

# Perkins&Will

*Innovation Incubator*

## Successional landscapes within urban areas: a way to reduce CO<sub>2</sub> emissions

Ricardo Hernandez  
San Francisco Studio

### Project summary

The detrimental effects of climate change due to the increase of carbon emission into our atmosphere have led to several issues in our cities and impacted the health of residents. The high use of motor vehicles, the long distances of transit, and the increased number of impervious surfaces have not helped mitigate the heat island effect and water runoff.

Urban landscape must be seen as a tool for fighting climate change and not just as an ornamental layer of the urban form.

Successional landscapes are a rare component that is normally left out when designing open spaces, but it could be one of the most useful resources to decrease carbon emissions.

### Definitions

- Carbon emission: Carbon dioxide emissions or CO<sub>2</sub> emissions are emissions stemming from the burning of fossil fuels and the manufacture of cement; they include carbon dioxide produced during consumption of solid, liquid, and gas fuels as well as gas flaring.<sup>1</sup>
- Carbon sequestration: Biologic carbon sequestration refers to storage of atmospheric carbon in vegetation, soils, wood products, and aquatic environments. For example, by encouraging the growth of plants—particularly larger plants like trees—advocates of biologic sequestration hope to help remove CO<sub>2</sub> from the atmosphere.<sup>2</sup>
- Carbon sequestration 2: Carbon sequestration is the process of capturing, securing and storing carbon dioxide from the atmosphere. The idea is to stabilize carbon in solid and dissolved forms so that it doesn't cause the atmosphere to warm. The process shows tremendous promise for reducing the human “carbon footprint.” There are two main types of carbon sequestration: biological and geological.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Glossary: Carbon dioxide emissions. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Carbon\\_dioxide\\_emissions](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Carbon_dioxide_emissions)

<sup>2</sup> What is carbon sequestration? <https://www.usgs.gov/faqs/what-carbon-sequestration>

<sup>3</sup> What is Carbon Sequestration and How Does it Work? <https://clear.ucdavis.edu/explainers/what-carbon-sequestration>

- Biological carbon sequestration: Biological carbon sequestration is the storage of carbon dioxide in vegetation such as grasslands or forests, as well as in soils and oceans.<sup>4</sup>
- Geological carbon sequestration: Geological carbon sequestration is the process of storing carbon dioxide in underground geologic formations, or rocks. Typically, carbon dioxide is captured from an industrial source, such as steel or cement production, or an energy-related source, such as a power plant or natural gas processing facility and injected into porous rocks for long-term storage.<sup>5</sup>
- Ecological succession: Ecological succession is the process by which natural communities replace (or “succeed”) one another over time. For example, when an old farm field in the midwestern U.S. is abandoned and left alone for many years, it gradually becomes a meadow, then a few bushes grow, and eventually, trees completely fill in the field, producing a forest.<sup>6</sup>
- Plant succession: Plant succession is another term for ecological succession. Plants and other producers, such as lichens, are the base of the food web in land-based natural ecological communities. When these producers in the community change over time due to environmental conditions and disturbances, the animal populations also change as a result. In plant succession, some patterns will result in new plant species growing due to others dying. When large trees die, more sunlight is available for smaller plants.<sup>7</sup>
- Primary succession: Primary succession happens when a new patch of land is created or exposed for the first time. This can happen, for example, when lava cools and creates new rocks, or when a glacier retreats and exposes rocks without any soil.<sup>8</sup>
- Secondary succession: Secondary succession happens when a climax community or intermediate community is impacted by a disturbance. This restarts the cycle of succession, but not back to the beginning—soil and nutrients are still present.<sup>9</sup>
- Photosynthesis: Photosynthesis is the process by which plants use sunlight, water, and carbon dioxide to create oxygen and energy in the form of sugar.<sup>10</sup>
- Mycorrhizae: Mycorrhizae are a symbiotic association between plant roots and fungi. Their major role is to enhance nutrient and water uptake by the host plant by exploiting a larger volume of soil than roots alone can do.<sup>11</sup>

---

<sup>4</sup> What is Carbon Sequestration and How Does it Work? <https://clear.ucdavis.edu/explainers/what-carbon-sequestration>

<sup>5</sup> What is Carbon Sequestration and How Does it Work? <https://clear.ucdavis.edu/explainers/what-carbon-sequestration>

<sup>6</sup> University of Chicago. <https://news.uchicago.edu/explainer/what-is-ecological-succession>

<sup>7</sup> Plant Succession Stages & Examples <https://study.com/learn/lesson/plant-succession-stages-examples.html>

<sup>8</sup> University of Chicago. <https://news.uchicago.edu/explainer/what-is-ecological-succession>

<sup>9</sup> University of Chicago. <https://news.uchicago.edu/explainer/what-is-ecological-succession>

<sup>10</sup> National Geographic Education:

<https://education.nationalgeographic.org/resource/photosynthesis/>

<sup>11</sup> Encyclopedia of Microbiology. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/mycorrhiza>

## Plant succession

Author: Jenna Mellentine<sup>12</sup> by Study.com | October 06, 2023

Plant succession is another term for ecological succession. Plants and other producers, such as lichens, are the base of the food web in land-based natural ecological communities. When these producers in the community change over time due to environmental conditions and disturbances, the animal populations also change as a result.

When large trees die, more sunlight is available for smaller plants. Grasses, flowering plants, and shrubs may take their place. Saplings of a new tree species may grow, growing tall enough to eventually shade out the low-lying underbrush once again. This also shows a natural cycle of how nutrients are cycled through the earth and its biotic and abiotic components. As the old growth dies, it leaves its nutrients in the soil, and new plants use those nutrients to grow.

