

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Arquitectura

DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA REGENERACIÓN EN ENTORNOS
AGROPECUARIOS: COMPLEJO RESIDENCIAL EN CAÑAS, GUANACASTE

Práctica Dirigida
para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura.

Saymond Aguilar Chaves - B50117

Año 2022





Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Arquitectura

DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA REGENERACIÓN EN ENTORNOS
AGROPECUARIOS: COMPLEJO RESIDENCIAL EN CAÑAS, GUANACASTE

Práctica Dirigida
para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura.

Saymond Aguilar Chaves - B50117

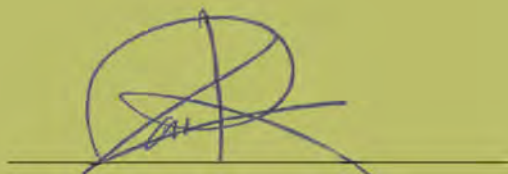
Año 2022



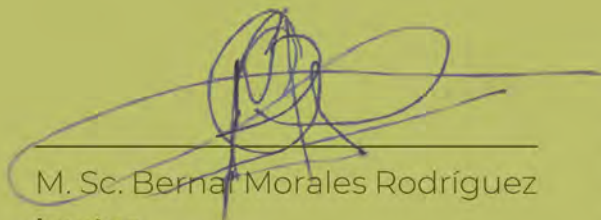
TRIBUNAL EXAMINADOR



Saymond Aguilar Chaves
Sustentante



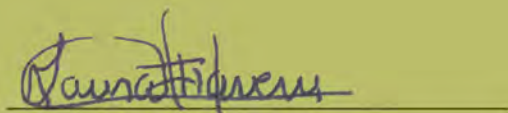
M. Sc. Karina Castro Arce
Directora



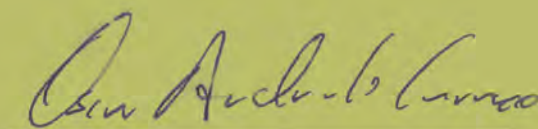
M. Sc. Bernar Morales Rodríguez
Lector



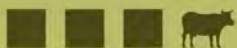
Licda. Isabel Clare Brenes
Lectora



Mag. Laura Chaverri Flores
Lectora invitada



Lic. Oscar Andreoli Carazo
Lector invitado



AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincera gratitud a todos aquellos que formaron parte, directa o indirecta, en la culminación de mi carrera académica expresada en esta práctica dirigida. Especialmente a mi papá por hacer todo lo posible para que estuviera en la universidad, a mi mamá, mi hermana Sayboll y, a Yeilin por acompañarme durante toda esta etapa.

Agradezco especialmente a la M. Sc. Arquitecta Karina Castro Arce, directora de esta práctica, por formar parte y acompañarme durante este proceso. De igual manera hago un extenso agradecimiento al M. Sc. Arquitecto Bernal Morales Rodríguez y al Paisajista Bernard Sasserath por brindarme la oportunidad de desarrollar esta práctica y por todo el conocimiento que adquirí por parte de ustedes. Así mismo agradezco a la Lic. Arquitecta Isabel Clare Brenes, la Mag. Arquitecta Laura Chaverri Flores y al Lic. Ing. Agrónomo Oscar Andreoli Carazo por sus valiosos aportes.

Finalmente, quiero dar las gracias por las muestras de compañerismo, solidaridad, apoyo, cariño y paciencia por parte de mis compañeros, más que esto, amigos, que me han llevado a donde estoy hoy,

A todos ustedes, muchas gracias.

R E S U M E N

Este Trabajo Final de Graduación (TFG), bajo la modalidad Práctica Dirigida, consiste en el diseño de paisaje de un complejo residencial de 2.8 hectáreas, ubicado en Cañas, Guanacaste. Este proyecto fue contratado por la empresa Taller de Paisaje y Ambiente (TPA), con el cual se desarrolla este TFG. El diseño arquitectónico de las dos viviendas (Casa Aire y Casa Agua) del complejo se llevó a cabo por la consultora Pantomima y Asterisco Arquitectura (PyA). Considerando la descripción e intereses del proyecto, TPA propone como guía para el diseño la inquietud conceptual de ¿cómo se puede disminuir el impacto ambiental generado por la

producción agrícola a través de la arquitectura del paisaje, haciendo uso de la flora y fauna presente en el sitio como el principal agente activo para la regeneración del suelo? Por lo que se desarrolló un diseño paisajístico para el complejo residencial basado en una estrategia de manejo holístico, por medio del paisajismo regenerativo. El diseño de paisaje incluye el desarrollo de aproximadamente 6000m² divididos en distintas intensidades de detalle en diseño de sitio, anteproyecto y planos constructivos, donde se resolvieron sectores específicos: la calle de ingreso, zonas de acceso a las casas, jardines aledaños y conexión a lago existente.

PALABRAS CLAVE: Guanacaste, manejo holístico, mutualismo, paisaje, paisajismo regenerativo.

Aguilar Chaves, S. 2022. “Diseño del paisaje para la regeneración en entornos agropecuarios: Complejo residencial en Cañas, Guanacaste”. Tesis de Licenciatura en Arquitectura San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Castro, Arce. Karina. Directora TFG.





ÍNDICE

Tribunal examinador.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Resumen.....	v
Índice.....	vii
Índice de Imágenes.....	x
Índice de Tablas.....	xii
Índice de Planos.....	xiii
Descripción general de capítulos.....	xv

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN AL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Tema de investigación y su descripción.....	2
1.2. Inquietud conceptual.....	3
1.3. Problemática y Justificación.....	3
1.4. Descripción general del sitio y delimitación.....	13
1.5. Alcances.....	14
1.6. Limitaciones.....	17

CAPÍTULO 2 MARCO METODOLÓGICO.....	19
2.1. Objetivos.....	20
2.2. Estrategia metodológica y métodos.....	21
2.3. Estrategia metodológica y métodos.....	23



ÍNDICE

CAPÍTULO 3 MARCO CONCEPTUAL.....	27
3.1. Definición de conceptos clave.....	28
3.1.1. Manejo holístico.....	28
3.1.2. Mutualismo.....	28
3.1.3. Paisajismo regenerativo.....	29
3.1.4. Suelo.....	29
3.2. Estrategias de regeneración del suelo basadas en la naturaleza.....	29
3.2.1. Compostaje.....	30
3.2.2. Agricultura biodinámica.....	31
3.2.3. Ganadería regenerativa.....	31
3.2.4. Ganadería Silvopastoril.....	32
3.2.5. Líneas Clave (Keyline).....	33
3.2.6. Método Fukuoka.....	34
3.2.7. Micorrizas.....	35
3.2.8. Permacultura.....	35
3.2.9. Siembra directa.....	36

ÍNDICE

CAPÍTULO 4 ESTRATEGIA DE REGENERACIÓN DE SUELOS PARA EL DE SIEMBRA Y CONSTRUCCIÓN	39
4.1. Implementación de las estrategias para la recuperación del suelo.....	40
4.1.1. Estrategia de siembra y construcción:.....	41
4.1.2. Condiciones generales para implementar en el proyecto:.....	41
4.1.3. Monitoreo de regeneración del suelo.....	45
4.2. Etapas de implementación.....	47
4.2.1. Etapa 1. Pre-construcción: planificación y diseño.....	47
4.2.2. Etapa 2. Durante la construcción.....	55
4.2.3. Etapa 3. Post construcción - mantenimiento.....	57
CAPÍTULO 5 DISEÑO DEL PROYECTO	61
5.1. Anteproyecto.....	63
5.1.1. Análisis de sitio.....	63
5.1.2. Diseño.....	67
5.1.3. Presentación de anteproyecto.....	75
5.2. Planos constructivos.....	99
5.3. Anteproyecto.....	142
REFERENCIAS	145



ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1: Diagrama de proyección de desplazamiento de Zonas de Vida .Modificado por el autor.....	6
Figura 2: Diagrama de zona de Bosque muy seco tropical para el año 2050-2080.....	7
Figura 3: Zonas cercadas para regeneración de bosque, Hacienda Miravalles.....	8
Figura 4:: Zonas cercadas para regeneración de bosque, Hacienda Miravalles.....	9
Figura 5: Regeneración del paisaje, Meseta de Loes, Hunyuan, China.....	10
Figura 6: Estado original del sitio Delimitación del área a intervenir en el proyecto paisajístico.....	12
Figura 7: Vistas generales del sitio a intervenir.....	13
Figura 8: Diagrama de planificación eficiente de la energía en Hacienda Miravalles.....	54
Figura 9: Ubicación de Casa Aire y Casa Agua establecida por Pantomima y Asterisco Arquitectura.....	62
Figura 10: Diagrama de visuales importantes.....	64
Figura 11: Climograma de columnas.....	65
Figura 12: Visuales desde el sitio.....	66
Figura 13: Punto erosión del suelo a causa del viento.....	67
Figura 14: <i>Moodboard</i> de zonas de intervención.....	68
Figura 15: Diagrama de visuales importantes.....	70
Figura 16: Diagrama de fichas técnicas de plantas y árboles.....	71
Figura 17: Paleta vegetal del proyecto Hacienda Miravalles.....	72

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 18: Bocetos de proceso.....	75
Figura 19: Proceso de diseño. Revisiones sobre modelo de Revit vía plataforma Zoom.....	76
Figura 20: Proceso de diseño. Revisiones sobre planimetrías vía plataforma Zoom.....	76
Figura 21: Proceso de diseño. Revisiones sobre render de proceso vía plataforma Zoom.....	77
Figura 22: Proceso de diseño. Boceto de jardín frontal de Casa Agua.....	77
Figura 23: Planta de sitio.....	78
Figura 24: Lámina, planta e isométricos de Casa Aire.....	79
Figura 25: Lámina, planta de Casa Agua.....	80
Figura 26: Lámina, planta de propuesta de iluminación.....	81
Figura 28: Ejemplo de fichas técnicas de plantas.....	82
Figura 29: Visualización 3D de acceso. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).....	83
Figura 30: Visualización 3D de Casa Aire – Terraza de césped. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).....	84
Figura 31: Visualización 3D de Casa Aire – <i>fire pit</i>	85
Figura 32: Visualización 3D de Casa Aire – jardín de aromáticas.....	86
Figura 33: Visualización 3D de Casa Aire – terraza de césped y juegos para niños.....	87
Figura 34: Visualización 3D de Casa Aire – sendero hacia vivienda.....	88
Figura 35: Visualización 3D de Casa Aire – vista general.....	89

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 36: Visualización 3D de Casa Agua –vistas general de terraza de césped	9 0
Figura 37: Visualización 3D de Casa Agua –vista desde terraza de césped	9 1
Figura 38: Visualización 3D de Casa Agua –vista 1 de fuente.....	9 2
Figura 39: Visualización 3D de Casa Agua –vista 2 de fuente.....	9 3
Figura 40: Visualización 3D de Casa Agua –vistas de nicho terraza trasera.....	9 4
Figura 41: Visualización 3D de Casa Agua – vista desde sendero. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).....	9 5
Figura 42: Visualización 3D – vista desde sendero hacia jardín de viento.....	9 6
Figura 42: Visualización 3D - vista hacia jardín de viento desde calle de acceso.....	9 7
Figura 43: Visualización 3D - vista hacia <i>fire pit</i> intermedio.....	9 8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de reuniones hito.....	2 4
Tabla 2: Ejemplo de tabla de control de horas	2 5
Tabla 3: Tabla de vegetación según zona. (Excel).....	7 4

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Lámina L-001 – Portada. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).....	100
Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliaciones en páginas 102-105.....	101
Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliación 1.....	102
Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliación 2.....	103
Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliación 3.....	104
Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliación 4.....	105
Plano 3: Lámina L-003 - Notas de paisajismo.....	106
Plano 4: Lámina L-004 - Notas de paisajismo.....	107
Plano 5: Lámina LS-101 - Planta de coberturas.....	108
Plano 6: Lámina LS-100 - Sitio.....	109
Plano 7: Lámina LS-102 - Planta de senderos.....	110
Plano 8: Lámina SILG-01 - Plano de niveles y drenajes - sector 1.....	111
Plano 9: Lámina SILI-01 - Plano de riego - sector 1.....	112
Plano 10: Lámina SILH-01 - Plano de acabados y elementos - sector 1.....	113
Plano 11: Lámina SILP-01 - Plano de siembra - sector 1.....	114
Plano 12: Lámina SILL-01 - Plano de iluminación - sector 1.....	115
Plano 13: Lámina SILS-01 - Plano de dimensionamiento - sector 1.....	116
Plano 14: Lámina - SILW-01 - Plano de muros - sector 1.....	117
Plano 15: Lámina -S2LG-02 - Plano de niveles y drenajes -sector 2.....	118
Plano 16: Lámina S2LH-02 - Plano de acabados y elementos - sector 2.....	119



ÍNDICE DE PLANOS

Plano 17: Lámina S2LI-02 - Plano de riego - sector 2.....	1 2 0
Plano 18: S2LL-02 - Plano de iluminación - sector 2.....	1 2 1
Plano 19: Lámina S2LP-02 - Plano de siembra - sector 2.....	1 2 2
Plano 20: S2LS-02 - Plano de dimensionamiento - sector 2.....	1 2 3
Plano 21: Lámina S2LW-02 - Plano de muros - sector 2.....	1 2 4
Plano 22: Lámina S3.4LL-01 - plano de iluminación - sector 3 y 4.....	1 2 5
Plano 23: Lámina S3.4LP-01 - Plano de siembra - sector 3 y 4.....	1 2 6
Plano 24: Lámina S3LI-03 - Plano de riego - sector 3.....	1 2 7
Plano 25: Lámina S3LS-03 - Plano de dimensionamiento - sector 3.....	1 2 8
Plano 26: Lámina S3LX-03 - plano de niveles, muros, acabados y elementos - sector 3.....	1 2 9
Plano 27: Lámina S4LS-04 - Plano de dimensionamiento - sector 4.....	1 3 0
Plano 28: Lámina S4LI-04 - Plano de riego - sector 4.....	1 3 1
Plano 29: Lámina S4LX-04 - Plano de niveles, muros, acabados y elementos - sector 4.....	1 3 2
Plano 30: Lámina S-301 - Secciones.....	1 3 3
Plano 31: Lámina S-302 – Secciones.....	1 3 4
Plano 32: Lámina LH-500 - Plantas ampliadas, secciones y detalles fire pit - sector 1.....	1 3 5
Plano 33: Lámina LH-502 - Plantas ampliadas, secciones y detalles de fuente - sector 2.....	1 3 6
Plano 34: Lámina LH-502 - Plantas ampliadas, secciones y detalles de fuente - sector 2.....	1 3 7
Plano 35: Lámina LH-503 - Plantas ampliadas, secciones y detalles de nicho y huerto - sector 2.....	1 3 8
Plano 36: Lámina LH-504 - plantas ampliadas, secciones y detalles jardín de viento - sector 3.....	1 3 9
Plano 37: Lámina LH-505 - detalles varios.....	1 4 0
Plano 38: Lámina LH-506 - Detalles varios.....	1 4 1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE CAPÍTULOS

En cada capítulo de este TFG se desarrolla el trabajo realizado en cada etapa del proyecto, y, a su vez, el desarrollo de los objetivos específicos planteados.

Capítulo 1: Este capítulo es un acercamiento al objeto de investigación, se describe el sitio y la zona en la cual se realiza el trabajo, los alcances establecidos para la Práctica Dirigida. Además, se desarrolla la problemática, inquietud conceptual y su justificación.

Capítulo 2: Este capítulo se exponen los objetivos y se aborda la metodología desarrollada en la Práctica Dirigida.

Capítulo 3: En este capítulo se hace una corta descripción de los conceptos que funcionaron como eje para el planteamiento: manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo.

Capítulo 4: El capítulo 4 expone la estrategia de regeneración de suelos para el proceso de siembra y construcción del proyecto “Hacienda Miravalles”, Palmira de Cañas, Guanacaste. Brinda una respuesta a la interrogante, ¿cómo se puede disminuir el impacto ambiental generado por la producción agrícola a través de la arquitectura del paisaje haciendo uso de la flora y fauna presente en el sitio como el principal agente activo para la regeneración del suelo?

Capítulo 5: Presenta los entregables realizados en las entregas de anteproyecto y planos constructivos.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN AL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.

En este capítulo se hará un acercamiento al objeto de trabajo donde se hablará del tema investigado, la problemática, inquietud conceptual y su justificación. De igual manera, se hará una descripción general del sitio, la delimitación de la zona por trabajar y los alcances establecidos en la Práctica Dirigida.



1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU DESCRIPCIÓN.

El proyecto desarrollado en esta Práctica Dirigida consiste en el diseño de paisaje de un complejo residencial ubicado en Cañas, Guanacaste. El proyecto fue contratado por la empresa Taller de Paisaje y Ambiente (TPA) con la cual se desarrolla este Trabajo Final de Graduación (TFG). El trabajo se realizó directamente para el Arquitecto Bernal Morales y el Paisajista Bernard Sasserath, socios de TPA, bajo supervisión directa del Sr. Sasserath como asesor técnico.

El proyecto Hacienda Miravalles cuenta con aproximadamente 1420 hectáreas destinadas a la actividad agropecuaria, principalmente a la ganadería. Es una zona formada por pequeñas lomas, con presencia fuerte del viento y vista hacia los volcanes Miravalles y Tenorio, se delimitaron aproximadamente 2.8 hectáreas para uso residencial y, dentro de estas, aproximadamente 6000m² fueron destinados para el diseño paisajístico de zonas verdes y zonas de relevancia paisajística en el terreno como el lago existente. El área restante,

2.2 hectáreas, se plantean como zonas de transición, conexión entre viviendas y pastoreo holístico inmediato al proyecto.

En la familia propietaria hay interés por la implementación del manejo holístico dentro del proyecto, así como el deseo de la utilización de especies de flora presentes en la zona que se puedan reproducir en el sitio para disminuir la compra de plantas y evitar el empleo de plantas exóticas. De igual manera, existe el deseo que entre las viviendas haya zonas puntuales para el encuentro casual o descanso, zonas de juego para los niños y un punto en específico donde se pueda sentir el viento de manera especial. Finalmente, también se contempla conservar la presencia del ganado entorno a las viviendas y el enaltecimiento de las vistas hacia los volcanes, todo esto dentro de un estilo rústico donde se utilicen pocos “materiales duros”¹ así como evitar el uso de equipos que requieran de mucho mantenimiento.

¹ Traducción de “*hardscape*”. Se refiere a las estructuras del entorno construido incorporadas en el paisaje.

Al tener en cuenta las necesidades e intereses de los clientes, en esta Práctica Dirigida se buscó la integración del contexto inmediato en el tratamiento de espacios y la unión estética y correspondencia paisaje-arquitectura con las viviendas. El diseño arquitectónico de las viviendas se realizó por la consultora Pantomima y Asterisco Arquitectura (PyA), donde hubo una estrecha colaboración entre consultores de paisajismo y arquitectura.

1 . 2 . INQUIETUD CONCEPTUAL.

Considerando la descripción e intereses del cliente, surgió como guía para el diseño del proyecto la interrogante: ¿Cómo disminuir el impacto ambiental generado por la producción agrícola a través de la arquitectura del paisaje haciendo uso de la flora y fauna presente en el sitio como el principal agente activo para la regeneración del suelo? Al abordar la pregunta, se descubrió que la regeneración del suelo a partir de estrategias basadas en la naturaleza (SBN) no es un tema nuevo,

aparece a raíz de los problemas ambientales o de las malas costumbres en la producción agrícola y pecuaria tradicional, y se le está dando mayor interés a estas estrategias consideradas como olvidadas (Savory, 2011).. Además, la ganadería regenerativa, que forma parte de las SBN, ya está siendo implementada en el sitio La ganadería regenerativa puede incentivar un mutualismo entre la producción y beneficio ambiental, social y económico.

1 . 3 . PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN.

Existe la necesidad de parte del propietario de “Hacienda Miravalles” por realizar el diseño del paisaje inmediato a las viviendas del complejo residencial familiar diseñadas por Pantomima y Asterisco Arquitectura (PyA), donde el ganado sea parte del paisaje inmediato a las viviendas. De igual manera, se desea que el desarrollo genere poco impacto sobre el suelo, así como el interés por la regeneración del suelo por parte del cliente. Álvarez de Toledo (2015) y Savory & Butterfiel (1999) mencionan



que la degradación del suelo y el cambio climático son inherentes, la eliminación de la capa vegetal viva y muerta lleva al suelo a emitir el carbono (C) que estaba almacenado en él (elemento esencial para la vida). Posteriormente, Álvarez de Toledo agrega la inutilidad de preocuparse por los gases de efecto invernadero si no hay una preocupación por el estado y preservación de los suelos; las civilizaciones se desarrollan y caen junto con la calidad de sus suelos, un ejemplo de esto son los sumerios y los mayas (Diamond, 2005).

De forma similar a tiempos antiguos, la degradación del suelo y la desertización causada por el mal manejo de la actividad agrícola y pecuaria son algunas de las principales amenazas para la vida en el planeta. La degradación del suelo se agravó durante y después de la Segunda Guerra Mundial, esto tras la invención de los abonos nitrogenados y pesticidas creados por el científico Fritz Haber para aumentar la producción y demanda de alimentos durante de la guerra (Liu & van Hattern, 2012; Savory, 2011). Gracias a estos químicos se produjo la revolución alimentaria y se dio una guerra

contra las plagas en pastizales y suelos dedicados a la siembra. Eso causó que el desgaste del suelo creciera a niveles nunca antes vistos, y como consecuencia trajo un aumento de suelos baldíos (Savory Institute, 2020; Tickell & Tickell, 2020). Savory define el suelo baldío como el suelo que no tiene cobertura total o parcial del suelo, no significa que el suelo baldío es uno sin vegetación, sino que este no posee materia orgánica en superficie inmediata al suelo, un ejemplo es el suelo baldío, puede tener presencia de pastos altos, pero la superficie del suelo bajo estos pastos no tiene ninguna otra planta, lo que permite la escorrentía del agua y la erosión del suelo (Savory, 2011). Marcola (2015) mencionan que, a causa de los sistemas de producción y consumo industrializado, el suelo no será fértil dentro de 50 años. Hecho que (Tickell & Tickell, 2020) mencionan en su documental, “al suelo le quedan cincuenta cosechas”. Por esta razón la importancia de la regeneración del suelo no se puede separar las necesidades del ser humano de las necesidades y exigencias del planeta, junto con las diferentes especies de flora y fauna (Savory & Butterfiel, 1999).

Costa Rica al ser un país tropical no está exento a los cambios en el paisaje natural causados por el cambio climático. El país cuenta con presencia de una estación lluviosa prolongada y altos niveles de humedad durante todo el año, donde la naturaleza es predominante en casi cualquier sitio. Aunado a esto, el paisaje natural del país sufrió un cambio causado por los modelos de producción agrícola y pecuarios tradicionales. Crespo (2016) menciona que el manejo de estiércol, la fermentación (digestión) y la producción de alimento para la industria agraria produce alrededor de 7,1 giga toneladas de dióxido de carbono por año a nivel mundial. La ganadería expansiva fue uno de los causantes de la deforestación del país (López, 2020), Al respecto Crespo (2016) apunta que en tan solo 30 años Costa Rica podría estar enfrentando a escenarios climáticos muy poco favorables. Puede verse como un análogo a lo pronosticado por Mildred Jimenéz (2009) y confirmado por María Luisa JiméneZ (2019) en sus respectivas tesis, que muestran un panorama poco alentador para las zonas de vida en Costa Rica al año 2080; estas sufrirán

de un proceso de desertificación a causa del aumento de las temperaturas desplazando zonas de vida y creando otras que en el país no hay (fig. 1). Al compararlo con las acotaciones de Manada (2018), Marcola (2015), Savory (2011) y Tickell & Tickell (2020) al año 2080, probablemente la vida sobre la superficie terrestre sería escasa y difícil.

En Costa Rica, Cañas sería una de las zonas más afectadas, ya que está dentro de la zona de vida conformada por bosque seco tropical (bs-T), cuya temperatura máxima promedio alcanza los 36 °C y la precipitación oscila entre 800 y 2100 mm. Se prevé que esta zona de vida pasará a convertirse en zonas de bosque muy seco tropical (bms-T), lo cual conllevaría una disminución de precipitación, aumento de las temperaturas, temporadas secas más largas, y un cambio abrupto en el paisaje, afectando las dinámicas sociales y culturales de la zona y, como se observa en la figura 2, afectaría el sitio a intervenir (Jiménez 2009; Jiménez 2019).



