tierra durante el día.		<b>Mirididos</b> En las hojas de infirridad de plantas resaca "Miridos" o oxalidos, provocados por estos insectos. En algunos severos se seca el follaje.
	<b>Trozadores</b> Los gusanos trozadores o coqueallas desmenuzan las plantas trozando la base del tallo, generalmente durante la noche, en el día permanecen enterrados. En plantas desmenuzadas en algunas del follaje.		<b>Catarinitas</b> Estos insectos se alimentan de las hojas y yemas terminales de las plantas. Si no se combaten a tiempo pueden destruir totalmente la planta.
	<b>Chapulines</b> Varias especies de chapulines atacan a la mayoría de las plantas cultivadas, comiéndose el follaje y llegando en ocasiones a destruir completamente la planta.		<b>Chinche de Encaje</b> Insecto de 1 a 5 cm. de largo, aplastado y achatado. Se encuentran en el revés de las hojas. Plaga frecuentemente del diente, siendo plaga de plantas, etc.
	<b>Mascar o Cara de Niño</b> Este insecto al cual se un grillo (grillo de Juncos) come la raíz y tallos de las pequeñas plantas. No es venenoso, sin embargo, puede molestar.		<b>Chinche Arlequín</b> Normalmente toda, sea hortaliza (sabo, rubayo, col, etc.) se ven atacados por este insecto que también ocasionales se presenta en plantas de ornato.
	<b>Hormigas</b> Las hay de varios colores y tamaños, comen el follaje y se alimentan también de las secreciones azucaradas de los insectos chupadores. (afidos, mosquitos blancos, oxalidos, etc.)		<b>Chinche Verde</b> También ocasionales serria de las plantas al atacar el follaje puede picar los frutos manteniéndolos amaros.
	<b>Aldos</b> Estos insectos también llamados pulgones, pitillos, etc, son de los más comunes en plantas de ornato. Se comen la serria de las plantas, provocando astillamiento y crecimiento anormal.		<b>Fruticillo</b> Durante la primavera y verano abunda las plantas, comiendo las flores y partes del tallo, coros flores y arbustos. Llega a ser un abastacido que puede destruir completamente las plantas.

PLAGAS	NOMBRE Y DAÑOS QUE CAUSAN	PLAGAS	NOMBRE Y DAÑOS QUE CAUSAN
	<b>Mayate de Junio</b> Grata cantidad de pequeños mayates invaden los jardines durante los meses de mayo y junio, acortándose durante la noche, comiendo el follaje.		<b>Medidores</b> <b>Gusano de Bolson</b> <b>Feludos</b> <b>Azoradores</b> <b>Soldados</b>
	<b>Mayate de la Calabaza</b> Las flores del rosal se ven atacadas por este mayate, el cual se aparea dentro de la flor. Las hojas atacadas se vuelven café, cuadradas y amarcan.		
	<b>Aviapa del Rosal</b> Las hojas del rosal aparecen con cortes en forma de escudras los huecos por una aviapa que rara vez puede ser vista.		
	<b>Carbón</b> Esta enfermedad puede atacar a la mayoría de las plantas de ornato. Frutosos, floras o ampallas que revientan, solando se pobillo café rojo.		
	<b>Enfermedades de los Fustes</b> Normalmente la mayoría de los fustes se ven atacados por diferentes hongos que pueden producir los síntomas siguientes:		
	Manchones de pasto se vuelven color café claro a oscuro, blanco tendido, negro, amarillo, etc. Es necesario controlar y prevenir estas enfermedades efectuando aplicaciones antes y después de las lluvias, repitiendo cada 12 a 14 días, igualmente a la entrada y salida del invierno.		
	<b>Mancha Negra del Rosal</b> Frecuentes manchas café negrozco o negro, aparecen en la hoja del rosal, llegando en la mayoría de los casos a matar las hojas.		
	<b>Marchites de las Plantitas</b> Cada vez que sombre o trasplante, desahora la tierra para evitar daños por enfermedades que atacan a las plantitas.		
	<b>Manchas de las Hojas</b> Manchas de diferentes formas, tamaño y colores presentan las hojas de las plantas, dichas manchas son causadas por hongos.		
	<b>Canicilla (Mildew)</b> Es la enfermedad más común de los rosales, sin embargo puede atacar a otras plantas. Conservar sano el jardín haciendo aplicaciones preventivas.		
	<b>Botrytis</b> Mal del fuego. Podrición escasa, etc. Es llamada esta enfermedad, que ataca a hojas, flores y tallos. Las flores se machacan haciéndose hémicas y mueros.		

#### 10.4 EQUIPO Y HERRAMIENTAS.

El uso de herramientas facilitará el cuidado de un jardín. Ayudará al jardinero a realizar sus múltiples funciones del modo más eficaz.