### Stages of Plant Succession

There are five stages in ecological or plant succession. Primary succession and then secondary succession each happen during distinct phases within a community. Specific types of plants will grow and inhabit the community during each stage. As succession advances, a community will advance to a young forest before becoming an old forest. A climax community can happen when succession stops (until another environmental disturbance) and equilibrium in the community is reached.

### Primary Succession

Primary succession occurs when barren rocks are exposed. The primary succession definition is the first stage of ecological succession to colonize land that is barren or desolate of life. This can happen because new land is created from the lava flow or when glaciers retreat, and rocks are exposed. When this occurs, anything inhabiting the land must start from rock, even by breaking it down into the soil; this is when pioneer species take hold.

Because soil is a combination of organic matter and breaks down rocks and minerals, this process takes time. Eventually, pioneer species break down rocks, die, and contribute their organic matter to make soil. The community can become intermediate with the advancement of plant growth and keep advancing until a climax community is attained.

### Secondary Succession:

Secondary succession can occur in an intermediate or climax community. Succession proceeds to higher-order species in an intermediate community.

---

<sup>12</sup> Plant Succession: Definition & Overview in AP EAMCET AM (Agriculture & Medical): Study Guide & Test Prep by Jenna Mellentine in Study.com <https://study.com/academy/lesson/plant-succession-definition-overview.html#/lesson>

Sometimes an environmental disturbance has occurred in a climax community, which may restart succession again. Nutrient-filled soil is already present in this stage. For instance, if a wildfire occurs, nutrient-filled soils are present. Some smaller plant species may live. Larger trees will have burned and died. However, it is not barren rock. Species will not have to break down rocks to make nutrients like they do in primary succession.

### Types of Species in Plant Succession

In each stage of ecological succession, there are different types of plant species that will inhabit the community. In primary succession, pioneer species take hold. Organisms like mosses, lichens, fungi, and small flowering plants take hold. Secondary succession starts with inhabiting grasses and shrubs. In secondary succession, there are young and old forests. Finally, in climax communities, succession stops. While organisms still die, the composition of plants and animals remains the same until there is another environmental disturbance. The community is in equilibrium.

### Pioneer Species

Only pioneer species will inhabit the newly formed or exposed land during primary succession. Pioneer species are important as they break down rocks and minerals to help create soil. They also attract predators to the newly inhabited area. Predators will eat the pioneer species, as well as other animal inhabitants. Pioneer species have several critical features that can help them survive in areas that may be harsh or uninhabitable to others, including:

- Seeds of pioneer species can survive dormant for long periods.
- Seeds and spores of pioneer species germinate in a multitude of environmental conditions.
- Pioneer species can withstand harsh environments.
- Pioneer species need lots of sunlight.
- Pioneer species reach maturity in a short time and reproduce.
- Pioneer species produce lots of seeds.

Examples of pioneer species include fungi, lichens, mosses, fast-growing grasses, and low-lying herbaceous vegetation.

### Grasses

After the pioneer species have broken down rocks and decomposed to become nutrient-laden soil, or after a setback in a climax community, more species can inhabit the land. This is how secondary succession begins. Slower-growing grasses with deeper root systems will inhabit the now richer soil that has developed. As grasses inhabit more developed soils, root systems plunge deeper into the ground. These root systems create pathways for airflow, hydration, and nutrients for the grasses, preparing the soil to sustain other organisms. Their root systems help prevent erosion. As grasses die, they provide more nutrients for the soil, while roots help retain water for new grass and other species.

## Shrubs

Grasses prepare the soil for low-lying woody shrubs to take hold of the soil. The shrubs provide habitat and coverage for small animals such as birds, small mammals, and insects. The animals that migrate to the area will continue to change the ecosystem with their droppings and eating habits, providing nutrients for the soil and dispersing seeds that will germinate on the land.

## Young Forest

As ecological succession advances, young saplings will dominate the land. These saplings need lots of sunlight and can be fast-growing species. Some will grow more slowly, while some are shorter-lived than the trees that will mature to dominate the old forest growth. Vertical stratification of the forest begins as trees begin growing and populating the community. Organisms will inhabit different heights of the forest and have different resources and light needs than others. The larger trees will start to hog sunlight from the underlying grasses and shrubs, and these plants will die. Shade-tolerant plants will remain in the understory of the forest at ground level.

## Old Forest

Old forests or mature forests contain mature trees that are slower growing and have endured for many years. They will grow taller and live longer than other trees that may have dominated during the young forest stage. In the mature state of the forest, horizontal and vertical stratification among species dispersion will occur. As the forest matures, species inhabit different vertical levels of the forest. As different heights receive different amounts of light, affecting the plants that grow at that height and the animals that will use those resources.

Similarly, horizontal stratification is how the organisms in the community use up the resources over the region of the community. Different amounts of natural resources will exist in different locations, increasing the amount of some species in an area and decreasing others within that area. Overall, the distribution of species will be unequal throughout the community.

## Climax Community

When an ecological community reaches a point where succession stops, it becomes a climax community, the final stage of succession. Species of plants and animals are in constant proportion to one another in the community. Climax communities are in equilibrium, meaning balanced. Climax communities can be set back by environmental disturbances, which generally set a community back to secondary succession since the land is not new or just exposed to barren rock as in primary succession.