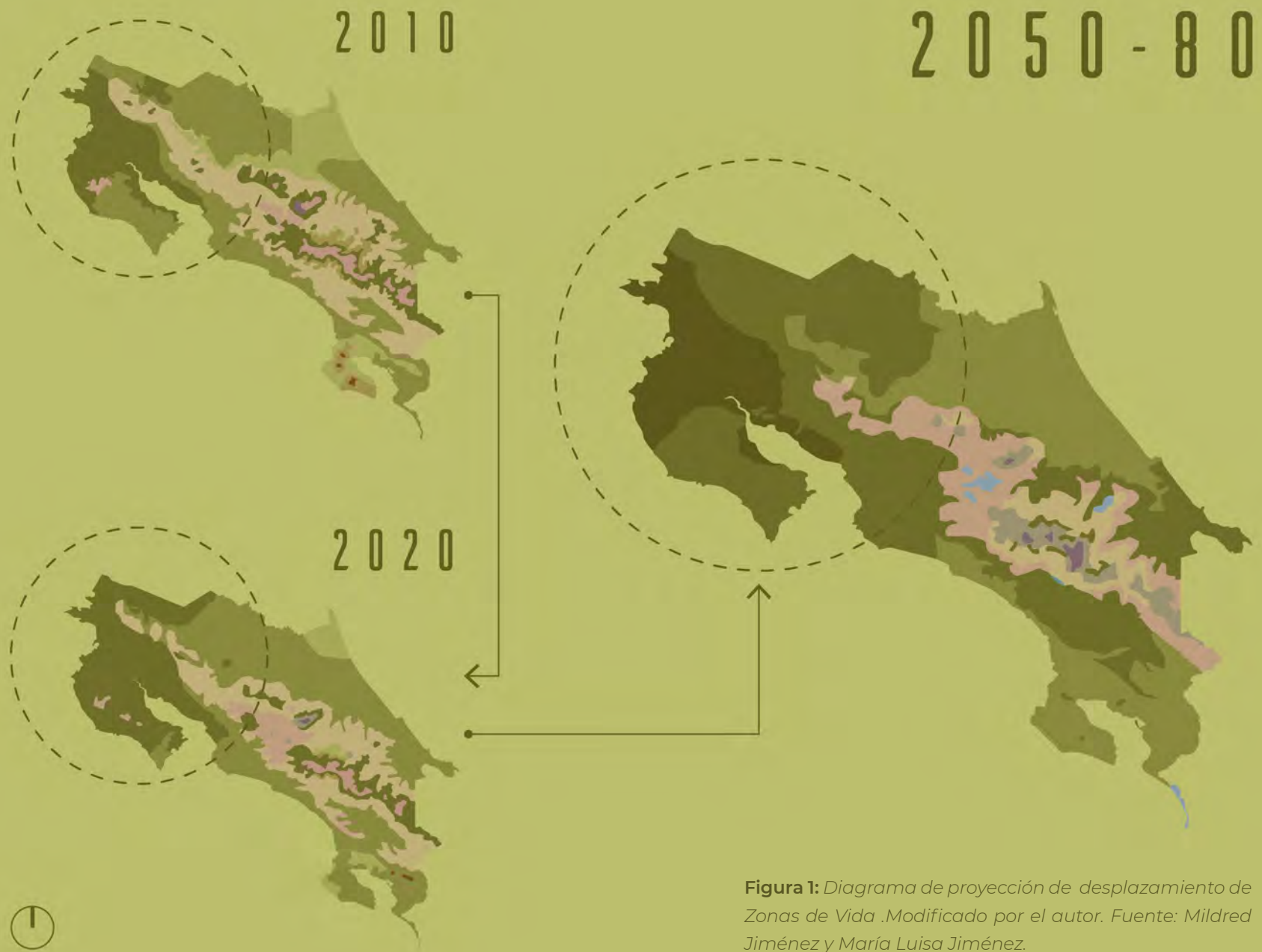


Figura 1: *Diagrama de proyección de desplazamiento de Zonas de Vida .Modificado por el autor. Fuente: Mildred Jiménez y María Luisa Jiménez.*





Figura 2: Diagrama de zona de Bosque muy seco tropical para el año 2050-2080 según Mildred Jiménez y María Luisa Jiménez.. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2022).





Considerando la situación actual y futura de Cañas, los propietarios de Hacienda Miravalles se han interesado por la implementación completa del “manejo holístico”. A la fecha de la investigación, en la finca hay aplicación de la ganadería regenerativa, ha sido implementada desde el año 2020 como un método para la regeneración del suelo, sin que se pierdan zonas para la producción agrícola. Como estrategia han cercado y eliminado la actividad agrícola de varias zonas de su propiedad, con el objetivo de regenerar el suelo y crear bosque. Estas zonas cercadas y sin actividad agrícola se observan en la figura 3, mientras que en figura 4 se puede observar desde el interior el desarrollo que ha tenido la vegetación en las zonas cercadas.

Figura 3: Zonas cercadas para regeneración de bosque, Hacienda Miravalles. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

En el país fincas como la Finca Goza los Laureles en Pital de San Carlos y la Finca Integral La Esperanza en Pérez Zeledón implementan la aplicación de una filosofía holística y ganadería regenerativa, en ambas se da una diversidad de flora y fauna evitando los monocultivos y el pastoreo de una única especie animal. Procesos como estos fueron desarrollados por el biólogo Zimbabuense Allan Savory, quien concibió en la década de 1970 el concepto de manejo holístico. El modelo rompe con el paradigma tradicional-expansivo de la actividad pecuaria porque busca generar desarrollo regenerativo mediante la simbiosis entre los ámbitos social, ambiental, económico, político, cultural y espiritual. En el manejo holístico se plantean métodos que simulan a la naturaleza. Imita el comportamiento de las manadas de herbívoros salvajes de pastoreo, donde estos son agentes activos encargados de regenerar el suelo, de esta forma se evita el sobrepastoreo y erosión del suelo generada por la actividad productiva tradicional (Savory & Butterfiel, 1999).

El manejo holístico en la actividad pecuaria ha sido utilizado en países como Zimbabue, Australia, Chile, Francia, China, México y Estados Unidos, ha generado



Figura 4: Zonas cercadas para regeneración de bosque, Hacienda Miravalles. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 5: *Regeneración del paisaje, Meseta de Loes, Hunyuan, China. Fuente: (Liu & van Hattern, 2012)*

cambios importantes en el paisaje, pasando de suelos deteriorados a suelos fértiles y con mayor sustentabilidad (Tickell & Tickell, 2020). En Colombia, por ejemplo, se ha optado por un sistema silvopastoril de regeneración natural asistida, la cual es una alternativa a la utilización de potreros, ya que busca combinar árboles con pasturas y animales dentro de una misma parcela, los árboles dan sombra al ganado, mejoran la fertilidad y las condiciones físicas de los suelos (Gálvez y Apráez, 2019). En el caso de España, se ha optado por la utilización la ganadería silvopastoril mezclándola con del Keyline como método para retener agua en zonas donde por pendiente esta se escurre (Alierta, S. en Bonges & López, 2000). Como muestra del éxito de la aplicación de las SBN se puede observar en la figura 5 el cambio que tuvo el paisaje de la Meseta de Loes en Hunyuan, China. (Liu & van Hattern, 2012).

Si bien en esos países la mayoría de sitios regenerados están dentro del bosque muy seco tropical (bms-T), dicha zona no existe en Costa Rica, sin embargo, según Mildred Jiménez (2009) y María Luisa Jiménez (2019) Guanacaste pasará a formar parte de esta zona de vida en un futuro. Por consiguiente, la disciplina de

la arquitectura debe tomar conciencia sobre el fenómeno del calentamiento global y producir diseños responsables con el entorno, y a la vez ser un medio para buscar preservar la actividad sociocultural, aportando beneficios al lugar en el cual son emplazados. El paisajismo, al ser un diálogo entre la arquitectura y el paisaje, entre la biología, la fitotecnia y lo edilicio, se vuelve un medio importante para lograr esto.

La Federación Internacional de Arquitectos Paisajistas (IFLA) menciona que el paisajismo utiliza el paisaje como herramienta de decisión en la planificación y regeneración, por medio de este se establecen relaciones entre los elementos bióticos y los abióticos del contexto, siendo posible cambiar las condiciones físicas que presenta un espacio, y las anímicas que provoca (IFLA, n.d.). De esta manera se crean espacios funcionales para la mejora de la calidad de vida del ser humano. Esto quiere decir que en el paisajismo va más allá de la decoración con plantas: hay una reflexión entre el contexto y propósito del proyecto. Al respecto, Laura Alejandro (2019) apunta que el ser humano desde la antigüedad ha dado forma al paisaje, desde los egipcios o aztecas hasta los movimientos de

tierras de hoy en día. Siendo el paisajismo un espejo que refleja lo social, el desarrollo y los valores culturales.

En conclusión, alrededor del mundo han surgido estrategias a partir de la utilización de fauna de pastoreo como agente activo para la regeneración del suelo, pero, lo anterior ha sido visto en su mayoría desde la agronomía e ingeniería forestal. El proyecto desarrollado en esta Práctica Dirigida se encuentra inmerso en un contexto totalmente pecuario y con proyecciones climáticas adversas, con el objetivo de presentar una oportunidad al cambio. Resulta necesario entender las condiciones adversas que presenta el sitio y los intereses del cliente, mientras se busca la armonización de la obra arquitectónica con la naturaleza y su contexto social por medio del paisajismo. El Taller de Paisaje y Ambiente (TPA) propuso para este proyecto crear un planteamiento basado en el manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo para la recuperación del suelo y reducción del impacto generado en el proceso constructivo, esto servirá como ejemplo para el desarrollo de proyectos futuros de la empresa con características similares.





Figura 6: Estado original del sitio Delimitación del área a intervenir en el proyecto paisajístico. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2022)

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO Y DELIMITACIÓN

La Hacienda Miravalles se encuentra ubicada en Cañas, Guanacaste, locación con presencia del bosque seco tropical (bs-T), especies vegetales semi-caducifolias y caducifolias. Tiene un periodo seco de alrededor 6.5 meses con temperaturas que alcanzan hasta los 36°C y precipitación que oscila entre los 800 y 2100mm anuales (IMN. Estación Taboga, Cañas), y la propiedad posee aproximadamente 1420 hectáreas. En cuanto a la topografía y accidentes geográficos, hay presencia de pequeñas lomas cubiertas por pastos y presencia fuerte del viento, se pueden enumerar los siguientes factores: un riachuelo, un lago artificial y vistas importantes hacia los volcanes Miravalles y Tenorio (fig.7). Se indican en la figura 6 el área de trabajo (línea segmentada color negro), la cual cuenta con aproximadamente 28000 m², De igual manera, se anota las áreas involucradas a nivel de anteproyecto y planos constructivos: la calle de ingreso, zonas de acceso a las casas, jardines alrededores y conexión a lago existente.



Figura 7: *Vistas generales del sitio a intervenir. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)*



1.5. ALCANCES.

Al realizar el trabajo final de graduación bajo la modalidad de Práctica Dirigida, se adquirió experiencia profesional y conocimientos relacionados con el mercado laboral actual, incluyendo funcionamiento y participación dentro de una empresa inaccesibles obtienen durante los años de estudio dentro de la Escuela de Arquitectura. En el caso del Trabajo Final de Graduación, estas experiencias se adquirieron al asumir las funciones y responsabilidades de un arquitecto junior, al tener participación en el diseño y desarrollo del proyecto Hacienda Miravalles.

Este documento es un informe en el cual se detallan todas las fases comprendidas dentro del proceso involucrado y presenta los resultados obtenidos. Se contempla que, dentro del nivel de resolución del proyecto, se consideraron los siguientes puntos:

1. Tratamiento de paisajismo de la calle de acceso: Diseño de calle de acceso en colaboración

con la empresa DEHC Ingenieros Consultores, estructuras para marcaje de entrada, definición de texturas, vegetación, puntos focales y visuales que acompañan en el recorrido. A su vez contempla la revisión y rediseño de niveles de rasante, acabados y detalles relacionados, tratamiento de laderas, taludes y escorrentías; lineamientos para iluminación, vegetación y arborización.

2. Zona de acceso a “Casa Aire” y “Casa Agua”:

Diseño de plazas vehiculares y senderos de conexión a jardines recreativos: definición y diseño de texturas, vegetación, puntos focales y visuales que acompañan en el recorrido. Revisión y rediseño de rasante y niveles, acabados y detalles relacionados, lineamientos para la protección de árboles existentes y vegetación nueva, lineamientos para iluminación exterior.

3. Jardines recreativos “Casa Aire” y “Casa Agua”:

Integración visual sutil de la propuesta con el paisaje circundante, elementos de protección y cerramiento, conformación de niveles y escorrentía, diseño de siembra, lineamientos para

iluminación exterior, incorporación y diseño de elementos en zonas puntuales para el encuentro casual o descanso y juego para niños como: fire-pit, fuentes, jardín de viento e hitos escultóricos.

4. **Conexión con lago existente:** Diseño de senderos, definición de texturas y vegetación. Medidas de acompañamiento de paisajismo, lineamientos para iluminación, geometría, niveles, y detalles de sendero de conexión.
5. **Planos constructivos:** Los planos constructivos muestran a escala todos los elementos incluidos en el anteproyecto. Especifican dimensiones, materiales, acabados y toda información técnica y relevante, de manera que él (los) contratista(s) pueda(n) entender e implementar el diseño. Los planos incluidos son los siguientes: **los planos constructivos** incluyen los planos de conjunto y elementos, los cuales cuentan con una vista en planta general que muestra la ubicación e indica las dimensiones de todos los elementos de la intervención: accesos peatonales, jardines, zonas verdes, áreas

de descanso, cerramientos; **plano de niveles y drenajes**, estos planos indican los diferentes niveles de las zonas exteriores, ubicación y niveles de aceras, rampas, gradas y muros, indica, además, la dirección de escurrimiento, posición y nivel de los dispositivos de drenaje; **plano de vegetación**, muestra la ubicación, tamaño y especificación de toda la vegetación nueva por plantar en el proyecto. Contiene también una lista de plantas identificadas con su nombre científico y común, densidades de siembra, cantidades totales y características físicas para los materiales a sembrar; **plano de iluminación exterior**, este plano muestra la ubicación, cantidad y modelo de las luminarias a utilizar en áreas exteriores; **plano de sectores de riego**, muestra las áreas de paisajismo divididas en función del tipo de sistema de irrigación implementado (riego por aspersión, riego por goteo, riego solo para el establecimiento, sin riego), definen así las necesidades mecánicas (volumen) para el sistema de riego. Estos planos NO incluyen el diseño del sistema de riego,

porque los contratistas en sistemas de riego generalmente realizan los diseños sin costo, TPA los revisará para asegurar su adecuación al diseño de paisajismo. Las secciones principales del proyecto pasan por un escrutinio en los puntos donde sea necesario para el entendimiento del diseño, con el fin de afinar detalles arquitectónicos de los elementos indicados en el plano de conjunto y las especificaciones técnicas pertinentes, según los elementos indicados en planos.

6. Los siguientes servicios adicionales **NO** están incluidos en la oferta presentada por TPA, y, por lo tanto, no fueron desarrollados en este trabajo final de graduación: diseño civil, estructural, mecánico y, o eléctrico de los elementos arquitectónicos u obras civiles de las áreas externas; diseño físico y gráfico de señales de tránsito vehicular o de direccionamiento de flujos peatonales dentro del proyecto; maquetas; levantamiento topográfico y estaqueo; documentos o trámites relacionados con la obtención de permisos institucionales y de construcción;

planos “*as-built*”; diseño mecánico del sistema de riego, especificación de bombas y tanque de almacenamiento; modelados y análisis fotométricos de la iluminación exterior y reuniones fuera de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, salvo visita al sitio.

Se debe aclarar que desarrollo del diseño de los puntos a, b, c y d obtuvieron retroalimentación por parte del dueño del proyecto y de los arquitectos de Pantomima y Asterisco Arquitectura en reuniones vía la aplicación para reuniones virtuales Zoom, donde se determinaron ajustes en el diseño del proyecto, acercándose cada vez más al diseño que mejor se adecua a las necesidades, deseos y gustos del cliente sin desmeritar lo planteado en la propuesta diseñada por Taller de Paisaje y Ambiente (TPA). Gracias a lo anterior, fue posible establecer un equilibrio entre las partes involucradas.

1 . 6 . LIMITACIONES .

Este proyecto, al desarrollarse en tiempos de Covid-19, y según las normas de distanciamiento social (Ministerio de Salud 2020), sesgó, mas no imposibilitó, la comunicación entre las partes involucradas: cliente, Taller de Paisaje y Ambiente, Pantomima y Asterisco Arquitectura y el estudiante practicante. El sitio, por su ubicación y restricciones tomadas a causa del COVID-19, dificultó hacer múltiples visitas al sitio, por lo que las visitas realizadas requirieron de un intenso proceso de trabajo, en donde se evidenciaron datos relevantes por fuera para el proceso de diseño. Además, el trabajo ejecutado por la contraparte, Pantomima y Asterisco Arquitectura no dependió del trabajo desarrollado por TPA, pero a la inversa sí, porque se buscó una correspondencia entre arquitectura-paisaje y contexto. Esto no quiere decir que el proyecto se viera en riesgo, por el contrario, enriqueció la experiencia y aumentó la dificultad al tener que trabajar en colaboración con otra empresa involucrada.

Cabe recalcar el deseo del cliente de permanecer anónimo, por lo que los datos de estos no se mostrarán en este documento ni serán expuestos en exposiciones. Al mismo tiempo, por política de la empresa y seguridad de la familia involucrada, no serán revelados el monto acordado, el presupuesto para la ejecución del proyecto y datos de los propietarios y el terreno, con el objetivo de no perjudicar de alguna manera el desarrollo del proyecto. Lo anterior no fue un inconveniente para el desarrollo de este Trabajo Final de Graduación (TFG).

Con este TFG se pretendió ganar experiencia personal, y principalmente, solucionar una necesidad específica de los clientes.





CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se expondrán los objetivos planteados para el Trabajo Final de Graduación, así como la metodología utilizada para desarrollar el proyecto.



2 . 1 . OBJETIVOS

Objetivo general:

Desarrollar un diseño paisajístico para el complejo residencial en Hacienda Miravalles basado en una estrategia de manejo holístico por medio del paisajismo regenerativo

Objetivos específicos

1. Analizar las necesidades de los clientes, propuesta arquitectónica de Pantomima y Asterisco Arquitectura y el sitio para trazar ruta del proceso de diseño.
2. Incorporar los conceptos de manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo en el planteamiento conceptual del diseño paisajístico.
3. Diseñar el anteproyecto según las necesidades de los clientes, considerando los elementos edilicios propuestos por Pantomima y Asterisco Arquitectura en el sitio definido.
4. Plantear una estrategia para la recuperación del suelo durante el proceso constructivo que sea acorde a los conceptos de manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo buscando una disminución en costos de construcción.
5. Producir los documentos necesarios para la construcción y ejecución del proyecto contemplando la estrategia de recuperación de suelos.

2 . 2 . ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y MÉTODOS

Aunque se valoran cualidades, como por ejemplo los deseos de los clientes y las características estéticas del sitio, se implementó un método de trabajo cuantitativo. La información cualitativa fue procesada en bases de datos y analizadas de forma cuantitativa, siendo presentadas en forma de planos constructivos. Estos datos fueron procesados y posteriormente incluidos durante las distintas fases del proyecto.

Primeramente, fue necesario hacer estudios de caso exploratorios, permitiendo tener un primer acercamiento al objeto de diseño con distintas teorías y realidades, además de analizar los fenómenos en torno a él (Sasa, 2016). De este modo, se obtuvieron referencias de intervenciones paisajistas (diseño) lo más cercanas posibles al imaginario del cliente, lo que ayudó a definir las técnicas utilizadas de fauna pecuaria para la regeneración de suelos. Por último, se realizó un análisis de sitio, el cual, según Ching, (2008), consiste en estudiar los procesos y elementos contextuales presentes

en la ubicación del proyecto, analizando su disposición, orientación, forma, articulación y relación con su espacio geográfico.

Chong, Carmona y Pérez (2012) mencionan que el análisis de sitio no implica únicamente el reconocimiento visual in situ, implica la identificación del sitio y su entorno como parte de un sistema natural y social, en el cual se interrelacionan diferentes procesos y factores. Durante el proceso se inició por el entendimiento del problema, es decir, lo que se requiere construir, en el cual participan las partes involucradas: cliente, desarrollador y regulaciones, que ayudan a determinar las necesidades del proyecto. Posterior a esto, se realizó un proceso de análisis espacial que consiste en la recopilación y análisis de la información del sistema: localización, descripción, generalización, causalidad, conexión y dinamismo para poder respaldar el diseño del proyecto arquitectónico respecto a las características de los elementos naturales. Durante esta fase fue necesaria una visita al sitio para sentir y observar el lugar, comprender la topografía e identificar la flora presente en el sitio. Como



resultado se obtuvo una base de datos que fueron transcritas en mapas, diagramas o esquemas para ayudar a comprender de una forma más sencilla y sintética el sitio.

En una segunda fase, se trabajó de manera paralela en el estudio de los conceptos de manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo, mientras se trabajó en el diseño del anteproyecto. Se hizo estudio de contenidos, donde se pretende ser objetivo y sistemático para comprender los conceptos (López-Noguero, 2002). La información obtenida se analizó y procesó mediante la codificación para poder sintetizarla en diagramas conceptuales, listas o esquemas descriptivos con el fin de facilitar el proceso de diseño e idear la estrategia de recuperación y compensación natural de suelos durante el proceso constructivo. Para el diseño del anteproyecto, se realizarán dibujos a mano sobre papel o digital, modelos 3D en Autodesk Revit, planos, renders y otros desarrollados en coordinación con los arquitectos o paisajistas involucrados, los productos fueron expuestos y entregados a los clientes para sus respectivos cambios y aprobación de la propuesta.

Con respecto a la tercera fase, se trabajó todo lo necesario para la construcción del proyecto, desde coordinación con las distintas ingenierías necesarias, biólogos y arquitectos a cargo de la obra edilicia (Pantomima y Asterisco Arquitectura). También se hicieron los planos necesarios para la obra (mencionados en los alcances) y una estrategia con fin de desarrollar el manejo regenerativo del suelo antes, durante y después de la construcción del proyecto, la cual se utilizó como herramienta para ajustes de diseño previo a la elaboración de los planos constructivos.

2 . 3 . ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y MÉTODOS

Este Trabajo Final de Graduación se realizó bajo la siguiente metodología, la cual establece estrategias que ayudaron al cumplimiento de los objetivos planteados por las partes involucradas en esta Práctica Dirigida.

Por la situación vivida a causa del COVID-19, el proyecto se hizo bajo la modalidad de teletrabajo, en donde a lo largo del proceso se realizaron reuniones semanales cada vez que fueran necesarias con el fin de presentar avances del proyecto y coordinar ajustes entre las partes involucradas. En la tabla 1 se muestran las reuniones que representaron un hito para el desarrollo del proyecto y del TFG. Las reuniones se dieron vía la plataforma Zoom con: clientes dueños del proyecto, arquitectos encargados de la parte arquitectónica (Pantomima y Asterisco Arquitectura), arquitecto y paisajista (en donde se realizó la práctica Taller de Paisaje y Ambiente) y la directora y personas lectoras del Trabajo Final de Graduación, de forma

paralela se dio un constante intercambio de mensajes entre las partes vía la aplicación WhatsApp.

Paralelo a lo anterior, el control de horas se llevó a cabo mediante una tabla de Excel (Tabla 2), donde se documentaron las horas de trabajo semanalmente, así como minutas de las reuniones más importantes.