El primer principio que debemos seguir es el de elegir la herramienta adecuada que nos permita manejarla con comodidad.

El quinteto clásico para este tipo de trabajo lo constituyen:

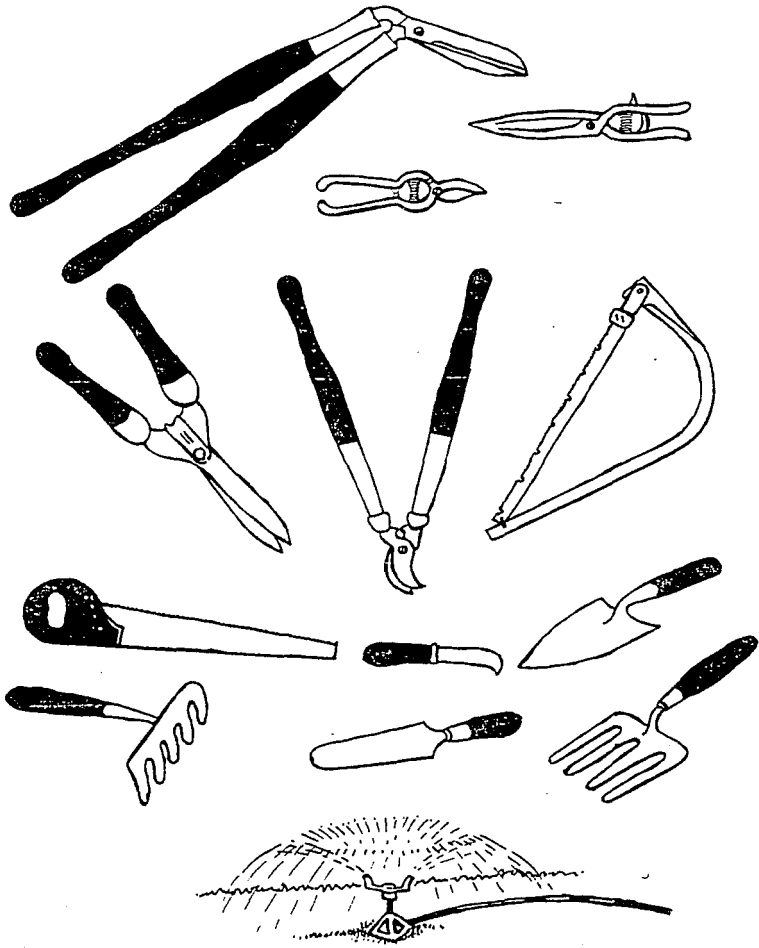
Pala, bieldo, rastrillo, azadón y tijeras.

A ésto debemos añadir:

Podadora de pasto, manguera, rehiletes, serrote y martillo, clavos, alambre, guantes.

El cuidado de las herramientas prolonga su utilidad y buen aspecto. el tener un lugar de almacenamiento para las herramientas cubierto y seco, ayuda a prolongar su buen uso.

La siguiente gráfica es un esquema de las herramientas más comunes en jardinería.



ESQUEMA DE HERRAMIENTAS.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **A HISTORY OF GARDEN DESIGN.**

**Derek Clifford.**

**Faber and Faber**

**24 Russel Square, London.**

### **MANUAL DEL PAISAJE URBANO.**

**Cliff Tandy.**

**H. Blume Ediciones.**

**Rosario 17 Madrid.**

### **EL GRAN LIBRO DE JARDIN.**

**Michael Wright.**

**Editorial Blume.**

**Barcelona.**

### **INTRODUCCION A LA ARQUITECTURA DEL PAISAJE.**

**Michael Laurie.**

**Editorial Gustavo Gili, S.A. 1983.**

### **LANDSCAPE TECHNIQUES**

**A. E. Weddle.**

**Van Nostrand Reinhold Company Inc.**

**FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA DEL SUELO.**

Henry D Foth.

Editorial Continental, SA de CV.

México, DF. 1985.

**LANDSCAPE ARCHITECTURE.**

John Ormsbee Simonds.

**LANDSCAPING BOOK.**

The Editors of Sunset Magazine and Sunset Books.

**MANUAL DEL ALUMBRADO.**

N. V. Phillips Gloeilampenfabrieken.

Paraninfo S. A. España, 1975.

**ELEMENTOS DE JARDIN.**

S. Pey.

Ediciones Ceac. España. 1987.

**REVISTA NUEVO ESTILO.**

Especial de Jardines.

Num. 159 - Junio 1991.

**THE LIVING LANDSCAPE**

Paul B. Sears.

Basic Books, N. Y. 1962