## Facts in related literature:

- Humans have increased the amount of carbon dioxide in the atmosphere by 45% since the Industrial Age according to NASA's Orbiting Carbon Observatory-2<sup>13</sup>
- University of California, Davis, found that grasslands and rangelands are more resilient to carbon sinks than forests in 21st century California. As such, the study indicates they should be given opportunities in the state's cap and trade market, which is designed to reduce California's greenhouse gas emissions to 40 percent below 1990 levels by 2030.<sup>14</sup>
- Thinking about ways to increase soil carbon storage is a really important weapon in the arsenal [against climate change],” “The carbon in soils is greater than all the carbon in our biomass and the atmosphere combined, so even small changes in that pool are going to have really large effects for us. If we can figure out how to manage that soil carbon pool size, it could be really effective.”<sup>15</sup>
- Currently, soils remove about 25 percent of the world's fossil fuel emissions each year. Most soil carbon is stored as permafrost and peat in Arctic areas, and in moist regions like the boreal ecosystems of Northern Eurasia and North America. Soils in hot or dry areas store less carbon.<sup>16</sup>
- Because almost half the land that can support plant life on Earth has been converted to croplands, pastures and rangelands, soils have actually lost 50 to 70 percent of the carbon they once held. This has contributed about a quarter of all the manmade global greenhouse gas emissions that are warming the planet.
- According to Rattan Lal, director of Ohio State University's Carbon Management and Sequestration Center, the world's cultivated soils have lost between 50 and 70 percent of their original carbon stock, much of which has oxidized upon exposure to air to become CO<sub>2</sub>.<sup>17</sup>

---

<sup>13</sup> The Atmosphere: Getting a Handle on Carbon Dioxide. <https://climate.nasa.gov/news/2915/the-atmosphere-getting-a-handle-on-carbon-dioxide/>

<sup>14</sup> Grasslands may be more reliable carbon sinks than forests in California. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aacb39/meta>

<sup>15</sup> Ben Taylor, Ecosystem ecologist and Ph.D. candidate in Columbia University's Department of Ecology. <https://news.climate.columbia.edu/2018/02/21/can-soil-help-combat-climate-change/>

<sup>16</sup> Can Soil Help Combat Climate Change? Columbia Climate School.

<https://news.climate.columbia.edu/2018/02/21/can-soil-help-combat-climate-change/>

<sup>17</sup> Soil as Carbon Storehouse: New Weapon in Climate Fight? Yale School of the Environment. [https://e360.yale.edu/features/soil\\_as\\_carbon\\_storehouse\\_new\\_weapon\\_in\\_climate\\_fight](https://e360.yale.edu/features/soil_as_carbon_storehouse_new_weapon_in_climate_fight)

- As basic as soil carbon is, there's much scientists are just learning about it, including how to make the most of its CO<sub>2</sub> sequestration capacity. One promising strategy, says Goreau, is bolstering soil microbiology by adding beneficial microbes to stimulate the soil cycles where they have been interrupted by use of insecticides, herbicides, or fertilizers. As for agroforestry, programs with greater species diversity are better able to maximize the storage of carbon than monocultures. An important vehicle for moving carbon into soil is root, or mycorrhizal, fungi, which govern the give-and-take between plants and soil. According to Australian soil scientist Christine Jones, plants with mycorrhizal connections can transfer up to 15 percent more carbon to soil than their non-mycorrhizal counterparts.<sup>18</sup>
- Research by Australian and British scientists published in the journal *Plant and Soil* examined soils in five southwestern Australia sites at depths as great as nearly 40 meters. These findings add impetus to explore strategies such as working with deep-rooted perennial grasses to secure carbon at depth.<sup>19</sup>
- Soils play a key role in the carbon cycle by soaking up carbon from dead plant matter. Plants absorb CO<sub>2</sub> from the atmosphere through photosynthesis and this is passed to the ground when dead roots and leaves decompose.<sup>20</sup>
- Overall, SOC stocks increase with eCO<sub>2</sub> in grasslands (8 ± 2 per cent) but not in forests (0 ± 2 per cent), even though plant biomass in grasslands increase less (9 ± 3 per cent) than in forests (23 ± 2 per cent).<sup>21</sup>
- About 25 percent of global carbon emissions are captured by plant-rich landscapes such as forests, grasslands and rangelands. When leaves and branches fall off plants or when plants die, the carbon stored either releases into the atmosphere or is transferred into the soil. Wildfires and human activities like deforestation can contribute to the diminishment of forests as a carbon sink.<sup>22</sup>

---

<sup>18</sup> Soil as Carbon Storehouse: New Weapon in Climate Fight? Yale School of the Environment. [https://e360.yale.edu/features/soil\\_as\\_carbon\\_storehouse\\_new\\_weapon\\_in\\_climate\\_fight](https://e360.yale.edu/features/soil_as_carbon_storehouse_new_weapon_in_climate_fight)

<sup>19</sup> The hidden organic carbon in deep mineral soils. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-013-1600-9>

<sup>20</sup> Restoring soils could remove up to '5.5bn tonnes' of greenhouse gases every year. CarbonBrief. <https://www.carbonbrief.org/restoring-soils-could-remove-up-to-5-5bn-tonnes-of-greenhouse-gases-every-year/>

<sup>21</sup> A trade-off between plant and soil carbon storage under elevated CO<sub>2</sub>. *Nature*. <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03306-8>

<sup>22</sup> What is Carbon Sequestration and How Does it Work? <https://clear.ucdavis.edu/explainers/what-carbon-sequestration>

- Agricultural practices that disturb the soil—such as tilling, planting mono-crops, removing crop residue, excessive use of fertilizers and pesticides and over-grazing—expose the carbon in the soil to oxygen, allowing it to burn off into the atmosphere. Deforestation, thawing permafrost, and the draining of peatlands also cause soils to release carbon.
- Mycorrhizal fungi, which produce sticky compounds that facilitate soil aggregation, are able to transfer 15 percent more carbon into the soil than other microbes.
- “By restoring the soil with natural sources of organics that support beneficial microbes that improve plant growth, the plants will flourish and draw down the carbon from the atmosphere,” O. Roger Anderson, a biologist at the Earth Institute’s Lamont-Doherty Earth Observatory, explained via email. “Theoretically the plants will grow at a more robust rate, drawing down CO<sub>2</sub> more rapidly than the relatively lower emissions of CO<sub>2</sub> that the metabolism of the microbes produce in a healthy soil ecosystem.”<sup>23</sup>
- Management practices determine the actual storage of OC in soil by increasing inputs and decreasing losses. Practices that can increase the amount of total OC stored in soil include: Increased plant growth generally increases inputs of OC to soil in shoot material, roots and root exudates, e.g., optimal nutrition, increasing water use efficiency, decreasing disease.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Can Soil Help Combat Climate Change? Columbia Climate School.