Tabla 1: Tabla de reuniones hito. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2022)

REUNIONES HITOS		
FECHA	PRESENTES	TEMA
04-01-2021	Arq. Bernal Morales y Saymond Aguilar Ch.	Explicación general de funcionamiento de la empresa, papel a desarrollar como practicante y definición de tiempo de pasantía y TFG.
05-01-2021	Paisj. Bernard Sasserath, Arq. Isabel Clare, Arq. Felipe Ramírez y Saymond Aguilar Ch.	Explicación introductoria de Proyecto.
08-01-2021	Paisj. Bernard Sasserath y Saymond Aguilar Ch.	Explicación de metodología de trabajo a distancia.
14-01-2021	BIM Manager y Saymond Aguilar Ch.	Explicación de metodología de trabajo BIM-Revit.
08-02-2021	Paisj. Bernard Sasserath, Arq. Isabel Clare, Arq. Felipe Ramírez y Saymond Aguilar Ch.	Revisión de propuesta de diseño previo visita a sitio.
10-02-2021	Arq. Felipe Ramírez y Arq. Isabel Clare (PyA), Paisj. Bernard Sasserath, Cliente y Saymond Aguilar Ch.	Presentación de pre-anteproyecto y retroalimentación posterior a visita de sitio de parte del cliente y su familia.
23-02-2021	Arq. Felipe Ramírez y Arq. Isabel Clare (PyA), Paisj. Bernard Sasserath. y Saymond Aguilar Ch.	Coordinación de Cambio de diseño de "Casa Agua".
23-03-2021	Arq. Felipe Ramírez y Arq. Isabel Clare (PyA), Paisj. Bernard Sasserath. y Saymond Aguilar Ch.	Revisión de rediseño de "Casa Agua". Cambio de niveles.
06-04-2021	Arq. Felipe Ramírez (PyA) y Saymond Aguilar Ch	Coordinación de planos de niveles para DECH.
24-04-2021	Paisj. Bernard Sasserath, y Saymond Aguilar Ch.	Entrega de anteproyecto.
24-05-2021	Arq. Felipe Ramírez (PyA) y Saymond Aguilar Ch.	Verificación de terrazas y planos de niveles.
08-06-2021	Cliente y Saymond Aguilar Ch.	Primer acercamiento de la estrategia constructiva al cliente.
12-06-2021	Cliente y Saymond Aguilar Ch.	Identificación de nuevas zonas con señales de erosión.
08-09-2021	Cliente y Saymond Aguilar Ch.	Explicación y retroalimentación de parte del cliente sobre la utilización de la ganadería regenerativa en la finca.
10-09-2021	Ing. Agr. Oscar Andreoli y Saymond Aguilar Ch.	Relaciones simbióticas entre plantas y animales para ajuste de estrategia constructiva y regeneración del paisaje.
01-10-2021	BIM Mananger y Saymond Aguilar Ch.	Definición de planos y documentación necesaria.
20-01-2021	Arq. Bernal Morales y Saymond Aguilar Ch.	Revisión de planos constructivos (90%).
*** Reuniones semanales los viernes	Paisj. Bernard Sasserath y Saymond Aguilar Ch.	Revisiones y avances del proyecto.

Tabla 2: Ejemplo de tabla de control de horas. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2022)

SEMANA	FECHA	20033 HM	Actividad
Enero			
0	1 al 2 de enero 2021		
1	4 al 9 de enero 2021	40	Reuniones con PyA, TPA y Karina para definicion de pasantia y TFG
2	11 al 16 de enero 2021	40	Reunion BIM manager y Bernad - Inicio de pasantia, pre diseños
3	18 al 23 de enero 2021	40	Formalizacion de diseño p;ara anteproyecto y modelado
4	25 al 30 de enero 2021	40	Modelado 3D
Febrero			
1	01 al 06 de Febrero 2021	40	Modelado 3D
2	08 al 13 de Febrero 2021	40	Preparacion de planos , presentaciones para PyA y clientes /Visita al sitio
3	15 al 20 de Febrero 2021	40	Redaccion de Documento CTFG
4	22 al 27 de Febrero 2021	40	Redaccion de Documento CTFG / Coordinación de Cambio de diseño de "Casa Agua
Marzo			
1	01 al 06 de Marzo 2021	40	Redaccion de Documento CTFG, reunion con Py A y ajustes de diseño PyA + TPA
2	08 al 13 de Marzo 2021	40	Diseño, ajustes, reuniones con TPA,
3	15 al 20 de Marzo 2021	20	Modelado 3D, modificaciones en modelo Revit, reunion con Bernard
4	22 al 27 de Marzo 2021	40	Diseño
5	29 al 31 de Marzo 2021	40	Diseño
Abril			
1	01 al 03 de Abril 2021	40	Diseño
2	05 al 10 de Abril 2021	20	Planos de niveles para DECH / SEMANA SANTA
3	12 al 17 de Abril 2021	35	Diseño
4	19 al 24 de Abril 2021	30	Diseño
5	26 al 01 de Mayo 2021	40	Preparacion de planos , presentacion y entrega de anteproyecto



CAPÍTULO 3

MARCO CONCEPTUAL

El capítulo forma parte del desarrollo del objetivo específico 2: Incorporar los conceptos de manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo en el planteamiento conceptual del diseño paisajístico. Busca comprender los conceptos teóricos necesarios que aportan en el diseño del proyecto. A continuación, se hará una corta descripción de los conceptos que funcionaron como eje para el planteamiento de este TFG, así como el fundamento conceptual para la elaboración de la estrategia de regeneración de suelos durante el proceso de siembra y construcción.



3.1. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVE

3.1.1. MANEJO HOLÍSTICO

Concepto desarrollado por Allan Savory (Manada, 2018) biólogo zimbabuense, defensor de la idea de que el ganado tiene la capacidad de reverdecer los desiertos y revertir la desertificación. El manejo holístico es una técnica de observación de la naturaleza y de gestión de sistemas agrícolas o naturales, la cual genera una ruptura de los esquemas analítico-científico tradicionales, ya que se acerca a la comprensión de la naturaleza (REF). Trata de encontrar un equilibrio entre los valores culturales, materiales y espirituales ligados a la naturaleza, equilibrando la economía, las actividades socioculturales, la tecnología y los procesos naturales donde se plantean los adecuados procesos de los ciclos el agua y minerales, así como el flujo de energía y el manejo de las comunidades de animales. Este último proceso propone imitar el comportamiento de las manadas de herbívoros salvajes, donde estos son el principal agente

encargado de regenerar el suelo con el fin de evitar el sobrepastoreo, la erosión y propiciar la captación del carbono y metano en el suelo, lo que genera suelos fértiles (Savory & Butterfiel, 1999).

3.1.2. MUTUALISMO

Se entiende por mutualismo las relaciones entre dos o más organismos de especies distintas en donde, sin perjudicar a otro, se obtienen beneficios recíprocos. Solà (2003) menciona que el mutualismo “constituye una forma colectiva de organización para conseguir, en común, fines que no se pueden lograr individualmente, sino mediante el esfuerzo y los recursos de muchos” (2003, pág. 177).

Según Pérez (2007) los beneficios obtenidos del mutualismo pueden ser desde el incremento de la capacidad reproductiva hasta el crecimiento y supervivencia de las especies. Aplicar este concepto es importante porque fortalece las relaciones entre las especies de flora y fauna presentes en el sitio, permitiendo una mejor selección de plantas que aporten a la regeneración del suelo y aumento de la biodiversidad de este.

3.1.3. PAISAJISMO REGENERATIVO

Según el paisajista Toni Backes, los paisajes regenerativos son los encargados de restaurar el medio ambiente, fomentan mayor biodiversidad y ayudan a la sostenibilidad a largo plazo. El paisajismo regenerativo estudia el entorno natural y aplica el conocimiento de las especies nativas a los proyectos, busca la creación de espacios parecidos a jardines con una función encaminada a la regeneración sustentable a largo plazo. Backes (2019) menciona que el paisajismo regenerativo tiene como una de sus características adaptar el diseño al entorno natural y no modificar el “jardín” a favor de las necesidades del ser humano. Esto permite abordar el diseño desde el contexto, haciendo uso de la flora presente para dotar de vida al paisaje, disminuir los costos de mantenimiento y construcción, además de mejorar las condiciones del suelo.

3.1.4. SUELO

Su definición varía según sea la visión del profesional según Andreoli (2021), por lo que en este documento el suelo se entenderá como una parte esencial

del paisaje, la cual condiciona y sostiene el diseño como si de un lienzo se tratase, a mejor calidad del suelo, mejor resultado en la obra. Paralelamente, se entenderá al suelo como la capa superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa y esencial para la vida y producción de otros recursos (FAO, n.d.).

3.2. ESTRATEGIAS DE REGENERACIÓN DEL SUELO BASADAS EN LA NATURALEZA

En este apartado, se hace una breve descripción de algunas de las estrategias utilizadas para la regeneración del suelo. Si bien pueden existir otros métodos, las anteriores estrategias presentan una serie de hechos comprobados a lo largo de los años respecto a su eficacia en la regeneración de suelos a un bajo costo económico. En todas se propone el aumento de la biodiversidad en la composición del suelo, aumento y diversidad de flora y fauna, eliminación de productos químicos sintéticos, favorecimiento de los tiempos de descanso, mejoramiento de los ciclos del agua y carbono, mejoramiento de los flujos de energía y aumento de la productividad del suelo sin degenerarlo.



3.2.1. COMPOSTAJE

El compost es un proceso de transformación de materia orgánica por medio de descomposición aeróbica (Álvarez de Toledo, 2015). A este proceso se le conoce como compostaje, el cual es posible gracias a la participación de distintos organismos vivos: hongos, lombrices, insectos, bacterias y otros, donde se obtiene un abono y humus rico en nutrientes que permiten la alimentación de las plantas, así como la fijación de carbono. Este abono es resultado del compostaje, según Costa Rica Regenerativa es una pieza esencial para la salud del suelo. (Costa Rica Regenerativa, 2021).

El compostaje, entre sus ventajas, es un recurso renovable cuya producción no genera daños ambientales, es un componente deseado en distintas actividades: agricultura, jardinería, huertos urbanos y en el paisajismo, su función es minimizar las necesidades de fertilización y pueden modificar el pH, en comparación a la tierra vegetal y la turba (Iglesias, n.d.).

Si bien la compra de compostaje puede ser costosa, su elaboración es cómoda a cualquier escala

y sitio según sea la necesidad, siempre y cuando se propicien las condiciones idóneas para su creación: humedad, temperatura, oxidación, materia orgánica, bacterias, lombrices, entre otros. Su versatilidad permite una variedad de usos específicos en el paisajismo, como componente en la mezcla del suelo, acolchado y control de erosión, sustrato para la plantación de vegetación, entre otros (Alexander, 2001). Álvarez de Toledo, (2015) menciona que, el empleo del compostaje incrementa en un 30 y 40% el crecimiento de las plantas en comparación con las que no lo usan, así como una disminución de un 50 a 75% en la reducción de costos por utilización de fertilizantes químicos. Aunque el compost es un componente versátil, no hay un compostaje que funcione en todas las situaciones, según sea el requerimiento deberá variar el compost especificado, dependiendo de sus componentes y el tamaño de sus partículas (Iglesias, n.d.).

3.2.2. AGRICULTURA BIODINÁMICA

Desarrollada por el filósofo y creador de la antroposofía Rudolf Steiner. La agricultura biodinámica es un método considerado como una técnica más de la agricultura ecológica, sin embargo, es altamente criticada debido a que no se fundamenta en hechos científicos, sino en fuerzas cósmicas donde la capacidad humana para el conocimiento no está limitada a lo físico-material, y se utiliza un calendario de siembra basado en de los astros y ritmos de la luna. Plantea que el ser humano puede conocer las leyes y fuerzas etéricas que actúan en el crecimiento vegetativo, así como su influencia sobre los astros sobre la vida en la Tierra (Pfeiffer, 2001). Este método considera el huerto como un sistema complejo donde se dan relaciones simbióticas con poca intervención externa, así mismo plantea la integración de la ganadería y los cultivos (Koepf, 2001).

A pesar de las críticas, el método ha dado resultados que muestran un incremento de biodiversidad del suelo causado principalmente por los preparados biodinámicos (compostaje especial) sobre los terrenos de cultivo. Preparados conocidos

como los “500” (500, 501, 502,503, 504, 505, 506, 507 y 508), son compostajes realizados a base de boñiga, cuernos de vaca, sílice, milenrama (*Achillea millefolium*), manzanilla (*Chamaemelum nobile*), ortiga (familia urticáceas), corteza de roble, diente de león (*Taraxacum officinale*), valeriana (*Valeriana officinalis*), y equiseto (*Equisetum arvense*) los cuales potencian la biodiversidad del suelo (Álvarez de Toledo, 2015; DEMETER, n.d.).

3.2.3. GANADERÍA REGENERATIVA

Consiste en la utilización de manadas de herbívoros para generar un impacto animal breve y un largo descanso del estrato herbáceo arbustivo, evitando el sobrepastoreo de tal manera que impulsa los procesos ecosistémicos, mientras genera alta productividad con pocos insumos (Savory & Butterfiel, 1999).

El sobrepastoreo no es el resultado de muchos animales, si no de cuánto tiempo están los suelos expuestos a ellos. Si los animales permanecen en un aparcamiento por más de lo adecuado o si regresan a él antes



de lo adecuado, entonces esos pastos y esos suelos están siendo sobre pastoreados. (Castegnaro 2021).

Es decir, busca incorporar materia orgánica al suelo, minimizar la alteración de la vida del suelo y su erosión, permitiendo el crecimiento (raíces y tallos) y la generación de fotosíntesis por parte de la planta, conocida como fijación de carbono. (Álvarez de Toledo, 2015). La ganadería regenerativa genera una simbiosis entre el ganado, la vegetación, clima y método de agricultura, lo cual produce un sumidero de efecto invernadero al crear zonas con un constante aumento de cobertura vegetal, estas pueden captar la contaminación y transformarla en azúcares para alimentar la microganadería del suelo (microorganismos, insectos, otros), dicho proceso repercute la salud del suelo, aumenta la resistencia a plagas y enfermedades. Hasta ahora, es la única solución desde la ganadería para el cambio climático y regeneración del suelo desertificado y degradado por las prácticas tradicionales del pastoreo (Ales et al., 2020).

3.2.4. GANADERÍA SILVOPASTORIL

Es un sistema de producción pecuaria alternativo a la utilización de ganado en potreros. La ganadería silvopastoril busca la crianza de ganado combinado con árboles forrajeros y pastos libres de agroquímicos dentro de una misma parcela, los árboles dan sombra al ganado, mejoran la fertilidad y las condiciones físicas de los suelos y agua donde se mantiene una producción de biomasa comestible a lo largo del año (Gálvez & Apráez, 2019; Jiménez, 2009). Los sistemas silvopastoriles son indispensables debido a su función resiliente ante el cambio climático, captura de carbono, protección de biodiversidad, suelos y fuentes a agua, y a su vez son un fuente de forraje para la alimentación del ganado (Berrahmouni et al., 2015; Escobar Pachajoa et al., 2019).

Dentro de los beneficios de la ganadería silvopastoril se encuentran: aumento de la cobertura vegetal y regeneración de predios degradados, forraje enverdecido durante el ciclo anual, diversificación de la producción (árboles frutales o maderables) y la disminución en el uso de agroquímicos (Huerta et al., 2020). Se debe destacar que los

árboles en las fincas mejoran las conexiones en el paisaje, sirviendo de corredores biológicos para diversas especies de fauna, constituyéndose en áreas de amortiguamiento entre los pastizales (DeFries y Rosenzweig en Escobar Pachajoa et al., 2019). Con el fin de restaurar ecosistemas autosustentables, se debe priorizar la utilización de especies nativas sobre las exóticas, ya que las especies nativas tienen mayor capacidad de adaptación a las condiciones del contexto, esto promueve una mejor biodiversidad y función ecosistémica de mayor grado, en comparación con la utilización de especies exóticas (Tang en Escobar Pachajoa et al., 2019).

3.2.5. LÍNEAS CLAVE [KEYLINE]

Es un proceso técnico-ingenieril y patrón agrícola creado por Percival Alfred Yeomans. Su metodología se centra en una escala de permanencia del paisaje, en la cual Yeomans destaca la importancia de leer el paisaje: clima, las líneas naturales del agua, la topografía, forestación y edificaciones con el objetivo de diseñar y construir líneas artificiales de agua que ayuden a restaurar

rápidamente los suelos degradados y blindar los efectos de la sequía. La intención de este procedimiento es complementar la aplicación de técnicas de trabajo del suelo, como el pastoreo rotativo, para acelerar el proceso natural de regeneración del suelo, esto lo convierte en uno de los principios fundamentales de la ganadería regenerativa (Dié, 2019; Tickell & Tickell, 2020).

Dentro de los principales beneficios de la línea clave está el manejo y aprovechamiento del agua, así como el control de la erosión, al combinar la captación y conservación del agua (Doherty, 2015). En este proceso se realiza un diseño no invasivo donde se descompacta el suelo siguiendo la geometría del terreno (curvas de nivel) donde se “cosecha” agua, la cual es captada y llevada a través “canales de infiltración” a sitios donde por las características topográficas no llegaría normalmente (Álvarez de Toledo, 2015; Dié, 2019). Esto permite dar al suelo lo necesario para ser fertilizado: calor, humedad, espacio para el aire (porosidad) y nutrientes y proteínas.



3.2.6. MÉTODO FUKUOKA

También conocido como agricultura natural, fue desarrollado por Masanobu Fukuoka, caracterizado por la búsqueda de establecer relaciones entre la naturaleza, el ser humano y la tierra trabajada. La filosofía de este método se basa en observar la naturaleza, trabajar con ella mientras se conservan las condiciones naturales sin ser alteradas y permitir que el suelo se fortalezca progresivamente sin mayores inversiones y esfuerzos. A esto Fukuoka (1978) lo define como el “no hacer”, consiste en realizar solo lo necesario, o lo mínimo posible en los procesos naturales. Además, plantea que los animales y las plantas establecen relaciones, y resultaría contraproducente tratarlos de forma aislada. El método Fukuoka es considerado por varios autores como un método que se puede englobar dentro de la permacultura, ya que la producción se considera parte de un ecosistema donde se dan relaciones de manera natural y existe un respeto profundo por las formas de la naturaleza, existe la confianza de que al comprender sus ritmos, esta proveerá los recursos necesarios (Campa, 2016).

Este método, además de buscar la armonía con la naturaleza, plantea una serie de principios que contrastan con la agricultura tradicional. Por un lado, establece la prohibición del arado del suelo, este descompone la estructura del suelo y libera el carbono almacenado, con esto se busca un equilibrio entre la humedad y nutrientes, y de igual manera prohíbe el uso de fertilizantes o pesticidas químicos, semillas transgénicas, poda de las plantas ni eliminar las hiervas. Por otro lado, promueve la siembra por medio del “*nendo dango*” (bolas de arcilla), esto permite sembrar sin trabajar el suelo, ya que estas pequeñas bolas de arcilla se mezclan con materia orgánica (estiércol o compost) y semillas, al momento de la lluvia estas absorben la humedad favoreciendo la germinación de las semillas almacenadas (Fukuoka, 1995). Si bien el método Fukuoka posee un enfoque y se ha implementado más en las plantaciones de arroz, este ha sido acogido de buena manera en otros tipos de plantaciones, entre esas la producción de pastos (Campa, 2016).

3.2.7. MICORRIZAS

El término micorriza significa hongo-raíz se define como la asociación mutualista de un grupo de hongos del suelo con las raíces de las plantas, relación que se da de forma constante y natural entre el 90 y 95 % de las plantas (González M, 2007). En esta relación los hongos formados se encargan de captar agua y nutrientes de la tierra necesarios para la planta, y a su vez protegen a las raíces de enfermedades, la planta, por su parte, proporciona a los hongos azúcares, aminoácidos y otras de las sustancias por medio de la fotosíntesis.

La micorriza es importante para regenerar el suelo, por lo que se debe evitar arar o compactarlo y disminuir el uso de fertilizantes y venenos químicos, debido a que estos destruyen las hifas de los hongos, causando una ruptura en las relaciones mutualistas hongo-planta, a su vez, resulta fundamental analizar el porcentaje de micorriza en el suelo, así como buscar métodos para favorecer su reproducción (Andreoli Carazo, 2021). Sus otras funciones es aumentar la resistencia de las plantas al pastoreo, contribuye en el aporte de nutrientes

y estimula el desarrollo de las plantas, permitiendo el rebrote continuo de las pasturas después de un periodo de pastoreo. De igual manera, también ayudan a incrementar la tolerancia de las plantas ante períodos de sequía y terrenos salinos (Pérez C & Peroza C, 2013).

3.2.8. PERMACULTURA

La permacultura es un sistema de diseño basado en la observación de los sistemas naturales, los conocimientos adquiridos en la agricultura y los conocimientos científicos, este sistema consiste en la creación de medioambientes humanos que se integran de forma armónica con el paisaje. Da el mantenimiento de ecosistemas productivos con la diversidad, estabilidad y resiliencia de los ecosistemas naturales, pero, al mismo tiempo, establece relaciones entre el paisaje, las plantas, animales y edificaciones con la finalidad de crear sistemas ecológicamente correspondientes y viables económicamente (Mollison & Slay, 1994).



3.2.9. SIEMBRA DIRECTA

Este concepto es confundido con la siembra directamente sobre el suelo. La siembra directa es parte de un sistema de producción de granos donde se evita en su totalidad la labranza o manipulación mecánica del suelo y que a su vez deja una cobertura constante de residuos de cosecha sobre la superficie (Álvarez de Toledo, 2015; INTA, 2011). La siembra directa aumenta la producción de materia orgánica con el fin de mejorar la estructura del suelo debido al proceso de descomposición de las plantas y aumento de vida microbiana permitiendo la cosecha de cultivos o pasturas con un buen rendimiento; no obstante, se debe destacar que los beneficios por la implementación de este sistema solo ocurren cuando se ha acumulado un cierto número de años bajo su aplicación (Marchesi en AUSID, 2009, p. 12). Para lograr estos beneficios, es importante descompactar del suelo sin generar una ruptura de la superficie, favorecer la acumulación de agua en suelo y velar por un adecuado aprovisionamiento de nutrientes (AUSID, 2009; INTA, 2011).

Entre los beneficios de la siembra directa se encuentran: aprovechamiento del agua y reducción de la evaporación; protección contra la erosión, balance de materia orgánica; disminución de costras superficiales que impiden la infiltración; siembra donde antes no era posible por falta de agua; favorece el secuestro de carbono en el suelo, promueve una mayor actividad biológica; posibilita el ciclo de los nutrientes; disminuye los costos operativos así como el aumento de la vida útil de la maquinaria por la disminución de uso y combustibles fósiles; y finalmente, aumento en los ingresos del productor (INTA, 2011). La rotación de cultivos producirá un aumento en dichos beneficios (Álvarez de Toledo, 2015).

A diferencia de las estrategias mencionadas anteriormente, la siembra directa propone que, cuando el punto de partida es una pastura, es recomendable dejar acumular el forraje y posteriormente eliminarlo totalmente por medio de herbicidas como el glifosato (INTA, 2011). El último punto resulta contradictorio a lo mencionado anteriormente, lo cual hace a este concepto no aplicable

al 100%, sin embargo, brinda pautas importantes para la toma de decisiones.

Es necesario hacer énfasis en la importancia de la materia orgánica sobre la superficie, esto porque permite el incremento de la actividad microbiológica y funge como agente para fortalecer los suelos. Al combinarla con las estrategias de regeneración del suelo mencionadas con el proceso de diseño y construcción, es posible lograr una simbiosis entre la propuesta arquitectónica-paisajística y actividad productiva capaz de regenerar el suelo. con la diversidad, estabilidad y resiliencia de los ecosistemas naturales, pero, al mismo tiempo, establece relaciones entre el paisaje, las plantas, animales y edificaciones con la finalidad de crear sistemas ecológicamente correspondientes y viables económicamente (Mollison & Slay, 1994).



CAPÍTULO 4

ESTRATEGIA DE REGENERACIÓN DE SUELOS PARA EL PROCESO DE SIEMBRA Y CONSTRUCCIÓN.

Este capítulo muestra la respuesta a la interrogante ¿cómo se puede disminuir el impacto ambiental generado por la producción agrícola a través de la arquitectura del paisaje haciendo uso de la flora y fauna presente en el sitio como el principal agente activo para la regeneración del suelo? A su vez, es el desarrollo del cuarto objetivo específico: Plantear una estrategia para la recuperación del suelo durante el proceso constructivo que sea acorde a los conceptos de manejo holístico, mutualismo y paisajismo regenerativo, buscando una disminución en costos de construcción. Para esto se realizó principalmente una investigación documental, estudios de caso, análisis de sitio, así como reuniones con profesionales en las áreas de biología y agronomía.