<https://news.climate.columbia.edu/2018/02/21/can-soil-help-combat-climate-change/>

<sup>24</sup> How Much Carbon can Soil Store. <https://www.soilquality.org.au/factsheets/how-much-carbon-can-soil-store>



## Interviews

During May and June, I interviewed professionals of landscape and land restoration to help me understand their approach to succession and landscape design. All of them were in Spanish. Here are the records:

### Interview 1.

Raimundo Labbe – YoRegenero.org

1. ¿Conoces el termino “sucesión natural” y cómo es aplicado en la regeneración?

R: *El concepto de sucesión natural tiene que ver con la capacidad que tiene la naturaleza de autoregenerarse, es un proceso de autoregeneracion, de autocicatrizacion de un suelo que esta dañado... no necesariamente tiene que estar dañado para que exista regeneracion pero simplemente es un proceso de generacion de vida, de aumentar la capacidad que tiene un sistema de albergar vida y eso es de forma exponencial, o sea un lugar muy degradado van a empezar a salir especies que albergan menos cantidad de vida pero lo van a hacer de una manera muy acelerada y van a ir aumentando la capacidad del suelo, generando mas fotosintesis, generando mas carbono, albergando mas vida y asi exponencialmente.*

2. ¿Cuál crees que sea el factor más importante a considerar en la planificación de la regeneración de suelos?

R: *El factor mas importante a considerer mas alla de un tema de tecnica, creo que uno de los factores primordiales es el valorizar las especies pioneras, hoy en dia son denominadas como malezas, entonces si nosotros las tratamos como tal, como algo malo, simplemente no vamos a comprender jamas el potencial de la sucesion ecologica, eso considero yo que es muy importante y despues de eso temenos que detener la erosion, el agua de escorrentia, si nosotros detenemos el agua de escorrentia y el agua en vez de generar erosion genera deposicion emepazamos a avanzar en la sucesion natural hacia adelante, no hacia atras, si dejamos que el agua de escorrentia lave el suelo generando erosion vamos a generar un retraso en la sucesion ecologica y vamos a ir para atras y eso creo que es lo principal.*

3. Conforme a tu experiencia, ¿qué datos has encontrado a la hora de cuantificar la calidad del suelo en términos de espacio/tiempo?

R: *Partiendo por el tiempo sabemos que es importante hablando de la sucesion natural que esto tiene la capacidad que con el tiempo ir generando mas suelo, suelo suelo mas fertil, tiene la capacidad de albergar mas vida. Ahora el espacio es clave en el sentido de que en lugares donde hay mas acumulacion, o sea en los valles donde se acumula suelo, fertilidad, agua, etc, la sucesion va a ser mas rapida. En lugares donde hay laderas, por ejemplo que hay mas erosion, o sea que simplemente hay menos acumulacion esto genera que va a ser mas lenta la sucesion y ahi entra uno de los disenos mas importantes que existe para esto que es el diseno de linea clave propuesto por P.A. Yeomans con su escala de permanencia para el desarrollo de habitats regenerativos.*

## **Interview 2.**

Alejandro Lopez Portillo – Regenera Mexico

1 ¿Conoces el termino “sucesión natural” y cómo es aplicado en la regeneración?

*R: Si he escuchado de esos conceptos. Sin duda cuando eliges especies productivas o de reforestación tienes que tomar en cuenta la realidad económica y los cambios climáticos que hay en estas diferentes regiones. Elegir las especies que el mercado dictamine y balancearlas con las necesidades de la naturaleza es uno de los grandes retos de la agricultura regenerativa.*

2. ¿Cuál crees que sea el factor más importante a considerar en la planificación de la regeneración de suelos?

*R: La económica porque sin capital las cosas no pasan. La agricultura regenerativa se tiene que desarrollar como un modelo que va más allá de la agricultura y visualizarlo como todo un nuevo modelo socioeconómico integral para que verdaderamente se logre la regeneración de nuestros ecosistemas, nuestros modelos económicos y nuestra sociedad.*

3. Conforme a tu experiencia, ¿qué datos has encontrado a la hora de cuantificar la calidad del suelo en términos de espacio/tiempo?

*R: Hay ciertas prácticas como el diseño hidrológico keyline, el uso de la intercalación de poli cultivos y evitar el arado que están comprobados, ayudan a regenerar y a crear suelos. En nuestra granja que está en una zona tropical podemos demorar plátanos, intercalarlos nos ha ayudado mucho para crear biomasa con todas las hojas y deshechos que crean y que hemos utilizado para reconstruir nuestros suelos.*

## **Interview 3.**

Ana Mangino – OLIN

1. ¿Has aplicado técnicas para fortalecer la regeneración del suelo en tus proyectos? (Si tu respuesta es sí, cuéntame cómo, si tu respuesta es no, ¿por qué?)