4 . 1 . IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA RECUPERACIÓN DEL SUELO

Se plantean las estrategias de regeneración adaptables al contexto del proyecto Hacienda Miravalles, Palmira de Cañas, Guanacaste. Se abarca el proyecto con pautas generales para el proceso de diseño y sus etapas pre-construcción, durante la construcción y post-construcción. De igual manera, busca ser de utilidad para el sector ganadero o pecuario y también para profesionales del sector construcción que diseñen o desarrollen proyectos de carácter paisajísticos con un interés en la regeneración de suelos. Como mencionan Mollison y Slay (1994).

El objetivo de esta estrategia es establecer una serie de pautas y recomendaciones para el diseño y las etapas durante la construcción: movimientos de tierra gruesos y finos, siembra de vegetación, manejo del ganado, regeneración del suelo en distintas escalas de aproximación a edificaciones habitacionales y los lapsos de tiempo establecidos

según las etapas del proceso constructivo de proyectos arquitectónico-paisajísticos: pre construcción (diseño y planificación), durante la construcción y, post construcción (mantenimiento) fundado en estrategias de regeneración del suelo basadas en la naturaleza ya puestas en práctica. Asimismo, se plantearon los pasos a seguir para ejecutar la obra.

No se pretende dar soluciones definitivas al problema, sino buscar que la actividad constructiva no se desligue de la actividad productiva del sitio donde se hará la intervención, la idea es generar una simbiosis entre las necesidades humanas y las necesidades del suelo para su conservación a un bajo costo. Del mismo modo, es importante implementar alternativas para solucionar la degradación de suelos destinados a la producción pecuaria, se lleva a cabo, principalmente, por medio de herbívoros de pastoreo como uno de los agentes activos para la regeneración del suelo, con el objetivo de disminuir el impacto generado en el proceso constructivo.

ESTRATEGIA DE SIEMBRA Y 4.1.1. CONSTRUCCIÓN:

En este apartado se describen las condiciones por implementar, puntos importantes a observar y realizar durante la supervisión, indicadores para la regeneración, así como una subdivisión en etapas del proceso constructivo en el proyecto. Primeramente, hay una etapa pre-construcción, la cual contempla la planificación, el diseño y lineamientos paralelos al proceso de diseño recomendado para el sitio. En una segunda línea, la etapa durante la construcción, la cual contempla movimientos de tierras gruesos y finos, así como la siembra de vegetación. Por último, una etapa post construcción que consiste en recomendaciones para el mantenimiento adecuado de las plantas y estrategias para el mejoramiento del suelo que repercutirán en el cambio del paisaje.

En el caso del proyecto Hacienda Miravalles, como estrategia principal se propone el uso completo del manejo holístico debido a la aplicación de la ganadería regenerativa en el sitio. Esta estrategia puede ser complementada con la aplicación

de líneas clave (Keyline) y compostaje, las cuales dan pautas aplicables al contexto. Además, se plantea un “acompañamiento” del proceso de diseño basado en la planificación eficiente de la energía acorde a principios de permacultura y pautas para disminuir el impacto generado por los movimientos de tierras en el proceso constructivo. Por lo tanto, es necesario comprender cada una de las estrategias y pautas correspondientes.

CONDICIONES GENERALES PARA 4.1.2. IMPLEMENTAR EN EL PROYECTO:

Este apartado enlista condiciones necesarias en las distintas etapas del proyecto. Primeramente, si bien las estrategias de regeneración planteadas no requieren de un grado de conocimiento profesional, se debe dar un primer paso orientado por un profesional en el área que guíe al propietario o constructor en la implementación de las técnicas y el manejo del proceso (Manada, 2018). En este caso, el trabajo del profesional es el de orientar y supervisar en los periodos de tiempo establecidos (Savory, 2011).



1 Como método para sanear el suelo (independientemente de que se realice en el sitio o no) se deberá solicitar la eliminación total del arado del suelo, el uso de herbicidas, fertilizantes solubles y otros venenos en la zona a intervenir, de ser preferible en toda la propiedad. El uso de estos perjudica al suelo, disminuye su fertilidad a mediano plazo, fomenta la erosión, elimina y desplaza especies vegetales y animales necesarias para la descomposición e incorporación al suelo de materia orgánica fundamental para el mejoramiento del suelo (Savory & Butterfiel, 1999).

2 Como alternativas al punto i, se promoverá el empleo de suelos biológicamente activos con fertilidad natural y ambientes fúngicos. Esto se puede lograr mediante el aumento de biodiversidad del suelo (diversidad de cultivos) y la microganadería (bacterias e insectos) encargada de la descomposición e incorporación de materia orgánica, como, por ejemplo: lombrices y escarabajos peloteros. Es importante favorecer la incorporación de los residuos animales al suelo: orina, heces y saliva. Estos permiten reciclar los nutrientes de la

biomasa aérea al tener una población de microorganismos que enriquece el suelo (Ales et al., 2020; Álvarez de Toledo, 2015).

3 Para enmendar suelos con algún porcentaje de daño existente o causados por proceso constructivo, se puede utilizar composta de la siguiente manera: (Government of Seattle, 2013).

- a.** En superficies de césped, 1 a 2 pulgadas de composta a una profundidad de 8 pulgadas.
- b.** Para camas de arbustos y/o árboles, utilizar de 2 a 4 pulgadas de composta a 12 pulgadas de profundidad. O, aplicar una mezcla de tierra y composta en estratos hasta una profundidad de 16 a 24 pulgadas (profundidad de raíz). Esto establece de una mejor forma al arbusto o árbol.
- c.** No se debe tapar solamente el orificio donde se va a plantar, sino también restituir la tierra alrededor del este.
- d.** Después de enmendar el suelo, se debe proteger el suelo contra la compactación, posterior a la siembra es necesario realizar un acolchado de 2 a 3 pulgadas con materia orgánica: hojas secas, viruta de madera o corteza gruesa.

4 Si bien hay zonas donde la condición del suelo cambiará debido a cortes y rellenos, es indispensable efectuar el análisis de sitio correspondiente, además debe observarse el estado del suelo antes y después, su material orgánico, identificación de flora y fauna, así como divisar si hay presencia de suelo desnudo, mantillo y signos de erosión. (Álvarez de Toledo, 2015; Manada, 2018). El diseño por implementarse deberá responder al contexto, las necesidades del cliente, las variaciones que tendrá el suelo posterior a los movimientos de tierras y a la estrategia de regeneración apropiada para el proyecto (Sabogales et al., 2015).

5 Se recomienda hacer un estudio de la calidad del suelo y su contenido orgánico fuera de las zonas que tendrán movimientos de tierras con el fin de determinar el estado de una forma más certera y encontrar la estrategia de recuperación adecuada (de ser necesaria). De igual manera, proceder con esta actividad posterior a los movimientos (Seattle.gov, 2013).

6 Ante signos de suelos secos, no se deberá reducir el número de rumiantes y se prohibirá la quema de la vegetación. Esto debido a que la

reducción de rumiantes y la quema aumenta la posibilidad de erosión y desertificación. Por el contrario, un aumento en la cantidad de rumiantes agrupados y en constante movimiento aumentan la capacidad regenerativa de los suelos (Savory & Butterfiel, 1999).

7 El único momento donde se le proporciona alimento al rebaño es ante la presencia de suelos desnudos (Savory, 2011).

8 Se priorizará la búsqueda del aumento de diversidad, cobertura de especies arbóreas nativas y pastos, la promoción de especies perennes y nativas con la mayor biodiversidad posible (que atraiga otra flora y fauna), sirve como método para evitar la erosión y desertificación del suelo. Es importante salir de las producciones anuales y sembrar árboles en donde hubo pérdida, así como procurar la incorporación y/o mantener árboles en paisajes productivos que permitan en un mediano o largo plazo el paso a sistemas silvopastoriles (Ales et al., 2020).

9 Se recomienda implementar plantas que generen relaciones simbióticas acordes a un



propósito deseado, ya sea, con la disminución de insectos no deseados cerca del edificio u alguna otra zona, fortalecimiento entre plantas, o disminución de mantenimiento, entre otros. La trofobiosis es un concepto que describe las relaciones simbióticas entre el suelo, plantas e insectos y es realmente favorable en este contexto. Un mayor o menor ataque a las plantas por los insectos y microorganismos dependerá del equilibrio nutricional que posea el suelo y la planta (Andreoli, 2021; Restrepo, 1994).

10 Para disminuir la compra de plantas, se creará un vivero para reproducción de semillas o plantas con valor paisajístico y otras que se deseen reproducir. De igual manera, se planificará una zona para compostaje.

11 No remover el suelo permite la conservación del carbono depositado y mantiene la porosidad generada por lombrices y raíces, lo cual resulta más efectivo para el movimiento de agua, aire y crecimiento de las nuevas raíces. Es necesario optimizar los movimientos de tierras, así como considerar:

- a.** En rellenos hay que analizar y priorizar, utilizar tierras generadas en los cortes y o hacer uso, de ser posible material, de la misma propiedad para los rellenos necesarios. En caso de usar material de otra zona, para mantener el balance, tendrá que restituir el daño generado.
- b.** En caso de tener cortes, pero no rellenos, depositar el suelo cortado en alguna zona de la finca.
- c.** Fortalecer la tierra destinada a la conformación de terrazas con composta.

12 Para evitar la compactación del suelo, los vehículos pesados deberán desplazarse únicamente por la zona de circulación vehicular trazada.

13 Vehículos con neumáticos de más de 30 lbs/pulg u orugas no deben ingresar a zonas no demarcadas, automotores tan pesados deforman el suelo dejando huellas y compactaciones superficiales. Por lo tanto, los vehículos que ingresen deben tener neumáticos de baja presión de inflado. En caso de circular fuera de la zona demarcada, se deberá descompactar el suelo.

14 Únicamente se implementarán sistemas de riego en zonas controladas: terrazas con césped, huertas o similares donde no haya presencia de rumiantes, ya que en las zonas donde sí habrá rumiantes no será necesario debido a las estrategias de regeneración.

15 Velar por el funcionamiento pleno de la “bomba de carbono” y los cuatro procesos ecosistémicos: ciclo del agua, ciclo de los minerales (mejora a largo tiempo), flujo de energía (fotosíntesis) y la dinámica de las comunidades. Esto se logra mediante el pastoreo esporádico y en movimiento constante que permiten el crecimiento adecuado de los pastizales encargados de almacenar y captar el carbono en forma de humus. El último proceso es fundamental debido a que la recarga generada por el descanso de pastoreo esporádico permite la creación de molisoles (suelos negros) deseables en la producción agrícola (Borrelli en Ales et al., 2020).

MONITOREO DE REGENERACIÓN DEL SUELO

4.1.3.

Brigitte Baptiste en Ariza (2015) menciona que si bien la restauración de suelos y su conservación es un tema recurrente, se ha evidenciado un vacío en el monitoreo posterior requerido al realizar un proyecto. Baptiste destaca que, sin un monitoreo constante cuantificado mediante indicadores, es difícil concluir si se ha tenido éxito o no en la restauración. Acorde a la ganadería regenerativa ya implementada en el proyecto Hacienda Miravallés, se propone hacer un monitoreo mediante el uso del sistema de verificación de resultados ecológicos (EOV por sus siglas en inglés) creado por el Savory Institute. (<https://savoryglobal/land-to-market/eov/>).

El sistema EOV es una metodología práctica y escalable de evaluación del suelo y el paisaje bajo una mirada holística, rastrea los resultados en la biodiversidad, la salud del suelo y la función del ecosistema (ciclo del agua, ciclo de los minerales, flujo de energía y dinámica de las comunidades) mediante la utilización de imágenes satelitales y otras fuentes de información como fotografías

áreas. El monitoreo se hace en periodos establecidos por diferentes espacios del tiempo (a corto, mediano y largo plazo) con el fin de evaluar si las estrategias de restauración utilizadas se efectuaron como fueron diseñadas, sí alcanzaron las metas o si deben modificarse (Ariza et al., 2015).

Primeramente, un monitoreo anual de bajo costo - monitoreo de corto plazo (STM por sus siglas en inglés) - , en el cual el productor puede instruirse, evalúa el estado de salud ecológica por medio de indicadores con valor predictivo. Entre los indicadores STM están: abundancia de follaje vivo, presencia de organismos vivos, reproducción de grupos funcionales contextualmente deseables, especies contextualmente deseables e indeseables, hojas de plantas, incorporación de residuos y descomposición de estiércol, presencia de suelo desnudo, cobertura del suelo, erosión a causa de viento y/o agua. Esto es seguido por un monitoreo más especializado a largo plazo (LTM por sus siglas en inglés), se realiza en periodos de cada 5 años. (Savoty Institute, 2020). Algunos de los indicadores con los cuales se pueden medir la regeneración

del suelo son: cobertura completa del suelo con dominancia de especies perennes, aumento de la tasa de infiltración, aumento de biodiversidad, aumento de productividad primaria y producción de forraje, así como el aumento del carbono en el almacenado en suelo (Ales et al., 2020).

La evaluación mediante EOVS puede permitir al productor ingresar a una lista de proveedores regenerativos verificados con la que optarían por bonos de fijación de carbono y generar productos diferenciados y certificados, como carne de res alimentada con pasto (grass-fed beef) o bienestar animal. La intención es hacer que compradores, marcas, minoristas y consumidores finales puedan acceder a productos producidos en un proceso regenerativo certificado (Borelli en Ales et al., 2020)

4 . 2 . ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN

ETAPA 1. PRE-CONSTRUCCIÓN: 4 . 2 . 1 . PLANIFICACIÓN Y DISEÑO.

Etapa destinada a la planificación, diseño y creación de insumos necesarios para la construcción del proyecto.

1 Desde la primera reunión con el cliente, se debe recomendar que el ganado de la finca pade en el sitio delimitado para la realización del proyecto (esto si el ganado no ha pastado en el sitio) durante tres días como máximo, independientemente del estado del suelo es necesario que haya actividad animal. Aunque el suelo delimitado se encuentre sin capa vegetal, se debe movilizar los animales y alimentarlos con concentrado, manteniéndolos en el sitio los mismos tres días, con esto se busca aumentar la materia orgánica en el suelo. Al realizar los movimientos de tierras servirá como material fértil para las plantaciones y rellenos, por lo que se busca que el ganado permanezca la mayor cantidad de ciclos de rotación en el sitio durante

el proceso de diseño y preparación de material necesario para la construcción. Posterior a los movimientos de tierras, los animales pueden permanecer en el suelo desnudo y ser alimentados con concentrado, y así aportar materia orgánica de nuevo al sitio.

2 Seguidamente, se realizará la planificación del pastoreo por medio del cálculo de un “día animal” (DA). Este cálculo determina la cantidad de días que deben permanecer los animales en un aparto, así como la cantidad de días de descanso necesarios para el suelo, el cual no debe ser menor a 30 días, ya que, apenas al día 20, las plantas han crecido y tienen capacidad para realizar fotosíntesis, pero aún no han recuperado completamente sus raíces. Efecto Manada (2018) recomienda que el periodo de recuperación no debe ser menor a 45 días, en este tiempo no se puede hacer el ingreso de animales al sitio, entonces es muy importante asegurarse de que en cada aparto tenga el tiempo suficiente para así no volver antes del tiempo estimado. Con el descanso se busca una adecuada proporción entre el tamaño del follaje y



la raíz, la cual tiene que crecer hasta su máximo tamaño. El cálculo del día animal (DA) se hace en el sitio, debido a que no es una receta ni sistema fijo, en cambio, permite la adaptabilidad según sea el contexto, varía según el tipo de rumiante, raza del animal, tipo de pastos y clima del sitio, puede ser realizado por el dueño o algún funcionario de la finca, siempre cuando reciba el asesoramiento correspondiente. Realizar este cálculo es importante, dependiendo del resultado se debe de ver si el tamaño de los apartos de la finca es el ideal para la cantidad de animales o si es necesario trazar unos nuevos acordes a las medidas del cálculo.

- **Cálculo de día animal:** Se basa en la relación entre número de potreros, tiempo de recuperación y densidad animal. ¿Con cuántos m² se alimenta 1 animal por 1 día (DA)? Un día animal (DA) equivale a la cantidad de forraje que come un animal en un día, por lo tanto, una unidad animal equivale a 1 animal estándar. Para saber cuánto come una vaca en un día se deberá realizar una medición visual rápida pero subjetiva, se aparta una unidad animal en un cuadrado

y se observa cuando alimento come (metros cuadrados), como se mencionó anteriormente, esto depende de la raza del ganado y ante las variables no es posible encontrar un número estimado (Manada, 2018).

- **Días animal por superficie (DAH):** Permite saber cuántos animales se pueden alimentar en una hectárea. Brinda información respecto al promedio de disponibilidad de forraje por hectárea. Al hacer el cálculo DA, un animal en Hacienda Miravalles requiere una superficie de 5x5 metros = 25m². Entonces $10000 \text{ m}^2 / 25 \text{ m}^2 = 400$ DAH, esto quiere decir que un solo animal podría alimentarse en una hectárea por 400 días, caso del pastoreo continuo (Castegnaro., 2021). Ahora bien, si se multiplica el DAH por las hectáreas delimitadas, es este caso 2.2 H (área destinada en el proyecto) se obtendrán cuántos animales pueden estar al mismo tiempo por día en una hectárea, como en el caso de ganadería regenerativa. En este caso: $400 \text{ DAH} \times 2.2 \text{ H} = 880 \text{ DA}$, según el cálculo, en esas 2.2 hectáreas se pueden alimentar 880 animales en un día (Manada, 2018).

- Se busca que en un mismo apartado esté la mayor cantidad de animales por un mínimo 3 días, simulando las manadas de herbívoros salvajes (Savory & Butterfiel, 1999). Tomando en cuenta el cálculo anterior, si en 2.2 H se pueden alimentar 880 DA, entonces si se quiere mantener una cantidad de alimento suficiente para tres días como mínimo, se dividen los DA obtenidos entre tres días, en este caso $880 \text{ DA} / 3 = 293.33 \text{ DA} = 293 \text{ DA}$.

3 Es importante que, antes de proponer las primeras ideas para el diseño del proyecto, se realice un análisis y comprensión de las necesidades del cliente (¿Qué desea construir? ¿Qué actividad agrícola desarrolla? ¿Qué proyecciones a futuro tiene en su propiedad?), así como analizar las condiciones y proyecciones climáticas del sitio, la identificación de flora y fauna y el análisis de las condiciones suelo: su material orgánico, identificación de flora y fauna, exposición al sol, drenaje, nivel freático, problemas de nivelación, estabilidad de pendientes, así como determinar si existe la presencia de suelo desnudo, mantillo o signos de erosión.

4 Identificar en el sitio la vegetación existente y analizar cuáles de estas poseen un valor paisajístico para ser usadas en el diseño gracias a sus altas probabilidades de prosperar. (Alonso Martínez, 2015; Brookes, 1994). Se seleccionan plantas de bajo mantenimiento, es decir: con poca necesidad de agua y fertilizante luego de establecerse, resistencia a plagas, necesidades mínimas de poda; en preferencia escoger a las plantas en función de su tamaño adulto.

5 Implantar vegetación que proporcione alimentos (comestibles), zonas de sombra y hábitat. A su vez, es importante optimizar la utilización de zonas de césped en áreas soleadas o sombra leve, con un drenaje adecuado y pendientes entre el 2% y 3%.

6 Agrupar y zonificar las plantas según sea la necesidad de agua. De igual manera, es recomendable planificar la recolección de aguas de lluvia para su aprovechamiento en el riego de las plantas, sanitarios y otros, existe la opción de canalizar el agua que cae sobre los techos, ya sea de las viviendas como de las terrazas (drenajes). El sitio



cuenta con un lago artificial, el cual sirve para las actividades pecuarias, se podría analizar la capacidad de este y liberar los excedentes captados en los sistemas de almacenamiento del proyecto.

7 Planificar y diseñar, siempre cuando sea posible, sistemas de drenajes naturales (terrazas, cunetas, etc.). De igual manera, tratar de almacenar y reciclar el agua pluvial para su aprovechamiento en los sistemas de riego.

8 Ante la presencia de pendientes pronunciadas, se recomienda planificar y diseñar líneas clave para captar e inyectar la mayor cantidad de agua en las pendientes.

9 Proteger el suelo contra la compactación que rodea árboles y vegetación del área por preservar. De la misma forma, planificar las zonas de circulación de maquinaria y prohibición de estas fuera de las zonas de trabajo. Esto para evitar la re-compactación del suelo.

10 Planificar el almacenamiento de humus del terreno y utilizarlo si es posible. También enmendar los suelos perturbados con compost (Government of Seattle, 2013).

11 Definir un umbral de acción en el que se tolere un porcentaje aceptable de daño en las plantas. De igual manera, identificar los ciclos de vida de las plantas y de posibles plagas o malezas.

12 Definir e incluir, de ser posible, a una empresa constructora desde el proceso de diseño, siguiendo el método entrega integrada del proyecto(IPD por sus siglas en inglés) y delimitar en conjunto con constructora las zonas de movimientos de tierra, construcción, almacenaje, zonas de circulación de maquinaria, tipo de maquinaria a utilizar, entre otras. El método IPD es uno basado en procesos colaborativos que implica principalmente el trabajo entre el constructor, el arquitecto y el promotor / cliente desde la etapa de diseño.

13 Se deberá planificar y coordinar pre construcción con la empresa constructora la ruta y rangos de movimiento de maquinaria necesaria para la construcción y reducir el impacto en el suelo. De igual forma, se deberá planificar en cuáles zonas con movimientos de tierra finos se pueden realizar trabajos de forma manual o con maquinaria ligera, sin orugas y con neumáticos menores a 30 lbs/pulg.

14 En movimientos de tierra gruesos se debe de planificar cómo enmendar el daño generado por maquinaria pesada, la cual solo debe de ejecutar sus maniobras en las zonas definidas en el punto anterior (xii).

15 Se recomienda la participación de los propietarios (usuario final) del proyecto en el proceso de diseño y construcción.

16 Definir, planificar y formalizar procesos: La optimización de procesos favorece a disminuir riesgos, racionalizar operaciones, aumentar la eficiencia, utilizar los recursos de manera más efectiva y mejorar la garantía de calidad. Delimitar procesos da una ruta a seguir sobre el cómo se debe de trabajar, qué se debe analizar, procesar y medir. Esto, además, permite saber cuándo se está desviando el proyecto de lo planeado y realizar las correcciones pertinentes. Es conveniente iniciar delimitando los procesos, y luego desarrollarlos, para posteriormente digitalizar, diagramar y tener un acceso visual rápido (impresión y otro) a los procesos, permitiendo ser más eficiente a la hora de ejecutar el proyecto

17 Se recomienda que el diseño se adapte a los principios de las seis zonas de planificación eficiente de la energía planteadas en la permacultura. Estas zonas dan una guía para saber dónde colocar las piezas del mecanismo para que funcione el sistema de la mejor manera posible. Es una forma de organizar el entorno y generar simbiosis entre el humano, sus necesidades, el cuidado de plantas y de los animales.

Zona 0: Esta zona está definida por el edificio, el sitio de protección en el cual se habitará (Mollison & Slay, 1994), en el caso del proyecto Hacienda Miravalles será el complejo de viviendas por construir. La ubicación de las viviendas fue definida por Pantomima y Asterisco Arquitectura, los cuales consideraron y analizaron el sitio para definir el mejor lugar posible. En este caso, ya se tiene un sitio delimitado donde iniciar y con espacio para adecuar las zonas del 1 a 5.

Zona 1: Esta es la zona de mayor cercanía a la edificación, es la zona de mayor control y de un acceso constante, por lo que tiene un vínculo simbiótico con los usuarios y actividades de la Z0. Debido a esto, es necesario establecer:



- a. Cerca de la cocina, sembrar pequeños huertos de plantas aromáticas: menta, romero, albahaca, orégano, laurel, cilantro, tomillo, cebollino, perejil, entre otras. De igual manera, se puede plantear un pequeño huerto con lechugas, tomates u otros vegetales de consumo constante.
- b. Un pequeño punto para colocar una compostera de desechos producidos en la vivienda.
- c. Según las necesidades de sombreado, se pueden plantar árboles pequeños frutales cítricos como limoneros o naranjeros.