*R: Todavía no. Pero tenemos un proyecto en curso que está en etapa de análisis con City of LA que contempla la regeneración y limpieza de suelo de lo que solía ser un Silo de la Segunda Guerra Mundial. Todavía está muy al aire y las propuestas no muy definidas pero me emociona mucho ver en qué se va a convertir.*

2. ¿Has escuchado y en su caso, aplicado el concepto de “sucesión natural” en tus jardines? (Sí, no ¿por qué?)

*R: He escuchado el término y me parece muy interesante. Tenemos un proyecto en El Valle de San Fernando donde estamos haciendo la expansión de un área natural, se están aplicando estos conceptos. Pero a parte traemos a la conversación otros elementos como incendios forestales e inundaciones. Es muy interesante ver que plantas se dan y en qué momento después de un evento así.*

3. Finalmente ¿cómo crees que los paisajistas podemos mejorar la salud de los suelos a través de nuestro proceso de diseño?

R: *Creo que se tiene que crear una conexión entre las plantas y la tierra. Inclusive la conexión entre las plantas es importante porque hay que asegurarse que una no le quite nutrientes a la otra y termine por matarla. Tiene que haber un balance.*

#### **Interview 4.**

Majo Soule – Plantlovers

1. ¿Has aplicado técnicas para fortalecer la regeneración del suelo en tus proyectos? (Si tu respuesta es sí, cuéntame cómo, si tu respuesta es no, ¿por qué?)

R: *Sí, con el uso de mejoradores de suelo como composta y humus de lombriz. Y en otras ocasiones con abonos verdes como alfalfa que ayudan a aflojar el suelo y a fijar nitrógeno.*

2. ¿Has escuchado y en su caso, aplicado el concepto de “sucesión natural” en tus jardines? (Sí, no ¿por qué?)

R: *Sí, es una forma natural y eficiente de regenerar los ecosistemas a mediano y largo plazo.*

3. Finalmente ¿cómo crees que los paisajistas podemos mejorar la salud de los suelos a través de nuestro proceso de diseño?

R: *Siendo responsables en mejorar el suelo existente, en lugar de llevar suelo saqueado de otro lugar. Y también usar composta o humus de lombriz en lugar de tierra negra, ya que ambas aportan materia orgánica sin ocasionar daños ecológicos en otros sitios. Mientras que el proceso de producción de humus o composta sea el adecuado, puede ser una forma de aprovechar correctamente los desechos orgánicos.*

*Otra opción que podemos hacer nosotros los paisajistas es incorporar plantas que ayudan a la generación de suelos, como especies caducifolias que con sus hojas ayudan a nutrir el suelo. Entonces tenemos que dejar las hojas sobre el suelo para que puedan descomponerse y dejar de verlas como basura.*

#### **Interview 5.**

Diana Hernandez – SEDEMA

1. ¿Has aplicado técnicas para fortalecer la regeneración del suelo en tus proyectos? (Si tu respuesta es sí, cuéntame cómo, si tu respuesta es no, ¿por qué?)

R: *Sí, justo en los proyectos que he estado colaborando en estos últimos años, se trata de buscar nuevas opciones, una para no degradar más los bosques y las áreas naturales y también buscar que otras técnicas o infraestructuras nos pueden ayudar para mejorar todo. Hace como cuatro años tuvimos un curso de Islas de fertilidad con Namasté, que de hecho se dio a nivel federal, lo cual se me hace una gran ventaja porque puedes capacitar y mejorar las visiones de cómo abordar los proyectos desde una manera más amable para la naturaleza. Utilizamos*

esas para varios proyectos y también fuimos particularizándolo porque no todos los sitios son iguales, entonces no es lo mismo el Bosque de Chapultepec que el Bosque de Aragón, que por ejemplo en el bosque de Aragón es un suelo más salino entonces se fueron ajustando detalles para irlo haciendo muy puntual dependiendo de los sitios y sobre todo en espacios muy degradados; y como se estuvieron trabajando muchos parques e incrementando las áreas verdes, quitando el concreto, para poder regenerarlos aún más se trabajó con ese. Hay otra técnica que es la de Miyawaki.

También hicimos otra cosa que es trabajar con suelos artificiales, que no es como regeneración del suelo pero es creación de suelo sobre todo en proyectos en los que era muy complicado y no había suelo, se trabajó con tecno suelos, que son residuos de construcción con material orgánico, con el cascajo se trabaja con diferentes granulometrías como si fuera grava, justo haciendo la semejanza a eso y dependiendo de estos componentes químicos de sí es más ácido o no, se ve cuál es la mezcla que se requiere también en combinación con la vegetación que se va a colocar. Por ejemplo nosotros en la primera etapa que lo colocamos que fue en Parque Cuitláhuac, tuvimos muy buenos resultados para el estrato bajo, que serían los arbustos, herbáceas y cubresuelos, pero en el caso del arbolado no le fue muy bien, era muy ácido y entonces muchos de los árboles que se colocaron no duraron y para una segunda etapa se hizo un ajuste para esa mezcla específicamente para el arbolado para que pudiera durar mucho más. Esos son un poco los que hemos utilizado.

2. ¿Has escuchado y en su caso, aplicado el concepto de “sucesión natural” en tus jardines? (Sí, no ¿por qué?)

R: Sí he escuchado de la sucesión natural como la substitución o el relevo de la vegetación y creo que tiene que ver que son conceptos que se están otra vez reutilizando para poder tener otras técnicas que sean mucho más amables con la propia naturaleza y no de forma tan artificial o quitar todo o cambiarlo, un poco va con ese mismo sentido.

3. Finalmente ¿cómo crees que los paisajistas podemos mejorar la salud de los suelos a través de nuestro proceso de diseño?

R: Creo que tiene que ver desde el tema de que tenemos que ser más observadores y analistas en nuestros procesos desde toda la planeación con una visión más sistémica de cómo vamos a diseñar el espacio que se va a trabajar pero sobre todo tomando muy en cuenta el análisis de porqué el espacio está así, en qué lugar está para no cometer errores; que a veces nos pasa de querer llevar cosas que no tiene nada que ver y eso genera hasta más contaminación de todo tipo; o qué es lo que por ciertas condiciones puede ser lo más adecuado para ese espacio y en el tema de suelo, algo que me dijeron cuando recién llegué a SEDEMA, era que a veces vemos más la visión de la vegetación, vegetación nativa; etc., pero casi nunca voltear a ver qué sostiene esa vegetación y que tiene que ver con el suelo. Si el suelo no está bien, no tiene buenas condiciones, si el suelo no es permeable, si el suelo está muy compactado, si el suelo no tiene estructura, todo eso genera que tu vegetación aunque la llegues y vuelvas a poner tres, cinco, diez veces pues no se dé de una manera adecuada. Entonces eso te hace voltear a ver que obviamente es todo un sistema, no nada más es colocar la vegetación y que le echen agüita. Tiene que ver con todo el proceso y además, justamente el suelo en buenas condiciones también ayuda a esta propia generación de oxígeno y eso es súper importante porque al final es el mismo sistema.

## **Interview 6.**

Fernanda Rionda – Jardín sustentable

1. ¿Has aplicado técnicas para fortalecer la regeneración del suelo en tus proyectos? (Si tu respuesta es sí, cuéntame cómo, si tu respuesta es no, ¿por qué?)

R: *Lo que yo hago es que la mejora de suelo ocurre con las plantas que colocamos en suelos someros y abandonados que a lo largo de los años se va regenerando los sistemas radiculares de ciertas plantas que van creando mejor textura en el suelo y si dejas que se mueran se queda ahí la materia orgánica, sin embargo en praderas es bien importante no dejar que invadan los pastos y la única forma para que no invadan los pastos es hacer un suelo pobre de nitrógeno, entonces en pradera son tres años de plantar exclusivamente anuales para que drenen de nitrógeno el suelo y ya después podemos plantar perennes. Muchas de las plantas perennes dejan que salgan algunas plantas tolerantes a la sombra pero la idea es que no salgan pastos, porque los pastos acaban con el resto de la vegetación, tienden a ser muy invasores.*

2. ¿Has escuchado y en su caso, aplicado el concepto de “sucesión natural” en tus jardines? (Sí, no ¿por qué?)

R: *El tema de sucesión natural no lo he aplicado y mucho menos en el contexto de Bosques de Miyawaki. Yo trabajo, estoy concentrada en praderas, y el tema de sucesión natural es bastante opuesto a Bosques de Miyawaki porque estamos hablando de plantaciones de puro sol en suelos bastante pobres de nutrientes para que los pastos no invadan.*

3. Finalmente ¿cómo crees que los paisajistas podemos mejorar la salud de los suelos a través de nuestro proceso de diseño?

R: *Los paisajistas debemos enfocarnos con el diseño a la regeneración del suelo a través de varias opciones, una puede ser Bosques de Miyawaki, otra puede ser plantaciones de praderas, los jardines naturalistas de por sí solos, las combinaciones de plantas crean mejoras de suelo en muchas de las circunstancias.*

*Y el concepto de sucesión natural en praderas es bien fácil, las plantas anuales tienen un ciclo de vida de un año, del nacimiento a la muerte y eso es muy fácil de percibir, las plantas mueren y se quedan ahí los restos de las plantas y por ejemplo el cosmos, solito se puede sembrar, se resiembra solo y vuelven a salir nuevos cosmos al año siguiente. Lo que es bien importante del paisajista es explicar cómo funcionan estos ciclos de plantas anuales y sí resolverlo desde el diseño, pero también desde el mantenimiento porque si las personas que se van a encargar del jardín no lo saben hacer van a arrancar las plantitas que salen del jardín, eso lo dice Cristóbal Elgueta: entre más bien diseñado esté el jardín y más simple sea el mantenimiento menos errores de ese tipo va a haber.*

## **Interview 7.**

Stephanie Krieg – Horno Taller

1. ¿Has aplicado técnicas para fortalecer la regeneración del suelo en tus proyectos? (Si tu respuesta es sí, cuéntame cómo, si tu respuesta es no, ¿por qué?)

R: *Me gustaría hacerlo muchísimo más, creo que en la parte teórica me ha costado un poco meterme a ese tema pero creo que cada vez lo tengo un poco más insertado de una manera*

más consciente un poco con la intención de cada vez integrar aunque sea a una pequeña escala. Me estoy interesando un poco en los tecno suelos un poco en el sentido de no saquear suelos de otros lados en primera instancia y utilizando desde composta, reutilizando algún pseudo desperdicio nuevamente para no agarrar suelo de bosques o de áreas donde no deberíamos extraer suelo y también todo el tema de acolchados, todo eso sí lo he aplicado pero nuevamente con la idea de fortalecer muchísimo más esa área.

2. ¿Has escuchado y en su caso, aplicado el concepto de “sucesión natural” en tus jardines? (Sí, no ¿por qué?)

R: Sí lo he escuchado y por lo menos a nivel proyecto sí estamos considerando siempre esa idea, de hecho hemos tenido la oportunidad de trabajar con biólogos que están metidos en ese tema, entonces en ese sentido sí nos hemos clavado y las propuestas llevan esta ideología pero ya la aplicación en un proyecto ha sido un poco más difícil, también en la cuestión de transmitir esto a los clientes, justamente hay que tener paciencia porque todo este tema de sucesión no es inmediato pero estamos luchando por insertarlo ya como un concepto que es entendible para todo el mundo y que puedan entender estos procesos de la naturaleza que ya existen, que la gente los empiece a aceptar y realmente introducir dentro de su vivencia en el espacio exterior.