Zona 2: Se define como el borde suave entre los elementos de cultivo y actividad de mayor intensidad en la Z1 y los sistemas de carácter más natural y resistente en las zonas más alejadas. En esta zona se dispondrán:

- a. Zonas para la plantación de plantas perennes que requieran poco mantenimiento.
- b. Siembra de árboles frutales, por ejemplo: guayabas, guaba (*Inga spp*), mango, papaya (*Carica papaya L.*)
- c. Riego por goteo en árboles y huertos.

En esta zona idealmente se puede permitir el acceso de aves de corral, las cuales contribuyen en el forraje, control de plagas y fertilización de la zona. No está de más plantear un sitio para el desarrollo de una compostera de mayor tamaño destinados a los desechos producidos en los huertos y árboles perennes.

Zona 3: Es de una interacción más baja, por lo tanto, requiere de espacios más extensos donde se dará el espacio para el pastoreo de animales grandes, en el caso de Hacienda Miravalles: ganado o diversificar con cabras u ovejas, las cuales se pueden mezclar con plantaciones de árboles frutales de mayor tamaño. Es importante llevar control del estado del suelo y del manejo del agua, la zona tres es la mejor para la implementación de líneas claves como estrategia para el manejo del agua.

Ejemplo de árboles / arbustos: Achiote (*Bixa orellana L.*), Cerezo (*Bunchosia macrophylla*), Saíno (*Caesalpinia eriostachys Benth.*), Canela-fedonta (*Cinnamomum brenesii (Standl.) Kosterm.*), Aguacatillo (*Cinnamomum triplinerve (Ruiz & Pav.)*)

Kosterm.), Capulincillo (*Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don ex DC.), Jícara (*Crescentia cujete* L.), Targuá (*Croton draco* Shltdl. & Cham), Ganacaste (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Grised), Guayacán real (*Guaicaum sanctum* L.).

Zona 4: Es una zona de poca frecuencia, de carácter semisalvaje y de visita ocasional. apta para el establecimiento de forraje y sistemas de silvicultura – silvopastoriles y o producción de madera. Es importante no realizar poda y llevar en lo posible la autogestión por medio del funcionamiento ecosistémico de los ciclos naturales. En el caso de Hacienda Miravalles, hay un interés de parte del cliente por tener un sistema de ganadería silvopastoril, por eso resulta sumamente importante planificar el tipo de vegetación y siempre permitir el acceso del ganado a esta zona.

Ejemplos de árboles / arbustos: Cenízaro macho (*Albizia guachapele* (Kunth) Dugand), Tucuico (*Ardisia compressa* Kunth.), Carao (*Cassia grandis* L. f.), Guarumo (*Cecropia obtusifolia* Bertol.), Cedro amargo (*Cedrela odorata* L.), Dama (*Citharexylum donnell-smithii* Greenm.), Lorito (*Cojoba arborea*

(L.) Btittton & Rose). Muñeco (*Cordia eriostigma* Pittier), Copaichí (*Croton niveus* Jacq.), Cascuá (*Cupania glabra* Sw.), Cocobolo (*Dalbergia retusa* Hemsl.), Huigerón (*Ficus aurea* Nutt.), Jabillo (*Hura crepitans* L.), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Espavel (*Anacardium excelsum*).

Zona 5: Zona de inacción y donde la visita es muy esporádica, es importante mantener la consigna de no hacer nada, no tocar y no interactuar. Está destinada a la creación de bosque y corredores biológicos. La Z5 es un ecosistema completamente salvaje, un lugar para observar y aprender de la naturaleza.

En la figura 8 se muestra la zonificación del proyecto acorde a los principios de las seis zonas de planificación eficiente de la energía planteadas en la permacultura



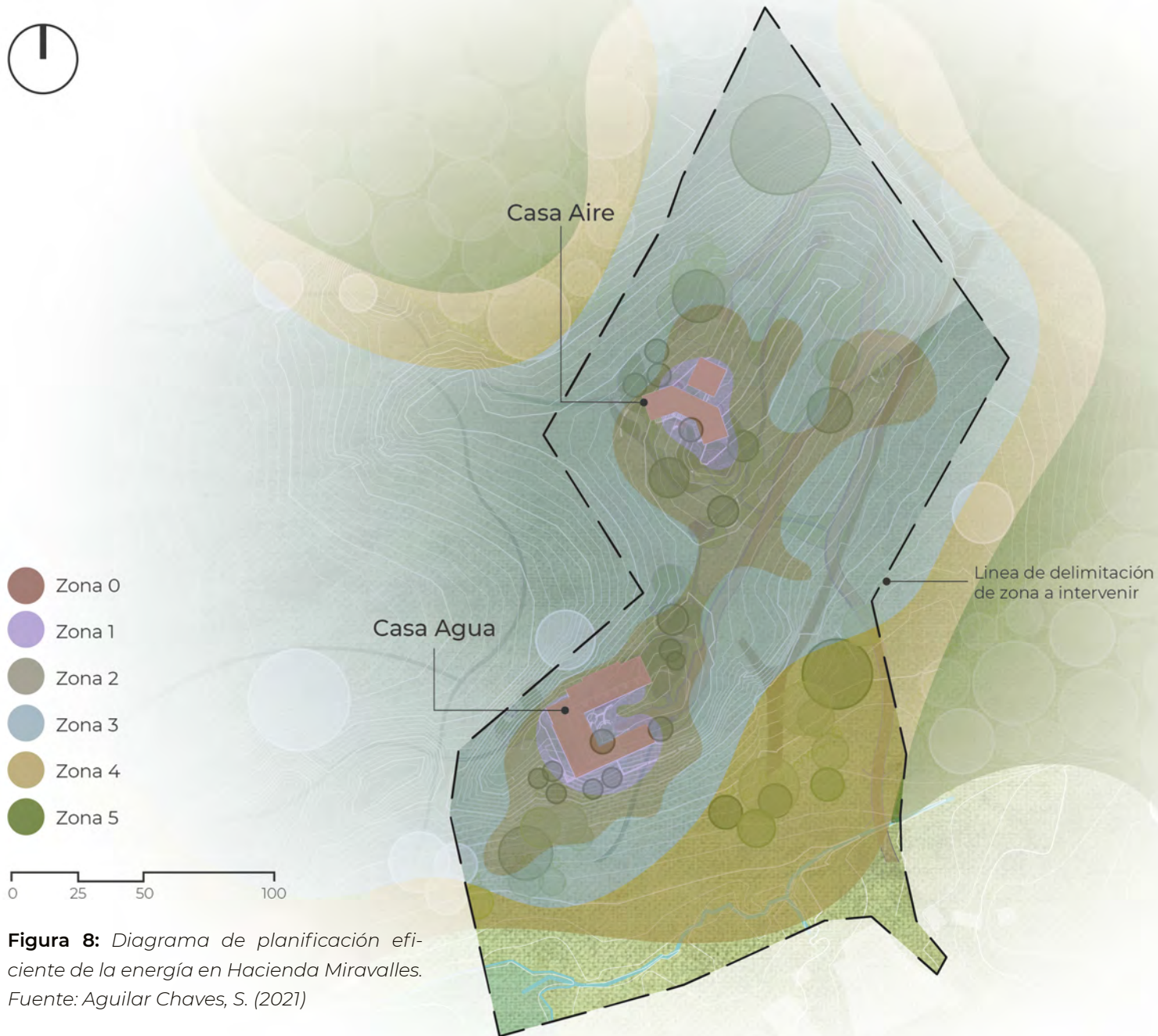


Figura 8: Diagrama de planificación eficiente de la energía en Hacienda Miravalles. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

ETAPA 2. DURANTE LA 4.2.2. CONSTRUCCIÓN.

Esta etapa está destinada la etapa de siembra y construcción del proyecto. Por lo que se plantean los siguientes puntos a seguir:

1 se deberán eliminar plantas pioneras en áreas fuera de las zonas que tendrán movimientos de tierras. Esto independientemente del tipo de planta sea, ya que, de acuerdo con la ley de sucesión, las comunidades de seres vivos son dinámicas. Las plantas pioneras ingresarán en un ambiente cuando las condiciones sean favorables para su establecimiento, pero estas se moverán fuera del ambiente cuando las condiciones se vuelvan desfavorables para la reproducción. Condición que se logra dejando crecer las pioneras ya que son las permiten el ingreso de otras especies.

2 ciclar los recortes de poda o tala de árboles y hojas secas en los acolchados que se realicen, esto ayuda a mantener la salud del suelo y las plantas a largo plazo, así como reducción de costos en fertilizaciones (Government of Seattle 2013).

3 Proteger las zonas de raíces de árboles que se desean preservar en un diámetro a dos veces la línea de goteo y cubrir con 10 a 15 centímetros de viruta de madera gruesa, piedra cuarta o quartilla o placas metálicas.

4 Cubrir el humus y compost almacenado con acolchado de viruta de madera o tela permeable (sarán negro).

5 Inspeccionar todo humus o compost que sea importado antes de aceptar las entregas. De igual manera, verificar que se cumpla con las especificaciones y/o pruebas de laboratorio.

7 Al momento de sembrar plantas árboles y arbustos hay que tener en cuenta que al sembrar plantas o árboles a mucha profundidad o muy superficialmente los puede matar, por lo que al plantar se deberá de:

- a. Cavar a un ancho que sea el doble del cepellón.
- b. Llenar el agujero con tierra hasta que el cepellón sea completamente cubierto y la base del tronco a nivel.
- c. Acolchar con 5 a 10 centímetros de viruta de madera



d. Al finalizar, apisonar la tierra, posterior regar bien la planta para establecer un buen contacto de las raíces con el suelo.

8 Se debe evitar eliminar la capa vegetal en las zonas dedicadas a obra paisajística y zonas de pastoreo regenerativo (zonas anexas).

9 Las zonas de césped requerirán al menos 6 a 8 pulgadas de suelo enmendado con composta, ya sea para semillas o siembra. Se recomienda que se realice siembra por semillas, ya que este método proporciona un mejor establecimiento de las raíces a largo plazo, mayor resistencia y tolerancia a las sequías. De igual manera, es recomendable evitar la siembra de una sola especie de césped (Government of Seattle 2013; Brookes 1994).

10 En terreno expuesto, alimentar al ganado con concentrado u otro, es importante que haya presencia animal ante suelos expuestos, la boñiga, orina y saliva es necesaria para la recuperación del suelo expuesto. Por lo que, durante las noches y de ser posible, el ganado puede permanecer en la zona de trabajo debido a que aporta material orgánico por apisonamiento.

11 Se construirá un “vivero - compostaje” en zonas cercanas que proteja la reproducción de semillas, estacas u otros, y que a su vez tenga el espacio para producir compostaje que será utilizado en el mantenimiento y siembra de las manchas de vegetación.

12 Se deberá verificar con la empresa constructora las zonas demarcadas y rangos de movimiento de la maquinaria necesaria y evitar en todo lo posible el uso de maquinaria pesada fuera de las zonas de construcción. El uso de esta compacta el suelo, la cual es perjudicial para el crecimiento adecuado de las plantas que crecerán en las zonas anexas. (Adreoli Carazo 2021).

12 Verificar que los movimientos de tierras finos se realicen de la forma planificada con la empresa constructora, ya sea de forma manual o con vehículos con neumáticos menores a 30 lbs/pulg. La maquinaria pesada sólo deberá de utilizarse para movimientos de tierra gruesos.

13 En obra se deberá verificar que: Las zonas de circulación de maquinarias encuentren

marcadas, así como velar para estas se respeten; la preparación del suelo cumpla con las especificaciones dadas; el suelo no está compactado. Para esto se puede introducir una barra metálica o varilla a una profundidad de 30cm o superior; las plantas se siembren a una profundidad adecuada y que se ubiquen y agrupen según se indica en planos; y, que la instalación de sistemas de irrigación sea instalada de forma adecuada, así como verificar que la presión del agua antes de plantar. Posterior a la instalación, verificar y auditar el sistema de irrigación, debe cubrir las zonas planteadas, que la velocidad de irrigación coincida con el diseño y que no haya exceso de rocío.

ETAPA 3. POST CONSTRUCCIÓN - MANTENIMIENTO 4 . 2 . 3 .

Una adecuada implementación de las estrategias de regeneración y el proceso constructivo disminuyen los gastos por mantenimiento, debido a que esta labor sería realizada principalmente por los procesos ecosistémicos. El papel del ser humano será el de asistir en el manejo del ganado y

manejo de la vegetación según sea el interés del momento. AL mismo tiempo, se deberá velar por:

1 Diversificar especies animales, la implementación de otras especies animales como las gallinas es fundamental para el control de posibles plagas, al mismo tiempo, servirán para la producción de huevos. A este animal se le debe permitir estar en todas las zonas planteadas en el proyecto en periodos establecidos.

2 Llevar control y registros del avance de la regeneración del suelo, EOVS u otro sistema de control, así como llevar un registro de los métodos de control de plagas: aplicaciones, evaluaciones, resultados, etc.

3 Incrementar la cantidad de árboles paulatinamente, con la intención de lograr una migración a un sistema silvopastoril. Hay interés del cliente por desarrollar este tipo de sistema en su producción.

4 En zonas de interés, será necesario el riego de forma constante para que las raíces de las



plantas profundicen, al mismo tiempo que detecten algún inconveniente con los sistemas de riego, previniendo zonas empozadas o escurrimiento excesivo. Otro punto importante es observar el crecimiento de plantas y reemplazar las que estén enfermas, es mejor reemplazar las plantas dañadas una vez vistas y evitar problemas mayores y costosos. Como tercer rubro, identificar los suelos desnudos y aplicar algunas de las estrategias de regeneración para evitar el desarrollo de malezas no deseadas.

5 Utilizar los desechos como las hojas secas, recortes de poda y corte de césped entre otros, que son producidos por el jardín con el objetivo de fabricar composta que pueda ser utilizada en acolchados y fertilización.

6 Monitorear y acolchar alrededor de los árboles cada 1, 2 o más años según la necesidad, ya sea con compost, mulch u otros (Andreoli, 2021; Government of Seattle, 2013).

7 Fertilizar únicamente si es estrictamente necesario. Como se ha visto en el desarrollo de este

documento, las plantas, árboles y arbustos obtienen los nutrientes necesarios a partir de la materia orgánica presente en el suelo, producto de estas misas y la fauna, así como del suelo enriquecido con compost y acolchado constante. Fertilizar de más puede provocar la muerte de las plantas (Álvarez de Toledo, 2015).

8 No podar árboles o arbustos. Si esta es necesaria: evitar cortar las copas, reciclar los recortes como acolchado y continuar acolchando el árbol o arbusto podado hasta que la copa se cierre de nuevo.

9 Si hay alguna plaga que supere el umbral de acción definido, utilizar un método de control de bajo impacto (como la horticultura) y evitar en todo lo posible utilizar fumigación. En caso extremo, se pueden reemplazar las plantas dañadas por otras más resistentes.

10 Como se ha visto, es permitida y deseable la presencia de algunas malezas, únicamente se deben de eliminar las que representen una amenaza para el jardín o los animales presentes en el

sitio. Para evitar esto, no fertilizar en exceso, porque esto promueve el desarrollo de malezas y plagas.

En caso de que se deba utilizar un pesticida, coloque siempre letreros durante al menos 24 horas indicando: el área afectada; la fecha/hora de aplicación; el pesticida específico que se utilizó; las precauciones para el reingreso (indicadas en la etiqueta); y el número de teléfono al cual llamar si hay preguntas. (Government of Seattle, 2013, p. 9)





CAPÍTULO 5

DISEÑO DEL PROYECTO

El quinto capítulo comprende los entregables establecidos en la Práctica Dirigida y algunos insumos realizados durante el proceso de diseño, el propósito de este capítulo es el de mostrar el proceso efectuado para obtener el producto final. Es a su vez el proceso y el resultado del objetivo específico 5: Producir los documentos necesarios para la construcción y ejecución del proyecto, contemplando la estrategia de recuperación de suelos. Lo siguiente queda plasmado en los planos constructivos del proyecto.

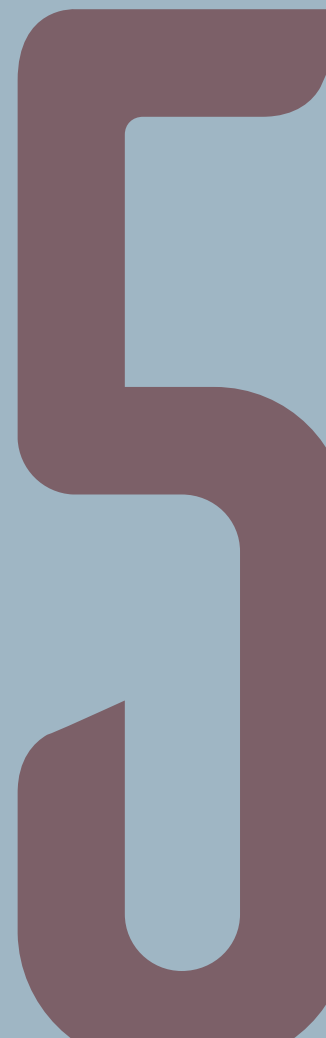




Figura 9: Ubicación de Casa Aire y Casa Agua establecida por Pantomima y Asterisco Arquitectura. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2022)

5.1. ANTEPROYECTO

Para la etapa de anteproyecto, primero fue necesario hacer reuniones para comprender las necesidades del cliente y las consideraciones de diseño planteadas por Pantomima y Asterisco Arquitectura respecto a los edificios edilicios. Posteriormente, se realizó la visita de sitio con el fin de comprender mejor el contexto de mejor y proponer soluciones en concordancia con los requerimientos de los solicitantes. Como parte del proceso de diseño se realizaron bocetos sobre papel y también en formato digital, así como la exploración en modelos 3D y renders de proceso que ayudaron a la toma de decisiones conjuntas y evolución de la propuesta.

El anteproyecto se divide en: Análisis de sitio, diseño y presentación del proyecto, la cual es compuesta por planimetrías y visualizaciones 3D (renders) de la propuesta realizada.

5.1.1. ANÁLISIS DE SITIO

Como parte del proceso de diseño, se realizó un análisis del sitio para comprender el contexto en el que se trabajó. El lugar de trabajo se encuentra en Palmira de Cañas, Guanacaste a una altura entre los 370 y 390 msnm, Como se observa en la figura 11, las temperaturas de hasta 34.8 °C, presencia del bosque seco tropical (bs-T), especies vegetales semi-caducifolias y caducifolias y precipitación que oscila entre los 800 y 2100 mm anuales y vientos que oscilan entre los 12.3 y 17.1 km/h principalmente del este. La finca posee aproximadamente 1420 hectáreas con una topografía y accidentes geográficos caracterizados de pequeñas lomas cubiertas por pastos (en su mayoría *Urochloa brizantha*).

La presencia del fuerte y constante viento fue aprovechada para sacarle el mejor uso posible con la creación de un jardín de viento (espacio para sentir el viento) un riachuelo, un lago artificial y vistas hacia los volcanes Miravalles y Tenorio, las cuales son de gran importancia en el diseño conceptual arquitectónico. Se removieron obstáculos en las visuales

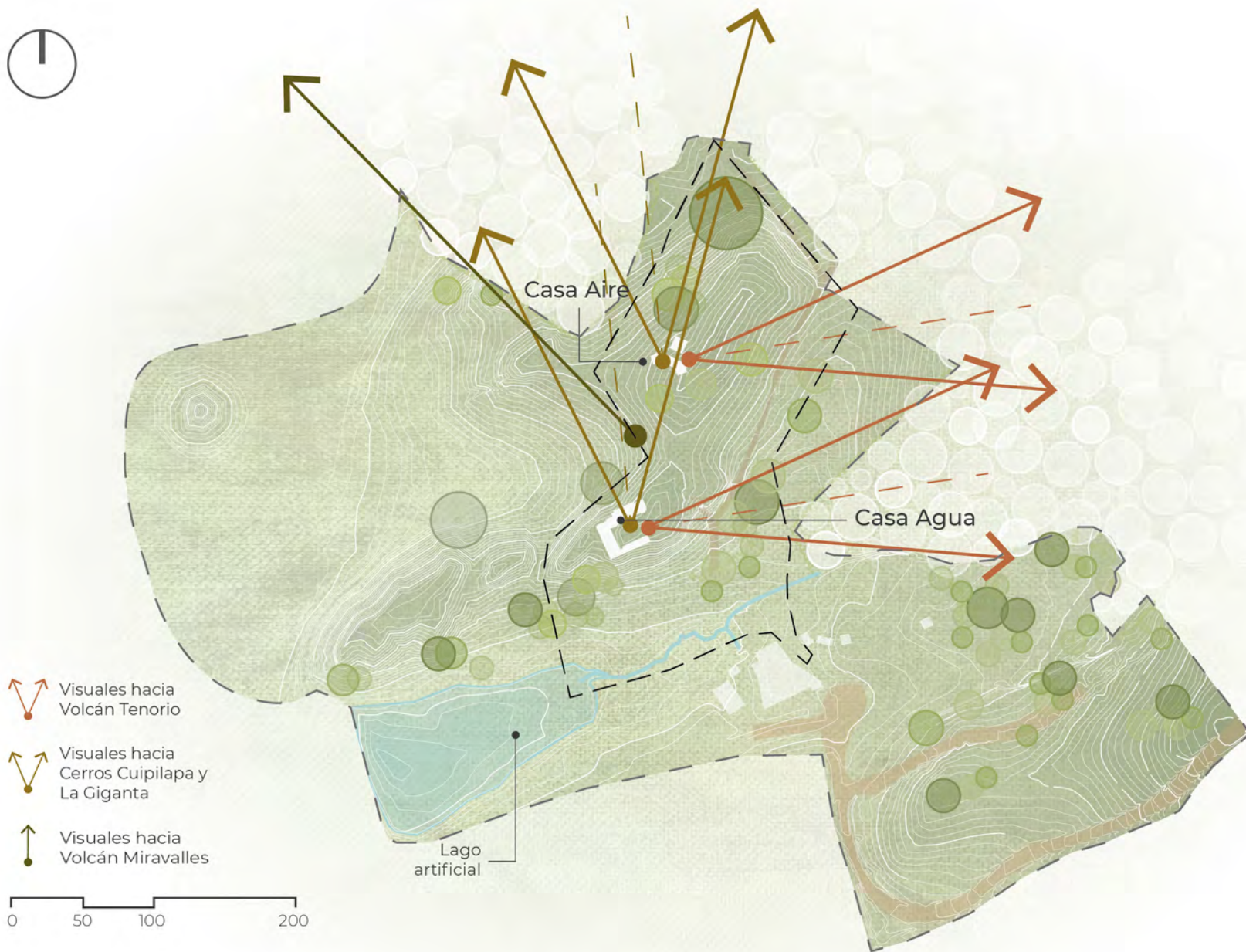


Figura 10: Diagrama de visuales importantes. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

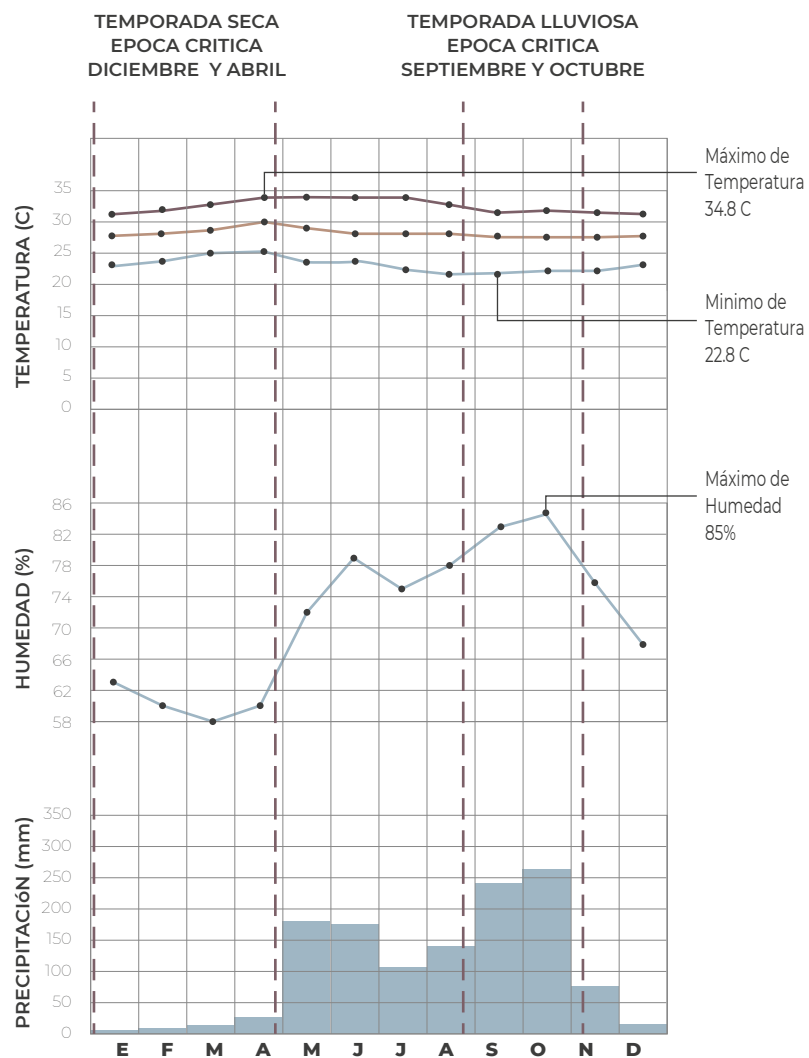


Figura 11: Climograma de columnas. Recopilación de datos en sitio y estación Taboga, Cañas. Instituto Meteorológico Nacional IMN.

hacia los volcanes. Se definieron áreas en el anteproyecto y planos constructivos para lograr el objetivo: la calle de ingreso, zonas de acceso a las casas, jardines aledaños y conexión al lago existente.