3. Finalmente ¿cómo crees que los paisajistas podemos mejorar la salud de los suelos a través de nuestro proceso de diseño?

R: La primera es concientizarnos cada vez más, sí meternos más a esos temas; creo que el tema del suelo no está muy al alcance dentro de nuestras conciencias, siento que cada vez más, pero creo que como paisajistas necesitamos meternos incisivamente, aprender un poco más el tema y con eso entender los ciclos del suelo y también entender los suelos y sus características dependiendo del lugar, un poco para no sólo regenerar suelo por suelo, sino entender el suelo del sitio, entenderlo como un organismo vivo que tiene muchas cosas que están sucediendo no solamente el suelo per sé y los minerales sino también todo el ecosistema que está dentro del suelo y concientizarnos también de dónde viene todos los materiales que utilizamos para confirmar el diseño y tenerlo presente desde la fase de diseño. Que nos preocupemos en pensar en el tema del suelo en cada uno de los proyectos que tengamos. Y obviamente abordar también el mantenimiento de esos suelos en cuestión de reducción de usos de pesticidas e integrar este sistema vivo que compone todo, realmente ver el ciclo de las cosas y tratar de encontrar este equilibrio natural. Otra cosa que podemos hacer es que tenemos la posibilidad de conectar con gente, que nuestros proyectos sean interdisciplinarios y que en ese sentido podamos conectar todo el movimiento que ya existe de especialistas alrededor del suelo e integrarlos a los proyectos. Y a la par también apoyar a las redes de este conocimiento y también de la gente que ya lo está haciendo y volverlo a la vista de todo mundo y a través del contacto de clientes, proveedores, etc. transmitir esta información y que se vuelva un conocimiento consciente general entre todos, que se vuelva un poco más una normalidad considerar estas cosas dentro de la planeación. También tanto entender de dónde provienen las cosas, qué hacen y qué afectaciones pueden tener en el futuro, un poco entender en dónde estoy, en dónde estuvo y a corto, mediano y largo plazo en qué afectan las decisiones que yo como paisajista estoy tomando; ya sea en llenar una maceta o en proyectos más grandes que tienen un impacto mucho mayor no sólo en el suelo sino en la biodiversidad y en la vida misma.

## Interview 8.

Kathrin Grimm – Aplenosol

1. ¿Has aplicado técnicas para fortalecer la regeneración del suelo en tus proyectos? (Si tu respuesta es sí, cuéntame cómo, si tu respuesta es no, ¿por qué?)

R: *Creo que durante todos los años que he trabajado y hecho jardines siempre lo hice sin estar pensando en la palabra regeneración y sin hacerlo súper consciente, ya desde hace mucho tenemos la técnica del acolchado en los jardines, a veces con un efecto más estético, pero siempre supimos que acolchar era bueno para ahorrar agua pero no tenía esa consciencia de que con técnicas muy sencillas y no tan caras puedes estar regenerando el suelo, eso es muy reciente desde que tomé los cursos de Namasté, entonces siempre había la consciencia pero no acciones claras y específicas para lograrlo ni el know how técnico muy profundo de cómo hacerlo. Cometimos muchos errores a través de los años que también es siempre o muchas veces traer tierra de fuera, creo que estás prácticas las estamos intentando mejorar, es muy difícil porque por parte de los procesos de los jardines que hacemos no es posible muchas veces entrar a las obras lo suficientemente temprano para empezar un sistema agroforestal sintrópico cuando empiezan las obras, de plantar cosas que creen materia orgánica, podríamos hacer muchas cosas para mejorar el suelo durante dos años antes de meter el jardín, y mucho dependemos de cuando los constructores entran a una obra devastan todo, se llevan el top soil, tiran árboles y cortan terreno, muchas veces también el lienzo con el que empezamos está muy mal y con la prisa que hay, siempre hay que traer muchos insumos de fuera.*

2. ¿Has escuchado y en su caso, aplicado el concepto de “sucesión natural” en tus jardines? (Sí, no ¿por qué?)

R: *El concepto de sucesión natural siempre estuvo en mi instinto, en algo que sabía, pero no en la cabeza sino más bien en el cuerpo, en la manera de diseñar, no tanto sucesión, creo que la palabra sucesión está desde hace muy poquitos años en mi vocabulario e integrándose a la manera de diseñar. Es muy difícil aplicar el tema de la sucesión igualmente en los jardines residenciales porque el tema de sucesión implica que entran nuevas cosas al sistema y salen cosas del sistema, salen plantas, salen árboles. A lo mejor ha habido sucesión en algunos jardines que tenemos seguimiento durante muchos años en donde hay cosas que crecen y entonces tenemos que rediseñar en base a las condiciones nuevas que tiene, de pronto tienes un jardín con más sombra, y estamos metiendo plantas que aguanten esas condiciones, entonces en ese sentido tal vez sí. Pero el problema grande en los jardines es que otra vez tenemos este apego a las plantas, a lo que diseñamos y a lo que es como una foto que tenemos desde el día uno, en vez de que sea una película que se transforma; entonces tenemos este apego donde queremos que siempre se vea como la foto, y si se muere o algo ya quiere salir del sistema lo resembramos; creo que nos falta a mí en lo personal aprender mucho de eso, mucha consciencia y sobre todo educar primero a todo un sistema de profesionistas y luego todo un sistema también de clientes o de cómo las personas viven la naturaleza y viven su jardín.*

3. Finalmente ¿cómo crees que los paisajistas podemos mejorar la salud de los suelos a través de nuestro proceso de diseño?