En la visita al sitio, primeramente, se logró percibir la riqueza paisajística y escénica del lugar (fig12), fugas hacia los volcanes (fig. 10), hacia los pastizales, las aperturas o cierres de las visuales generados por los bloques de arborización (cercados para crear bosque), el lago, la sensación del viento y la humedad, así como la belleza generada por la presencia del ganado y el lago artificial.

Se notó una particularidad, a causa de la fuerza del viento presente en las inmediaciones de donde se construiría Casa Aire, las plantas son de menor tamaño que otras de una misma especie en otros sectores de la propiedad. Esto fue de gran importancia porque permitió orientar el tratamiento de las zonas con mayor fuerza del viento respecto a desarrollo de la planta; además, se observaron algunas zonas de erosión y suelo expuesto a causa del viento (fig. 13), las cuales son reflejo de la erosión causada por este, el cliente indicó que esto se da en varias

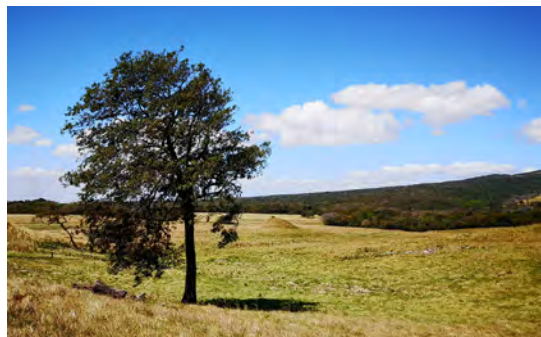
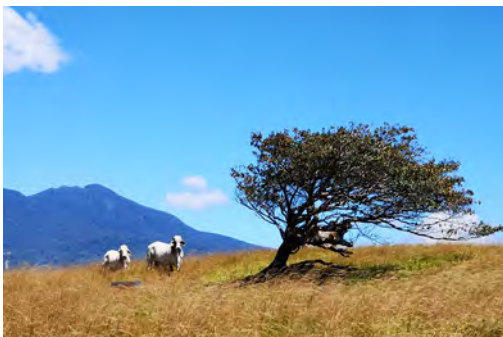


Figura 12: *Visuales desde el sitio. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)*



Figura 13: Punto erosión del suelo a causa del viento, Fuente: Elaborada por cliente.

zonas aisladas donde no hay presencia del ganado, mientras en las otras zonas donde no se da este problema se aplica la ganadería regenerativa el cliente aseguró que se lleva un año aplicando dicha técnica y los resultados han sido bastante positivos.

5.1.2. DISEÑO

Las intenciones de diseño fueron una respuesta al análisis del contexto del proyecto hecho de manera preliminar por los Arquitectos Paisajistas de TPA. Por lo que, para el diseño del proyecto, se tomaron decisiones conjuntas donde las ideas fueron enriquecidas del aporte del propietario y usuarios del proyecto y así plasmar soluciones adaptadas a las necesidades reales del proyecto en términos de funcionalidad, programa e imagen y así llegar al producto presentado.

Como parte de la conceptualización, fue preferible la utilización de material y vegetación de la zona que pudiese ser extraído y reproducido dentro del sitio, adicionalmente el ganado tenía que formar parte del paisaje cercano a las viviendas. El diseño incorpora adecuadamente los elementos característicos

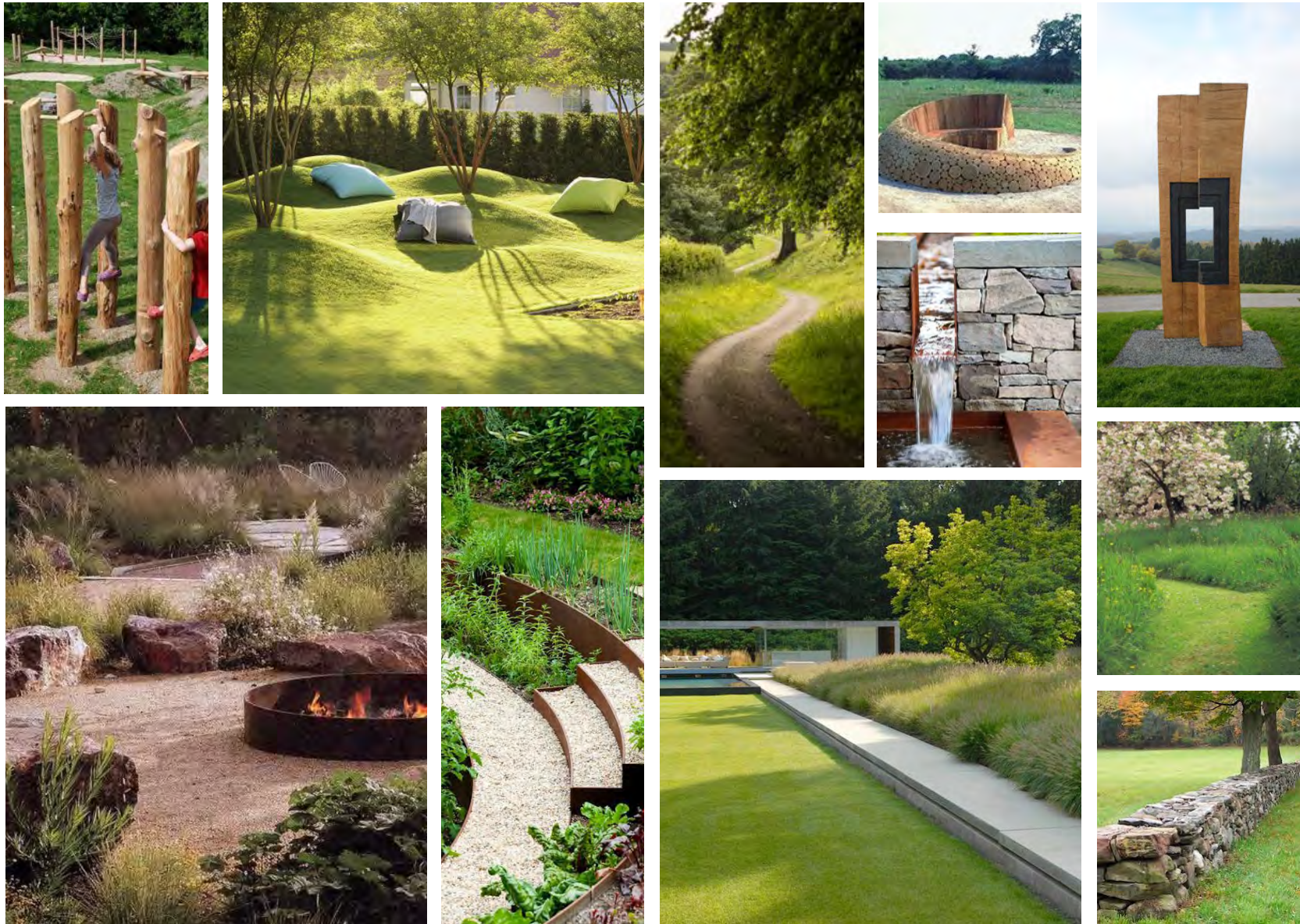


Figura 14: Moodboard de zonas de intervención. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

del contexto natural del sitio: fuego – sol, aire, agua y tierra, unificar el lenguaje arquitectónico y el contexto natural por medio de la materialidad, formas simples o suaves, espontaneidad y confort (fig. 14)

Para la zona representada en la figura 15 se conceptualizó que:

- **Calle de acceso:** integrar la topografía y el paisaje mediante una geometría espontánea, lineal o curva; utilizar la topografía para crear un recorrido dinámico, alternando visuales largas y cortas mediante curvas en el recorrido acompañadas de taludes vegetados que generen un efecto túnel y o muretes de piedra; el uso de arborización baja y de intervención mínima capaz de crear una reminiscencia hacendosa; selección de lastre como superficie de rodamiento.
- **Jardines centrales:** ubicación protegida por las casas donde se generan confecciones entre las áreas internas del jardín, busca ser una zona de estar exterior principal con el mobiliario mínimo necesario. Aquí se mezcla materialidad mineral y vegetación, así como la utilización de elementos como el agua o el fuego.
- **Jardín trasero:** ubicación en lomo del terreno, es un espacio lineal dispuesto para diferentes eventos como: mirador, arte y o mobiliario, este jardín será espacio muy expuesto al viento y puede generar un hito mediante el uso de algún elemento artístico de madera, piedra y acero resistente a la oxidación.
- **Jardines abiertos:** Buscan establecer una reacción con el paisaje abierto hacia el sur mediante la creación de terrazas cubiertas de césped, con la finalidad de proveer espacios abiertos planos o semiplanos a los habitantes. Se aprovecha de la topografía para incorporar elementos como graderías, mobiliario y montículos, finalmente, puntúa acentos usando árboles aislados.
- **Zonas de estar:** su función es proporcionar diferentes usos según la ubicación: sombra, exposición, visuales.
- **Senderos:** se optó por crear senderos naturales, caminos de césped o en grava conectados con losetas de piedra o concreto para así mantener el entorno natural y dar una apariencia con poca intervención.

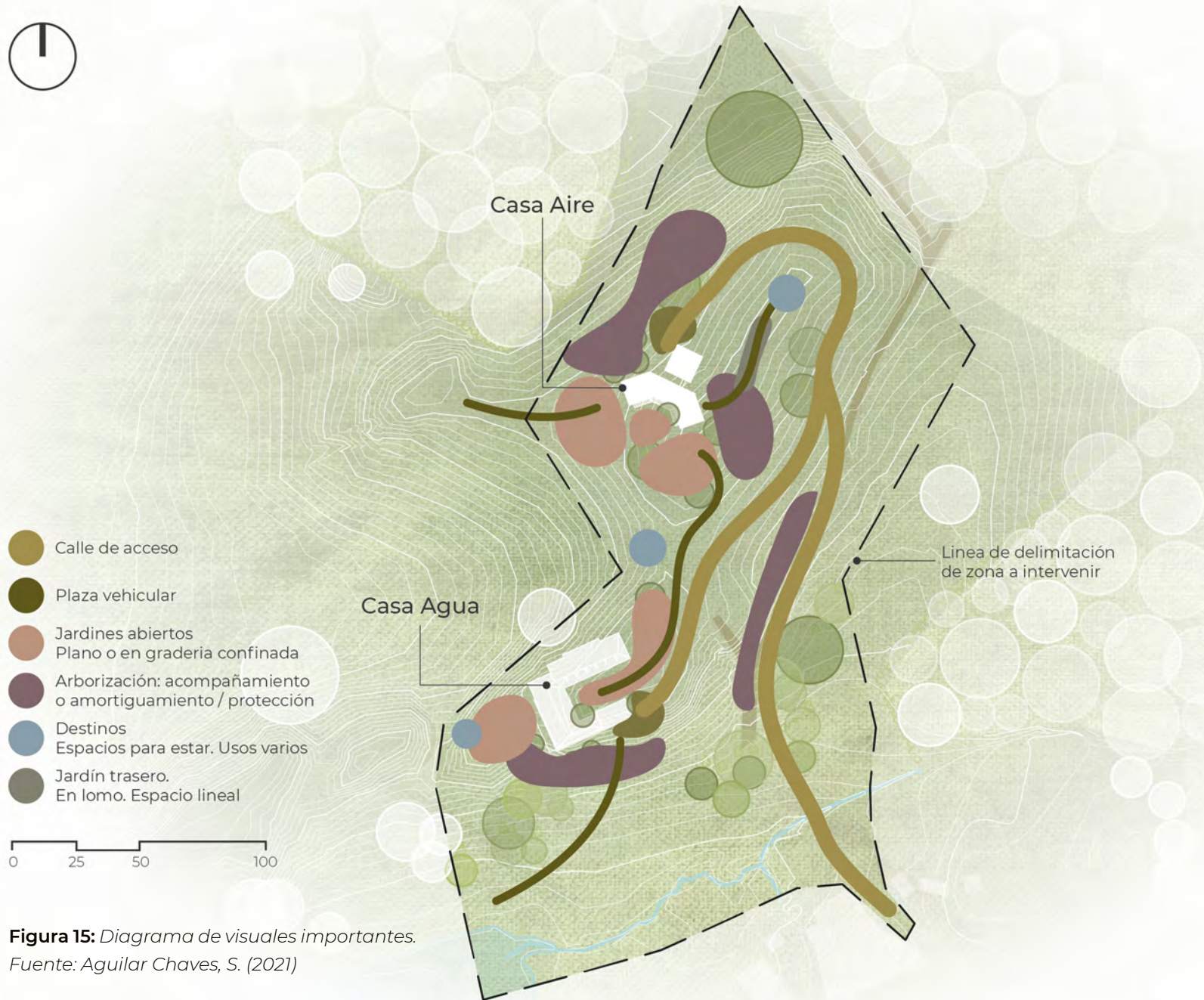


Figura 15: Diagrama de visuales importantes.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 16: Diagrama de fichas técnicas de plantas y árboles.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

- **Arte, acentos o elementos decorativos:** con relación a los elementos presentes (agua, viento, fuego), fue preferible el diseño de fuentes con pequeños canales de acero, elementos escultóricos y juegos para niños utilizando la madera de los árboles cortados para la construcción, así como puntos de fuego /fire-pit.

En la visita de sitio se identificaron y seleccionaron plantas adecuadas para la reproducción dentro del sitio, de igual manera, se propuso usar otras plantas como complemento, por lo que se acordó tomar como guía la paleta vegetal mostrada en la figura 17. De esta paleta fueron elaboradas fichas técnicas de cada planta (fig. 16.) y se definieron cuáles serán colocadas en las zonas de vegetación espontánea y de vegetación sembrada (tabla 3). No todas las plantas son sembradas en un estado de desarrollo, para las zonas de vegetación espontánea se recurrió a una dispersión de semillas mediante la técnica “nendo dango” que consiste en la elaboración de bolas de arcilla que contienen semillas mezcladas con estiércol o compost, las otras zonas por su parte sí mantuvieron la siembra en estado de desarrollo.

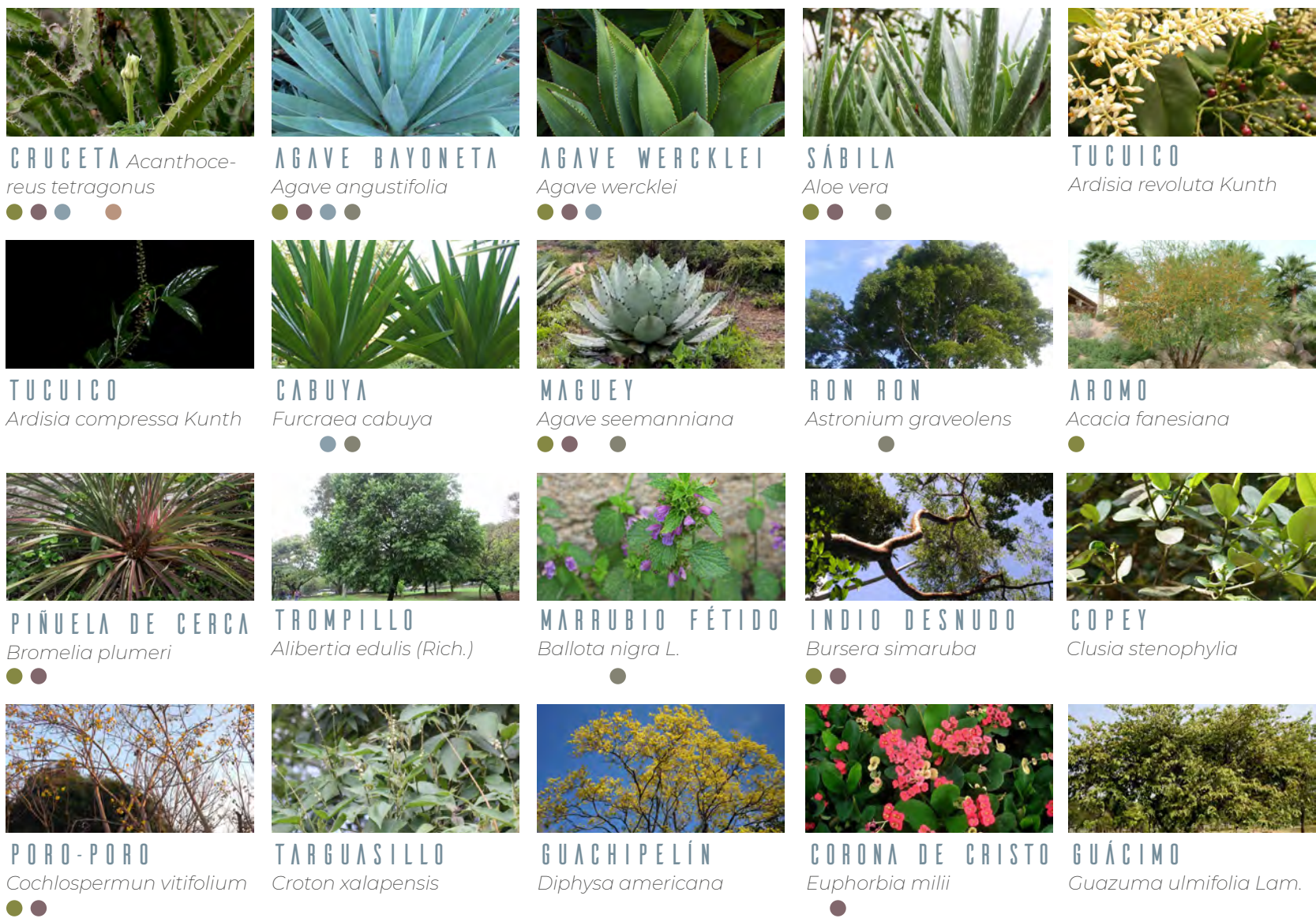


Figura 17: Paleta vegetal del proyecto Hacienda Miravalles. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



CORALILLO
Hamelia patens



PITAHAYA
Hylocereus undatus



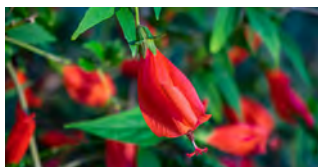
CHAN
Hyptis suaveolens



GUAVA
Inga spp



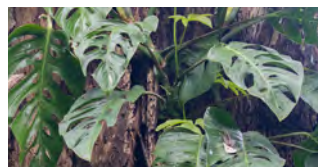
CINCO NEGRITOS
Lantana camara



AMAPOLITA
Malvaviscus arboreus



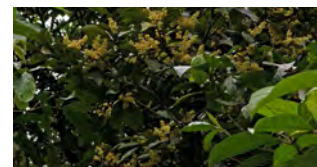
SANTAMARÍA
Miconia argentea Sw.



VENTANITA
Monstera adansonii



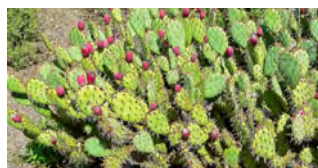
CAPULÍN
Muntingia calabura L.



AGUACATILLO
Ocotea macropoda



PEGAMOSCAS
Ononis natrix L.



CACTUS DE PLAYA
Opuntia guatemalensis



CACTUS CANDELABRO
Pachycereus weberii



CAFECILLO
Picramnia adtidesma Sw



ESPIÑO BLANCO
Randia aculeata L.



ABEJONCILLO
Senna spp



RABO DE GATO *Stachytarpheta cayennensis (Rich)*



RABO DE GATO *Stachytarpheta frantzii Pol.*



DAMINIA
Turnera ulmifolia



PASTO GANADERÍA
Urochloa brizantha

Simbología:



Casa Aire



Casa Agua



Sector 3



Sector 4



Tabla 3: Tabla de vegetación según zona. (Excel) Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

Sector				Especies propuestas			Signatura	Origen	Porte
1	2	3	4	Nombre Común	Especie	Familia			
				Cruceta	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cactaceae	ACT	NATIVO	CACTUS SEMI RASTRERO
				Sávila	<i>Aloe vera</i>	Xanthorrhoeaceae	AVE	EXÓTICO	SUCULENTA
				Piñuela de cerca	<i>Bromelia plumeri</i>	Bromeliaceae	BPL	NATIVO	BROMELIA
				Cabuya	<i>Furcraea cabuya</i>	Agavaceae	FIM	NATIVO	SUCULENTA
				Ventanita	<i>Monstera adansonii</i>	Araceae	MOA	NATIVO	RASTRERO Y TREPADOR
				Cactus de playa	<i>Opuntia guatemalensis</i>	Cactaceae	OPG	NATIVO	CACTUS
				Copey	<i>Clusia croatii</i>	Clusiaceae	CRO	NATIVO	ARBUSTO
				Trompillo	<i>Alibertia edulis (Rich.)</i>	Rubiaceae	ALE	NATIVO	
				Targuasillo, Terré.	<i>Croton xalapensis</i>	Euphorbiaceae	CRX	NATIVO	
				Guachipelín	<i>Diphysa americana</i>	Fabaceae	DIA	NATIVO	
				Cafecillo	<i>Picramnia antidesma Sw</i>	Picramniaceae	PIA	NATIVO	
				Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Sterculiaceae	GUU	NATIVO	
				Coralillo	<i>Hamelia patens</i>	Rubiaceae	HAP	NATIVO	
				Agave	<i>Agave wercklei,</i>	Agavaceae	AGW	ENDEMICA	SUCULENTA
				Agave	<i>Agave angustifolia</i>	Agavaceae	ACM	NATIVO	SUCULENTA
				Maguey	<i>Agave seemanniana</i>	Agavaceae	AGS	NATIVO	
				Cactus candelabro	<i>Pachycereus weberii</i>	Trochilidae	PAW	NATIVO	CACTUS
Especies vistas, puede haber variación a nivel de especie									
				Rabo de gato	<i>Stachytarpheta cayennensis (Rich.)</i>	Verbenaceae	STC	NATIVO	
				Rabo de gato	<i>Stachytarpheta frantzii Pol.,</i>	Verbenaceae	STF	NATIVO	
				Capulín	<i>Muntingia calabura L.,</i>	Muntingiaceae	MUC	NATIVO	
				Espino blanco	<i>Randia aculeata L.,</i>	Rubiaceae	RAA	NATIVO	
				Santamaría	<i>Miconia argentea (Sw.) DC.</i>	Melastomataceae	MIA	NATIVO	
				Tucuico	<i>Ardisia compressa Kunth</i>	Myrsinaceae	ACO	NATIVO	
				Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	BUS	NATIVO	
				Marrubio fétido	<i>Ballota nigra L.</i>	Lamiaceae	BAN	EXÓTICO	
				Pegamoscas	<i>Ononis natrix L.</i>	Papilionáceas	ONN	EXÓTICO	
				5 negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	LAC	NATIVO	
				Daminia	<i>Turnera ulmifolia</i>	Passifloraceae	TUU	NATIVO	ARBUSTO
				Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i>	Cactaceae	HYU	NATIVO	CACTUS SEMI RASTRERO
				Guava	<i>Inga spp</i>	Mimosaceae	INE	NATIVO	ARBOL PUBESCENTE
				Aguacatillo	<i>Ocotea macropoda</i>	Lauraceae	OCM	NATIVO	PEQUEÑO ÁRBOL
				Chan	<i>Hyptis suaveolens</i>	Lamiaceae	HYS	NATIVO	ARBUSTO
				Abejoncillo	<i>Senna spp</i>	Fabaceae	SES	NATIVO	ARBUSTO
				Amapolita	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae	MAR	NATIVO	ARBUSTO
				Aromo	<i>Acacia fanesiana</i>	Fabaceae	ACF	NATIVO	ARBUSTO ESPINOSO
				Poro-Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	COV	NATIVO	PEQUEÑO ÁRBOL
				Ron Ron	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	ASG	NATIVO	ARBOL
				Guayaba	<i>Psidium quajava</i>	Myrtaceae	CY	NATIVO	PEQUEÑO ÁRBOL
				Corona de cristo	<i>Euphorbia milii</i>	Euphorbiaceae	EUM	EXÓTICO	ARBUSTO ESPINOSO
				Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	CAU	EXÓTICO	PEQUEÑO ÁRBOL
				Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	CIS	EXÓTICO	PEQUEÑO ÁRBOL
				Pasto ganadería	<i>Urochloa brizantha</i>	Poaceae	URB	EXÓTICO	
				Zacate dulce	<i>Axonopus compressus</i>	Poaceae	ASP	EXÓTICO	

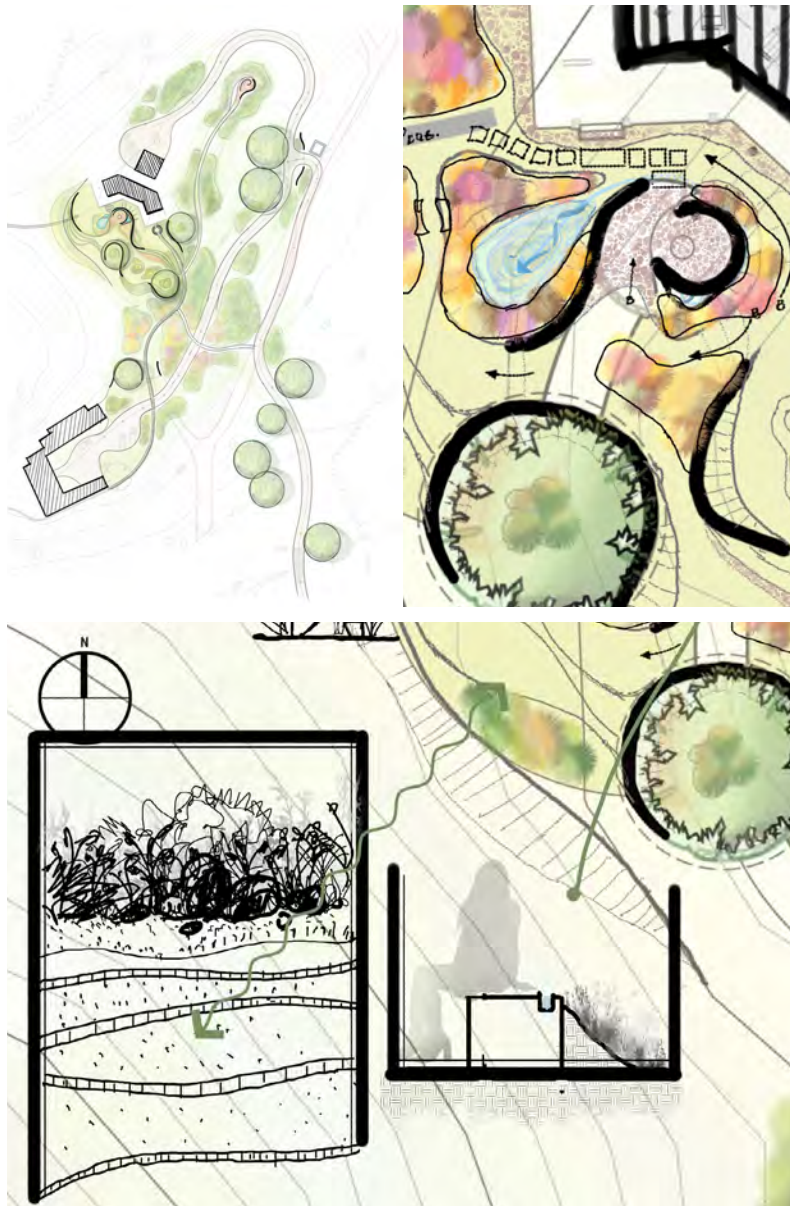


Figura 18: Bocetos de proceso. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

Como parte del proceso de diseño, se realizaron bocetos a mano (fig. 18), plantas, secciones perspectivas y visualizaciones 3D. Las reuniones vía la plataforma Zoom permitieron hacer las correcciones y sugerencias necesarias al diseño, esto mediante el dibujo de trazos sobre los bocetos, modelo de Revit y renders de proceso (fig 19-22).

PRESENTACIÓN DE 5.1.3. ANTEPROYECTO

Para la entrega del anteproyecto al cliente se creó un pdf interactivo el cual contiene:

- Plantas de diseño de conjunto
- Plantas de distribución de jardines de Casa Aire y Casa Agua
- Visualizaciones 3D (renders)
- Planta de propuesta de iluminación
- Fichas técnicas de plantas y árboles

A su vez, se adjuntaron los planos a escala 1:100 con indicaciones generales de materialidad y vegetación, detalles de los nichos diseñados, secciones generales y los renders individuales. A continuación, se muestran los entregables diseñados para el anteproyecto. (fig 23-43).

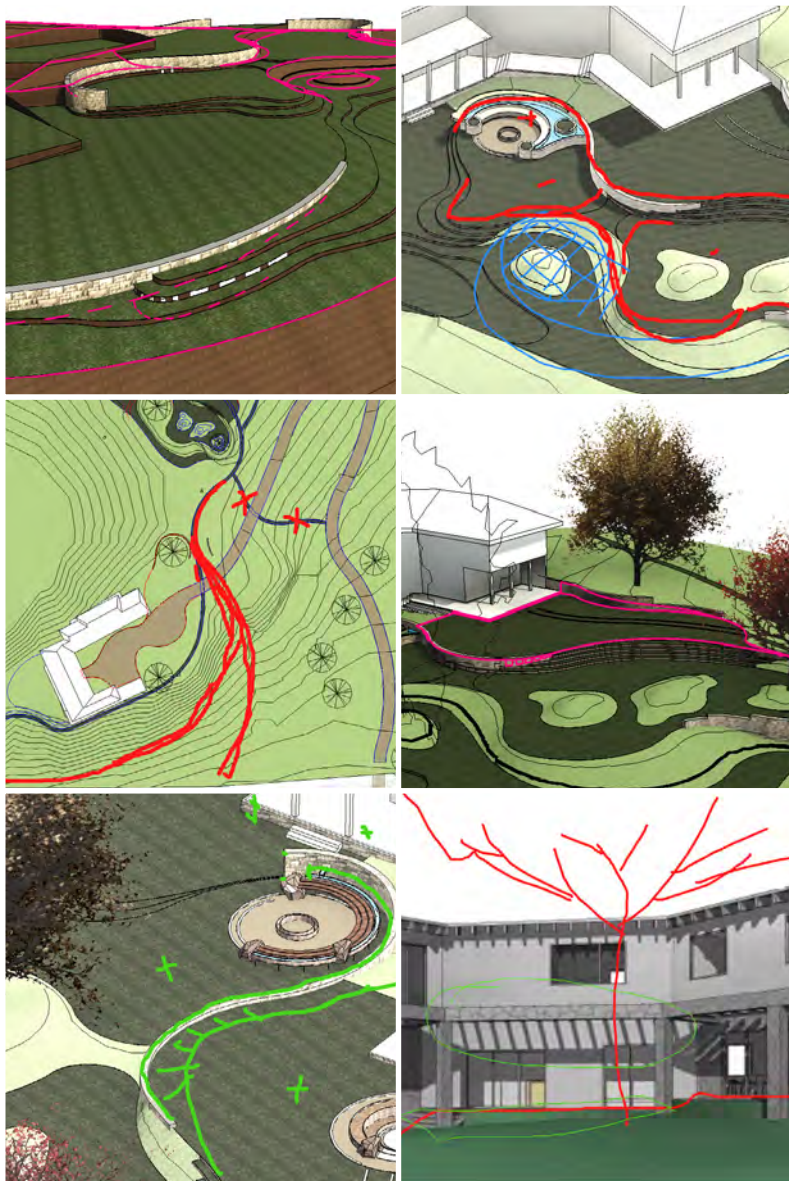


Figura 19: Proceso de diseño. Revisiones sobre modelo de Revit vía plataforma Zoom. Fuente: TPA (2021)



Figura 20: Proceso de diseño. Revisiones sobre planimetrías vía plataforma Zoom. Fuente: TPA (2021)



Figura 21: Proceso de diseño. Revisiones sobre render de proceso vía plataforma Zoom. Fuente: TPA. (2021)



Figura 22: Proceso de diseño. Boceto de jardín fontal de Casa Agua. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 23: Planta de sitio. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 24: Lámina, planta e isométricos de Casa Aire. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)





Figura 25: Lámina, planta de Casa Agua. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

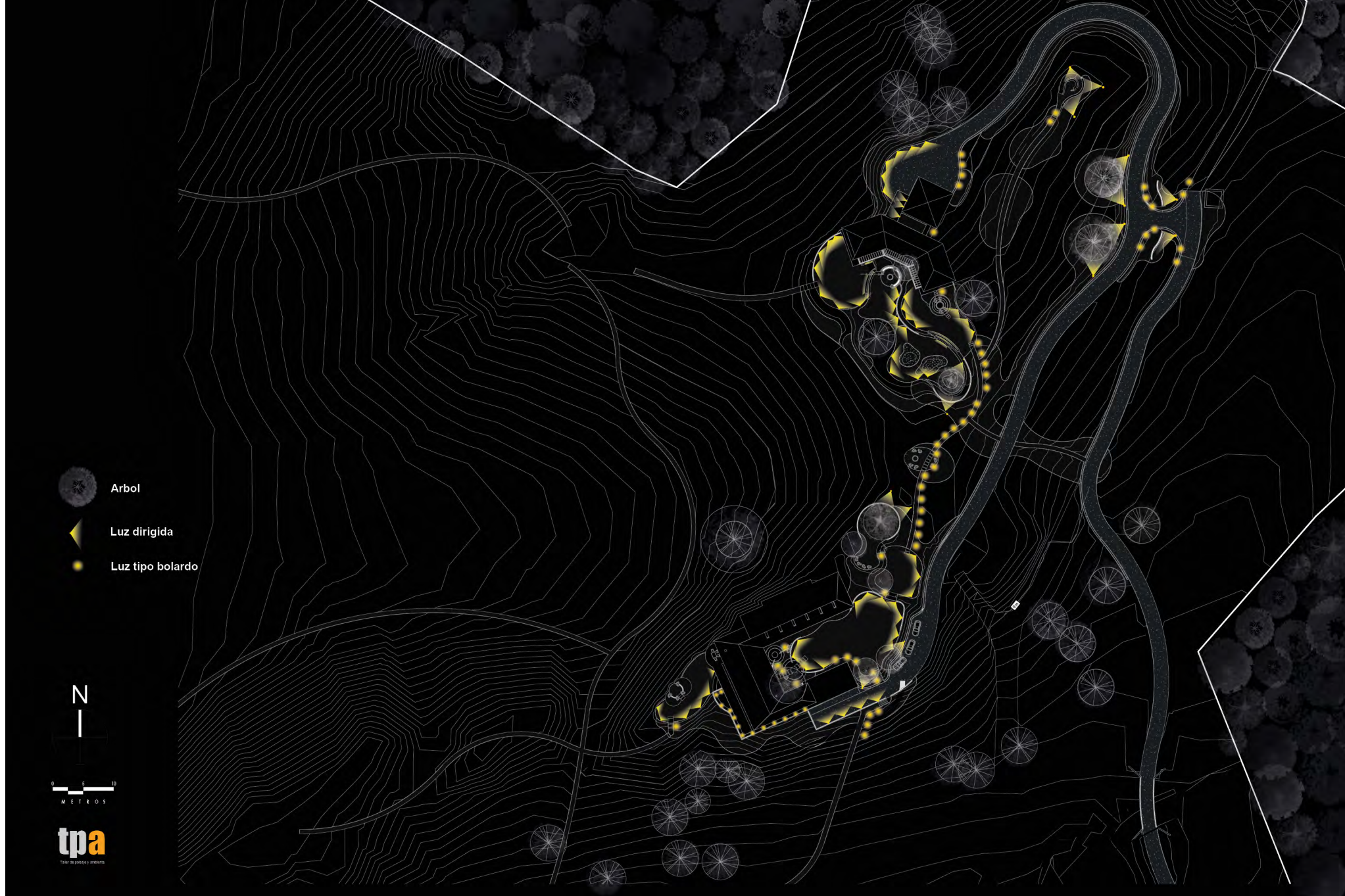


Figura 26: Lámina, planta de propuesta de iluminación.
 Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)











<p>AGW</p>  <p>AGAVE WERCKLEI (<i>Agave wercklei</i>) Agavaceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: SUCCULENTA Características: resistencia extrema a la sequía retenedor de suelos planta fibrosa</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>	<p>ASP</p>  <p>SÁBILA (<i>Aloe vera</i>) Xanthorrhoeaceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: EXÓTICO Porte: SUCCULENTA Características: resistencia a la sequía medicinal</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>	<p>STC</p>  <p>RABO DE GATO (<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.)) Verbenaceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: HIERBA o SUBARBUSTO Características: desagradable para el ganado resistente a sequías flores atractivas a mariposas medicinal</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>	<p>BUS</p>  <p>INDIO DESNUDO (<i>Bursera simaruba</i>) Burseraceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: ARBOL Características: resistente a sequías vida prolongada tolerante alta a vientos restauración ecológica fijación de suelos rebrote fácil medicinal</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>
<p>ACF</p>  <p>AROMO (<i>Accacia farnesiana</i>) Fabaceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: ARBUSTO o PEQUEÑO ÁRBOL ESPINOSO Características: flor aromática y llamativa espines largos y delgados</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>	<p>LAC</p>  <p>CINCO NEGRITOS (<i>Lantana camara</i>) verbenaceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: ARBUSTO Características: flor llamativa rápido crecimiento muy rápida propagación resistencia extrema a sequías visitado por polinizadores diversos plaga agrícola</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>	<p>AGS</p>  <p>MAGUAY (<i>Agave seemanniana</i>) Agavaceae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: SUCCULENTA Características: resistencia extrema a la sequía retenedor de suelos planta fibrosa</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>	<p>PAW</p>  <p>CACTUS CANDELABRO (<i>Pachycereus weberi</i>) Trochilidae</p> <p>DATOS GENERALES: Origen: NATIVO Porte: CACTUS Características: crece hasta 11m de alto resistencia extrema a la sequía retenedor de suelos planta fibrosa</p> <p style="text-align: right;">tpa</p>

Figura 28: Ejemplo de fichas técnicas de plantas. En total se elaboraron una ficha por cada planta de la paleta vegetal Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 29: Visualización 3D de acceso. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)





Figura 30: Visualización 3D de Casa Aire – Terraza de césped.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 31: Visualización 3D de Casa Aire – fire pit. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)





Figura 32: Visualización 3D de Casa Aire – jardín de aromáticas.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)



Figura 33: Visualización 3D de Casa Aire – terraza de césped y juegos para niños. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)





Figura 34: Visualización 3D de Casa Aire – sendero hacia vivienda.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 35: Visualización 3D de Casa Aire – vista general. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 36: Visualización 3D de Casa Agua –vistas general de terraza de césped. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 37: Visualización 3D de Casa Agua –vista desde terraza de césped. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





Figura 38: Visualización 3D de Casa Agua –vista 1 de fuente. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 39: Visualización 3D de Casa Agua –vista 2 de fuente.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 40: Visualización 3D de Casa Agua –vistas de nicho terraza trasera. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 41: Visualización 3D de Casa Agua – vista desde sendero.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 42: Visualización 3D – vista desde sendero hacia jardín de viento. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





Figura 42: Visualización 3D - vista hacia jardín de viento desde calle de acceso. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Figura 43: Visualización 3D - vista hacia fire pit intermedio. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).

Nota: La vegetación mostrada en las visualizaciones 3D NO son las seleccionadas en la paleta vegetal, pero si similares, esto debido a limitación del software con el que se realizaron. Con estos se pretende dar un acercamiento visual tal como se vería el proyecto, no una



visualización del producto final.

Se pueden observar vistas 360 del proyecto en: <https://roundme.com/tour/708046/view/2231048/o>, escanee el código QR

5 . 2 . PLANOS CONSTRUCTIVOS

La elaboración de los planos constructivos se realizó en Autodesk Revit, para este proceso se realizaron varios ajustes en el diseño, principalmente en los jardines de Casa Agua. Primeramente, Casa Agua tubo un cambio de diseño, se ajustaron los niveles donde se asentaría la vivienda, perdió un jardín interno y cambio el lugar de ingreso al garaje, lo que implico en el cambio de la calle de acceso a la cual, además, por solicitud del cliente y de los arquitectos de Pantomima y Asterisco Arquitectura, se creó un espacio de estacionamiento paralelo a la calle. Además de estos cambios, el cambio de diseño

de la vivienda repercutió en rediseño de los jardines, fuente, recorridos y nichos planteados inicialmente.

En general, se ajustó el diseño para adecuarse mejor a la estrategia constructiva planteada y decisiones técnicas. Por lo que se ajustaron todos los niveles de las terrazas para cumplir con el porcentaje de pendientes que permitiera la esorrentía y que visualmente fuera plano (2-3%), esto hizo que en algunos sitios se pasara a tener menos gradas o muros más bajos. De igual manera, se cambió el diseño de los muros de ingreso; se hizo un trazado nuevo de los senderos y su ancho pasó a medir más en algunos tractos; se ajustó el diseño del “fire-pit” de Casa Aire (banca de madera pasó a ser de acero resistente a la corrosión); el jardín de viento el cual pasó a tener un diseño un poco más estilizado con muros de piedra más gruesos y un muro de trozos de leña; se planteó y zonificó un espacio para la creación de un huerto; se ajustó el diseño de los muros de acceso, se sustituyeron taludes por muros en las plazas vehiculares de ambas viviendas y se planteó utilizar árboles en zonas que en el anteproyecto no se tenían.

A continuación, se mostrarán los planos constructivos realizados para el proyecto.



NOTAS DE PAISAJISMO

1. GENERALES

1.1. Obligaciones generales del Contratista:

1.1.1. Proporcionar e instalar todo el material vegetal en total conformidad con los planos de paisajismo, planos de siembra, tablas de siembra, cantidades y especificaciones técnicas de paisajismo, detalles típicos de paisajismo y demás información pertinente.

NOTA: Los planos de siembra no se pueden considerar completos, ni tienen validez, si no se acompañan del juego de planos completo de paisajismo, de las tablas de siembra, cantidades y especificaciones, de las especificaciones técnicas de paisajismo, detalles típicos de paisajismo y demás información pertinente. Es obligación del contratista / oferente, solicitar dichos documentos en el caso que no se le hayan sido entregados. (Incluir esta nota al pie de las láminas de siembra).

1.1.2. Suministrar la mano de obra, equipo, aparatos y materiales que se necesitan para llevar a cabo todas las operaciones relacionadas con la instalación de lo indicado en los planos de paisajismo.

1.1.3. Ejecutar las obras con mano de obra experimentada y capacitada en las labores técnicas y constructivas requeridas.

1.1.4. Designar un maestro de obras igualmente capacitado y experimentado que esté al mando de las operaciones.

1.1.5. Tomar todas las medidas necesarias para proteger al público y a las propiedades contiguas durante la labor.

1.1.6. Proteger y dar una poda de mantenimiento a los árboles y arbustos existentes que se deseen conservar.

2. ENTREGAS Y MUESTRAS PREVIAS

2.1 El Contratista debe presentar información técnica de todos los materiales a utilizar para la instalación.

2.2 Todo material vegetal debe ser revisado y aprobado por el Inspector Paisajista previo a la siembra y a su envío al sitio.

2.3 El Contratista reunirá en su vivero una o varias muestras de cada especie indicada en los planos y las someterá a aprobación del Inspector Paisajista. De no ser posible conseguir una muestra física se podrá aceptar la presentación de fotografías de las plantas. Las fotografías deben ser claras, tomadas por dos lados de la planta y con una referencia para estimar la escala.

2.4 Es responsabilidad del Contratista asegurarse de que todas las plantas que llevará al proyecto cumplan con las mismas características que las aprobadas por el Inspector Paisajista.

2.5 El contratista entregará en la obra todo el material en excelentes condiciones.

2.6 Será inaceptable el material dañado, en malas condiciones o que no cumpla con lo señalado en los planos de paisajismo.

3. CONDICIONES DEL PROYECTO

3.1 Solamente se podrá sembrar el material vegetal luego de que la instalación de la capa vegetal y su respectiva conformación esté completamente terminada y el Inspector Paisajista dé su visto bueno. Asimismo, el sitio debe estar libre de escombros, basura, etc.

3.2 No se instalará el material vegetal si se da al menos una de las siguientes circunstancias:

3.2.1 Viento fuerte

3.2.2 Aguacero

3.2.3 Condiciones de saturación de agua del suelo

4. SUELO PARA LA SIEMBRA

4.1 Para información sobre el espesor de la capa vegetal en zonas de coberturas vegetales o de cama de plantas se debe referir a los planos de paisajismo, en particular a planos de niveles y conformación. En todo caso no podrá ser menor a 20cm.

4.2 Las fosas para arbustos serán típicamente de 60x60cm (ancho x profundidad – salvo indicación diferente en planos de paisajismo) y serán rellenados completamente por la capa vegetal.

4.3 Las fosas para árboles y palmas serán típicamente de 100x100cm (ancho x profundidad – salvo indicación diferente en planos de paisajismo) y serán rellenados completamente por la capa vegetal.

4.4 Las cotizaciones de los contratistas no serán consideradas válidas si no incluyen un rubro económico para la proveeduría y colocación de la capa vegetal.

4.5 Referirse a la **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA** correspondiente para toda información y requerimientos correspondientes a la capa vegetal.

4.6 Preparación típica del suelo:

4.6.1 Suelo existente (en el caso que sea de calidad impecable)

4.6.2 Tierra vegetal (80% si no hay suelo existente)

4.6.3 Sustrato

4.6.4 Fertilizante

4.6.5 Mezcla homogénea.

5. MATERIAL VEGETAL

5.1 **BOLA DE RAÍCES:** Bola conformada por las raíces de una planta, la tierra que los rodea y el contenedor, plástico, sarán o manto que los contiene.

5.1.1 La bola de raíces debe tener la periferia libre de raíces describiendo círculos, enlazadas, ascendentes o descendientes.

5.1.2 La bola de raíces no puede tener una felpa de raíces en el fondo.

5.1.3 Las raíces deben distribuirse uniformemente dentro de la bola de raíces.

5.1.4 Cuando se remueva el contenedor, sarán, o manto envolvente, la bola de raíces debe mantenerse prácticamente intacta. Al desplazar o mover el árbol, el tronco y la bola de raíces deben moverse como uno solo.

5.1.5 Las raíces superiores principales deben de encontrarse en los 5cm superiores del sustrato.

5.1.6 Se rechazarán las plantas cuya bola de raíces esté agrietada o rajada.

Nº DE PLANOS

DESCRIPCION FECHA

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO

FECHA _____ N° REG.

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA

FECHA _____ N° REG.

PROYECTO

HACIENDA MIRAVALLLES

INFORMACION REGISTRO PUBLICO

PROFESIONAL

Nº CATEGORICO

PROFESIONAL

PUBLICO

CONTENIDO:

NOTAS DE PAISAJISMO

DISEÑO DEPARTAMENTO DE DISEÑO

ESCALA FECHA LÁMINA

INDICADA 21-09-20 L-002

NOTAS DE PAISAJISMO

5.2 ÁRBOLES.