R: *Los paisajistas claro que podemos mejorar la salud de los suelos, no nada más podemos, creo que debemos, es una responsabilidad que también recientemente tengo mucho más cociente que tenemos esta gran responsabilidad y que si empezamos a diseñar desde mirar el suelo y desde mirar lo que queremos lograr en el fundamento que es el suelo, que es el que nos da vida, es el que produce, nos da las plantas, los árboles, nos da nuestra comida; sí tenemos que mejorar el suelo. Tenemos que empezar a encontrar estas maneras de trabajar con el suelo de una manera más directa y realmente invertir de cualquier presupuesto el 80% en el suelo y 20% en las plantas, hoy en día hacemos al revés y dejamos de lado el suelo que es el que da la salud a largo plazo de todo el sistema, entonces sí claro que lo tenemos que hacer y mucho es aprender las técnicas de cómo hacerlo y educar a todo el sistema, a los clientes, a los paisajistas, a los jardineros, es una labor muy interesante y grande hacia adelante efe transformar toda la manera en la que vemos nuestro trabajo como paisajistas y creo que sí ya sea a escala chiquita, en jardines o a escala más grande en zonas degradadas, si empezamos con lo que no se ve, que es el suelo, y la retención de agua, si sembramos bosques, si tenemos bosques sanos tendremos más lluvia y si tenemos bosques sanos y suelos sanos, esos suelos capturan el CO2 del aire que hoy tenemos un problema con eso. El otro día leyendo algo que me encantó decía que estamos viendo y satanizando el CO2 que hay en la atmósfera y está causando el calentamiento global como un problema cuando en realidad lo podemos ver como una oportunidad, si hacemos o regresamos a una manera de sembrar, de cuidar el suelo, como nuestros antepasados ancestrales; big agriculture por ejemplo si dejamos de desertificar al mundo, todo ese suelo regenerado capturaría todo ese CO2 que hay en el aire y justo se necesita CO2 para crear bosques; para crear plantas, para crear árboles, entonces en realidad tenemos una oportunidad de que todo el planeta se convierta de nuevo en un bosque súper biodiverso y se balancee todo esto que estamos hoy ayudando a desbalancear.*



## Succession in urban landscapes – Takeaways

There are a few takeaways we can do to help our urban environments grow healthier and contribute to accelerating soil regeneration at the same time we sequester carbon from the atmosphere. Based on the collected data and experiences from other professionals I listed these actions as we continue designing our open spaces during the different phases of a landscape project:

### Conceptualization:

- Visualize projects that meet sustainability criteria in the landscape, such as native plant palette gardens, biodiverse planting and reduced areas of turf. Look for precedent images that support and communicate this effort.
- Set time to share educational resources with clients explaining the benefits of a successional landscape and involve them with this concept within the process.

### During phases of design:

- Engage with allied professionals during early stages of design to include a site analysis assessment of current soil conditions and include client and all stakeholders in healthy soil management strategies for the proposed development.
- Include, when possible, specialized consultants with a focus on regenerative soil processes such as horticultural designers, biologists, soil scientists, etc.
- Develop compelling landscape designs that champion biodiversity, native plant communities oriented, drought tolerant plant palettes, etc.
- Propose pervious materials for hardscape paving areas, reduce use of concrete and chemicals in outdoor products to reduce the impact of contamination in water runoff.
- Pursue, when possible, certification for landscape projects such as SITES, etc.

### Construction:

- Conduct a soil protection strategy based on the site analysis assessment developed during design phases.
- Protect existing plants and trees on site and avoid disturbance of topsoil.
- Implement regenerative strategies of biomass increment, such as trimming removed trees on site and placing them on top of the soil to be used for planting areas.
- Use local suppliers for planting materials and verify that the project is being constructed based on the proposed goals with the client.

### Maintenance:

- Develop a maintenance plan in consultation with specialists and review with the client and landscape maintenance team.
- Mitigate the use of importing new mulch after garden establishment.
- Allow plants to reseed. Beginning stages of succession may appear “weedy” at first.

- Trim when necessary but leave biomass on site.
- Avoid the use of chemical pesticides if infestations occur, consult a local biologist to better assess the problem.
- If a lawn is part of the project, installing native grasses is preferred while avoiding constant mowing. Deeper roots help store more carbon and make grasses more resistant to drought.
- Treat every project/site as a living laboratory. Document the plants and maintenance practices that are most successful.

## **Conclusion and next steps**

Perkins&Will's leadership in sustainability led me to investigate new ways of improving our practices and encouraged me to propose a best design practice that is efficient, capable and quantifiable of reducing our carbon emissions into the atmosphere.

Across my experience as a Landscape Architect, I've had the opportunity to engage with different experienced professionals in landscape and soil regeneration, most of the research found is related to agricultural and suburban habitats, therefore my findings are that we can implement these strategies within our designs to set a precedent of the way we build our landscapes.

Successional landscapes are just one piece of a big puzzle where we all have the responsibility to contribute to improving the environment in which we live, not just for the present but for future generations.

My proposal doesn't end here, it motivated me to generate a continuous search for resources that can help master this knowledge. That's why I enlisted the following next steps:

- Compare, deepen and revisit the literature used during this process to continue the research of better practices in our professional development and improve the results of our project goals.
- Share the outcomes with our colleagues and professionals involved in our design process to expand our knowledge about successional landscapes and carbon sequestration.
- Implement the strategies found during the process of this incubator to develop a better design deliverable that communicates the intention of the sustainability goals of natural succession.
- Leverage the opportunity to connect with other studios, firms, associations, and groups of individuals who are focused on efficient solutions to fight climate change and share new strategies and expertise.
- Finally, start implementing the acquired knowledge to make successional landscapes succeed in the green spaces of our daily life.