- 5.2.1 **ÁRBOL:** Planta de tronco leñoso, grueso y elevado que se ramifica a cierta altura del suelo formando la copa.
- 5.2.2 Los árboles seleccionados para el proyecto deben estar en excelente estado fitosanitario. Los árboles deberán cumplir con todos los requerimientos de género, especie y variedad, bola de raíces, tronco, calibre, copa y demás, según indicado en planos de paisajismo, detalles relacionados y especificaciones técnicas.
- 5.2.3 **TRONCO:** Tallo central leñoso, fuerte y macizo de los árboles.
- 5.2.3.1 El tronco y su extensión en rama guía, o rama central, debe ser rectilíneo y vertical. No puede contener curvas ni torceduras.
- 5.2.3.2 El tronco no puede presentar importantes daños ni heridas.
- 5.2.3.3 El tronco debe ser suficientemente grueso y fuerte de manera que el árbol se mantenga erguido sin necesitar apoyo de un tutor.
- 5.2.4 **COPA:** La corona de un árbol conformado por las ramas, las hojas y las estructuras reproductivas que se extienden desde el tronco principal o tallos.
- 5.2.4.1 Los árboles deberían tener una sola rama guía, desprovista de tallos paralelos y de ramas vigorosas verticales que compitan con ella.
- 5.2.4.2 La rama guía no puede estar quebrada ni podada.
- 5.2.4.3 El tallo central, o guía, debe tener un calibre sensiblemente más grande que el de las demás ramificaciones.
- 5.2.4.4 Las ramas deben estar distribuidas uniformemente a lo largo de la rama guía. De manera general no debería presentar ramas agrupadas irregularmente.
- 5.2.4.5 La copa debe tener una forma equilibrada.
- 5.2.5 **CATEGORÍAS**
- 5.2.5.1 Árboles de TALLO ALTO (TA): son aquellos árboles cuyo TRONCO tiene una altura que mide entre 180 y 200 cm.
- 5.2.5.2 Árboles de TALLO MEDIO (TM): son aquellos árboles cuyo TRONCO tiene una altura que mide entre 100 y 120 cm.
- 5.2.5.3 Árboles de TALLO BAJO (TB): son aquellos árboles ramificados desde la base. Tienen una rama guía principal, y ramificaciones secundarias que nacen a alturas menores a los 100cm.
- 5.2.6 **DIMENSIONES y MEDIDAS**
- 5.2.6.1 Los árboles se especifican en función de los siguientes parámetros:
- 5.2.6.2 **DB: Diámetro de la bola de raíces.**
- 5.2.6.3 **HT: Altura del tronco,** medido desde el nivel de suelo hasta las ramificaciones más bajas.
- 5.2.6.4 **CAL: Calibre,** diámetro del tronco de un árbol medido a una altura de 1 metro.
- 5.2.6.5 **H: Altura total del árbol,** medido desde el nivel de suelo hasta la punta de la rama guía.
- 5.2.6.6 **DC: Diámetro de copa,** corresponde a la sombra proyectada del árbol.
- 5.2.6.7 **Cantidad de ramas.** Cantidad de ramas leñosas de conforman la estructura de la copa, distribuidas de manera equilibrada y uniforme.
- 5.2.7 **Requerimientos:** según la información contenida en los planos de paisajismo y en función de los siguientes parámetros:
- 5.2.7.1 **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 32.93.43.**
- 5.2.7.2 **Detalles específicos:**
- 5.2.7.2.1 S01 / DIMENSIONAMIENTO DE ÁRBOL TALLO BAJO
- 5.2.7.2.2 S02 / DIMENSIONAMIENTO DE ÁRBOL TALLO ALTO Y MEDIANO
- 5.2.7.2.3 S05 / PLANTACION DE ARBOLES
- 5.2.7.2.4 S06 / PLANTACION DE ARBOLES TUTOR OPCION A
- 5.2.7.2.5 S07 / PLANTACION DE ARBOLES TUTOR OPCION B

5.3 PALMERAS.

- 5.3.1 **PALMERA:** Árbol de la familia de las palmas, de tronco áspero, cilíndrico y cubierto por hojas desecadas, hojas largas de nervio recto y leñoso que coronan el tronco en forma de penacho.
- 5.3.2 Las palmeras seleccionadas para el proyecto deben estar en excelente estado fitosanitario. Las palmeras deberán cumplir con todos los requerimientos de género, especie y variedad, bola de raíces, tronco, calibre, copa y demás, según indicado en planos de paisajismo, detalles relacionados y especificaciones técnicas.
- 5.3.3 **TRONCO:** Tallo central leñoso, fuerte y macizo de las palmeras.
- 5.3.3.1 El tronco debe ser rectilíneo y vertical. No puede contener curvas ni torceduras.
- 5.3.3.2 El tronco no puede presentar importantes daños ni heridas.
- 5.3.3.3 El tronco debe ser suficientemente grueso y fuerte de manera que la palmera se mantenga erguido sin necesitar apoyo de un tutor.
- 5.3.3.4 El diámetro del tronco es normalmente mayor en la base de las palmeras y menor en su parte más alta. Esta diferencia de diámetro debe tener proporciones normales y naturales. Asimismo, la reducción debe ser gradual y constante. Palmeras que presenten diferencias de diámetros drásticas entre base y corona, o que tengan estrangulamientos en ciertos sectores del tronco, serán rechazadas.
- 5.3.3.5 Las indicaciones de altura de las palmeras se refieren a altura de TRONCO GRIS. El tronco gris es la parte del tronco comprendida entre el nivel del suelo y la parte inferior de la funda de las frondas. Referirse al detalle correspondiente.
- 5.3.4 **COPA:** La corona de una palmera conformada por las frondas.
- 5.3.4.1 Las palmeras deben presentar frondas sanas y enteras, y repartidas simétricamente alrededor del eje central.
- 5.3.4.2 La flecha deberá estar intacta y en perfectas condiciones.
- 5.3.5 **CATEGORÍAS**
- 5.3.5.1 Palmeras de tronco solitario (PS): son aquellas palmeras que crecen con un solo tronco.
- 5.3.5.2 Palmeras de tronco múltiple (PM): son aquellas palmeras conformadas por varios troncos.
- 5.3.6 **DIMENSIONES y MEDIDAS**
- 5.3.6.1 Las palmeras se especifican según los siguientes parámetros:
- 5.3.6.2 **DB: Diámetro de la bola de raíces.**
- 5.3.6.3 **HT: Altura del tronco gris,** medido desde el nivel de suelo hasta la parte más baja de la funda de la fronda.

	N° DE PLANEO
DESCRIPCION FECHA	
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO N° REG. _____ N° REG. _____ PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA N° REG. _____ N° REG. _____	
PROYECTO	
HACIENDA MIRAVALLÉS	
INFORMACION REGISTRO PUBLICO IDENTIFICACION: _____ N° CATEGORÍA: _____ REGISTRO: _____ FOLIO: _____	
CONTENIDO	
NOTAS DE PAISAJISMO	
DISEÑO: DEPARTAMENTO: BIM TPA	
ESCALA	FECHA
INDICADA	LÁMINA
INDICADA	L-002

Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliación 2

Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



NOTAS DE PAISAJISMO

5.3.7 Requerimientos: según la información contenida en los planos de paisajismo y en función de los siguientes parámetros:

- 5.3.7.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 32.93.53.
- 5.3.7.2 Detalles específicos:
 - 5.3.7.2.1 S03 / DIMENSIONAMIENTO DE PALMA MULTIPLE
 - 5.3.7.2.2 S04 / DIMENSIONAMIENTO DE PALMERA SOLITARIA
 - 5.3.7.2.3 S13 / PLANTACION DE PALMERA DE TRONCO MULTIPLE
 - 5.3.7.2.4 S14 / PLANTACION DE PALMERA DE TRONCO SOLITARI

5.4 ARBUSTOS.

- 5.4.1 ARBUSTO: Planta cuyo tallo principal (leñoso) se ramifica a poca altura sobre el suelo en varios troncos delgados y aproximadamente iguales.
- 5.4.2 Los arbustos seleccionados para el proyecto deben estar en excelente estado fitosanitario. Los arbustos deberán cumplir con todos los requerimientos de género, especie y variedad, bolsa y bola de raíces, ramificaciones, densidad de siembra y demás, según indicado en planos de paisajismo, detalles relacionados y especificaciones técnicas.
- 5.4.3 CORONA: La corona de un arbusto es la parte de la planta que se eleva por encima del suelo. La corona contiene las ramas y las hojas.
 - 5.4.3.1 Las ramas deben estar distribuidas uniformemente a lo largo de la rama guía. De manera general no debería presentar ramas agrupadas irregularmente.
 - 5.4.3.2 La corona debe tener una forma equilibrada.

5.4.4 DIMENSIONES y MEDIDAS

- 5.4.4.1 Los arbustos se especifican según los siguientes parámetros:
- 5.4.4.2 **H: Altura total del arbusto**, medido desde el nivel de suelo hasta la punta de la rama leñosa más alta.
- 5.4.4.3 **D: Diámetro total del arbusto**, medida comprendida entre las ramas leñosas más externas del arbusto.
- 5.4.4.4 **CT: Cantidad de ramas**. Cantidad de ramas que conforman la estructura de la corona, distribuidas de manera equilibrada y uniforme.
- 5.4.4.5 **DB: Diámetro de la bola de raíces**.

5.4.5 Requerimientos: según la información contenida en los planos de paisajismo y en función de los siguientes parámetros:

- 5.4.5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 32.93.33.
- 5.4.5.2 Detalles específicos:
 - 5.4.5.2.1 S12 / DETALLE DE PLANTACION DE ARBUSTO EN PENDIENTE
 - 5.4.5.2.2 S16 / DETALLE DE PLANTACION DE ARBUSTO

5.5 PLANTAS PERENNES.

- 5.5.1 PLANTA PERENNE: Es una [HYPERLINK "https://es.wikipedia.org/wiki/Planta_perenne"](https://es.wikipedia.org/wiki/Planta_perenne)planta generalmente no leñosa que vive durante más de dos años y que, en general, florece y produce semillas más de una vez en su vida.
- 5.5.2 Las plantas perennes deberán cumplir con todos los requerimientos de género, especie y variedad, bolsa y bola de raíces, dimensiones, densidad de siembra y demás, según indicado en planos de paisajismo, detalles relacionados y especificaciones técnicas.
- 5.5.3 VEGETACIÓN: Parte aérea de las plantas perennes, conformadas por el tallo (generalmente herbáceo), las hojas, las flores y semillas o frutos.
 - 5.5.3.1 La vegetación debe ser sana y vigorosa. No debe presentar señales de enfermedad, plagas ni carencias.
 - 5.5.3.2 La forma de la planta debe ser equilibrada.

5.5.4 DIMENSIONES y MEDIDAS

- 5.5.4.1 Las plantas perennes se especifican según los siguientes parámetros:
- 5.5.4.2 **DB: Diámetro de la bolsa, o contenedor**. Sus dimensiones se expresan en Litros.
- 5.5.4.3 **H: Altura total de la planta perenne**, medido desde el nivel de suelo hasta la punta de la hoja más alta. No cuentan las inflorescencias.
- 5.5.4.4 **D: Diámetro total de la planta perenne**, medida comprendida entre las hojas más externas del arbusto.
- 5.5.4.5 **CT: Cantidad de tallos**. Cantidad de tallos que conforman la estructura de la planta, distribuidos de manera equilibrada y uniforme.

5.5.5 Requerimientos: según la información contenida en los planos de paisajismo y en función de los siguientes parámetros:

- 5.5.5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 32.93.13.
- 5.5.5.2 Detalles específicos:
 - 5.5.5.2.1 S11 / DETALLE DE PLANTACIÓN DE ARBUSTOS Y PLANTAS PERENNES

5.6 CÉSPED.

- 5.6.1 El césped deberá cumplir con todos los requerimientos de género, especie y variedad, cospe, cantidades según indicado en planos de paisajismo, detalles relacionados y especificaciones técnicas.
- 5.6.2 Referencias:
 - 5.6.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 32.92.23.
 - 5.6.2.2 Detalles específicos:
 - 5.6.2.2.1 S15 / DETALLE DE PLANTACIÓN DE CÉSPED EN UNA PENDIENTE

N° DE PLANOS																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">DESCRIPCION</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">FECHA</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	DESCRIPCION	FECHA																			
DESCRIPCION	FECHA																				
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO																					
FIRMADO: _____ N° REG. _____	PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA																				
FIRMADO: _____ N° REG. _____																					
PROYECTO																					
HACIENDA MIRAVALLÉS																					
INFORMACION REGISTRO PUBLICO																					
INDICACION: N° CATASTRO: PROYECTO: FOLIO: _____																					
CONTENIDO: NOTAS DE PAISAJISMO																					
EJECUTIVO: DEPARTAMENTO: BIM YTA																					
ESCALA	FECHA	LIBRERA																			
INDICADA	21-09-30	L-002																			

Plano 2: Lámina L-002 - Notas de paisajismo. Ampliación 3

Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).

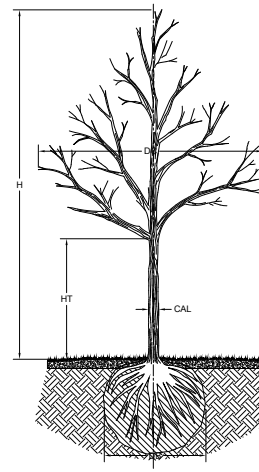
EN CASO DE EXISTIR DENTRO DE ESTOS PLANOS CONSTRUCTIVOS O ENTRE PLANOS DE DIVERSAS DISCIPLINAS, DOS O MAS SOLUCIONES PARA UN DETALLE CONSTRUCTIVO O UN COMPONENTE DEL PROYECTO A CONSTRUIR, EL CONTRATISTA DEBERA ASUMIR DENTRO DE SU PRESUPUESTO DE OBRA LA SOLUCIÓN CUYA EJECUCIÓN INVOLUCRE EL MAYOR TIEMPO Y COSTO. UNA VEZ EN ETAPA DE EJECUCIÓN, EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR CON LOS CONSULTORES RESPONSABLES DE LA INSPECCION CUAL SOLUCION DEBE SER EJECUTADA.

CATEGORÍA DE ÁRBOLES

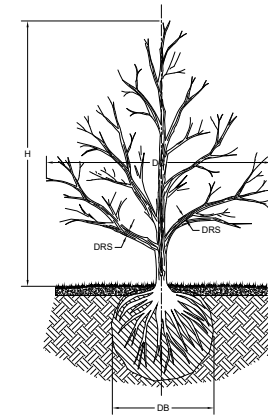
TIPO	TA ++	TA +	TA
TALLO ALTO	H: 8 a 10m HT: 1,8 a 2m CAL: 15cm DC: 3 a 4m CRS: 8 a 10 DB: 1 a 1,5m	H: 6 a 8m HT: 1,8 a 2m CAL: 12cm DC: 2 a 3m CRS: 5 a 8 DB: 0,6 a 0,8m	H: 4 a 6m HT: 1,8 a 2m CAL: 9cm DC: 1,2 a 1,5m CRS: 4 a 5 DB: 0,5 a 0,6m
	TM ++	TM +	TM
TALLO MEDIO	H: 8 a 10m HT: 1 a 1,2m CAL: 15cm DC: 3 a 4m CRS: 8 a 10 DB: 1 a 1,5m	H: 6 a 8m HT: 1 a 1,2m CAL: 12cm DC: 2 a 3m CRS: 5 a 8 DB: 0,6 a 0,8m	H: 4 a 6m HT: 1 a 1,2m CAL: 9cm DC: 1,2 a 1,5m CRS: 4 a 5 DB: 0,5 a 0,6m
	TB ++	TB +	TB
TALLO BAJO	H: 8 a 10m CAL: 12cm DC: 3 a 4m CRS: 8 a 10 DB: 1 a 1,5m	H: 6 a 8m CAL: 9cm DC: 2 a 3m CRS: 5 a 8 DB: 0,6 a 0,8m	H: 4 a 6m CAL: 6cm DC: 1,2 a 1,5m CRS: 4 a 5 DB: 0,5 a 0,6m

SIMBOLOGÍA DE ÁRBOLES

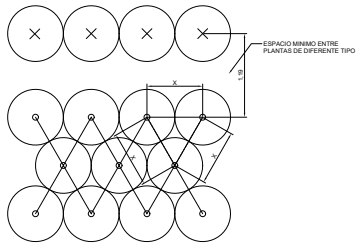
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
H	Altura
HT	Altura de Tronco
CAL	Calibre de Tronco
DC	Diámetro de copa
CRS	Cantidad de ramas secundarias
DRS	Diámetro tronco secundario
DB	Diámetro de bola de Raíces



501 DIMENSIONAMIENTO DE ARBOL TALLO ALTO Y MEDIANO
Escala: 1:50

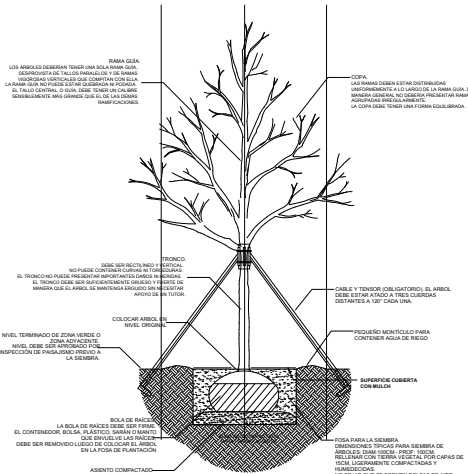


502 DIMENSIONAMIENTO DE ARBOL TALLO BAJO
Escala: 1:50

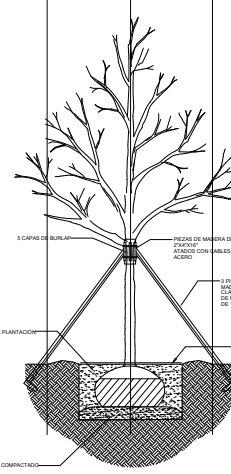


NOTA:
TODO GRUPO DE ARBUSTOS O DE PLANTAS DE COBERTURA SE PLANTAN EN TRAMA TRIANGULAR (PATA DE GALLO) RESERVA-SE ESPACIO PARA DISTANCIAS ENTRE PLANTAS.

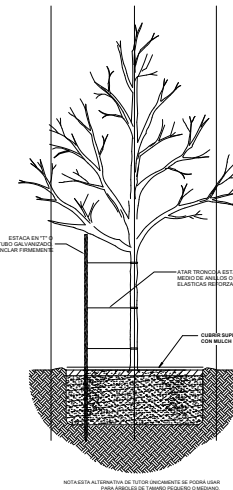
503 DISPOSICION DE ARBUSTOS Y PLANTAS EN COBERTURAS
Escala: 1:20



504 PLANTACION DE ARBOLES
Escala: 1:50



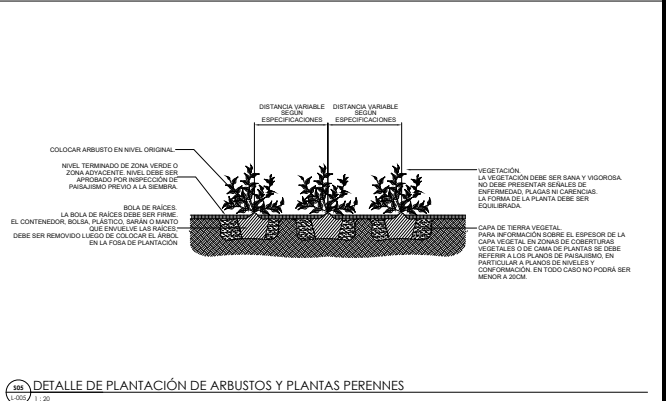
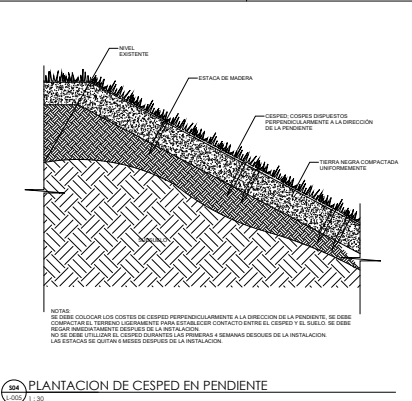
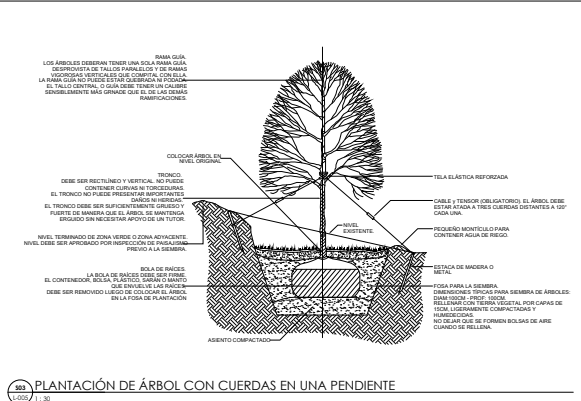
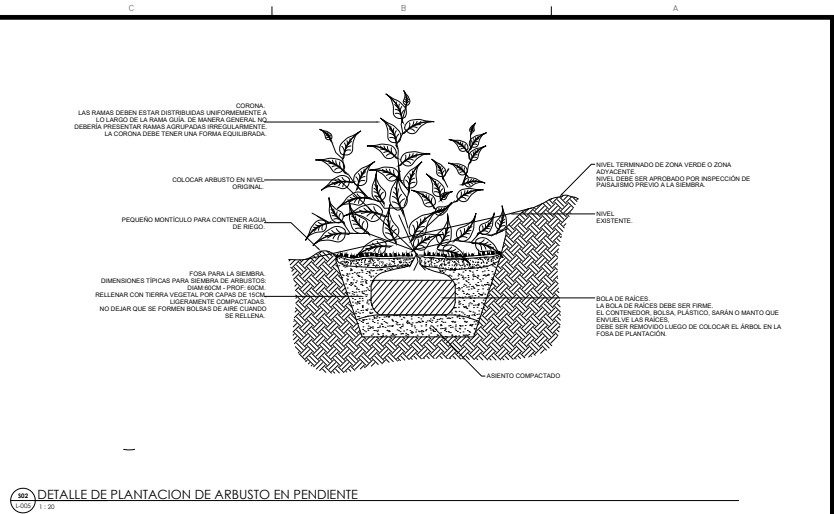
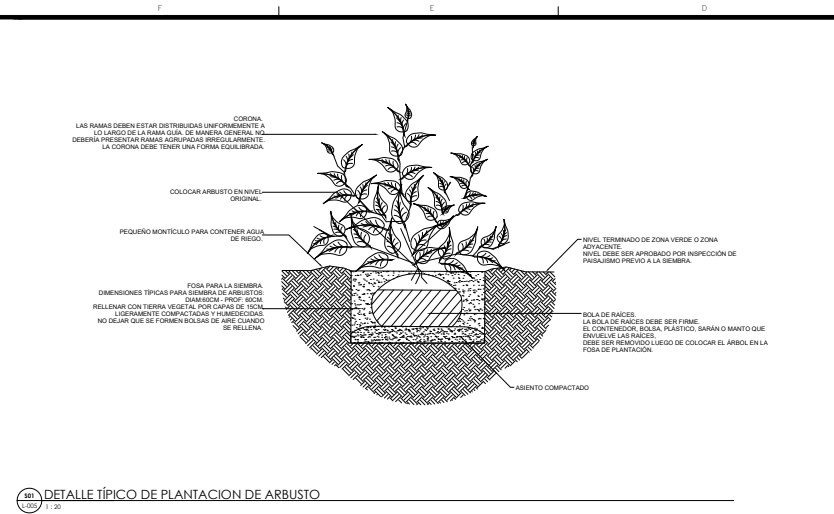
505 PLANTACION DE ARBOLES TUTOR OPCION A
Escala: 1:50



506 PLANTACION DE ARBOLES TUTOR OPCION B
Escala: 1:50

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO	PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA
PROYECTO	
HACIENDA MIRAVALLÉS	
INFORMACION REGISTRO PUBLICO	
NOTAS DE PAISAJISMO	
FECHA	VEGA
INDICADA	21-09-20
L-004	

Plano 3: Lámina L-003 - Notas de paisajismo. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



NOTAS REGENERACION
L: 0.00 T: 30

PROYECTO
HACIENDA MIRAVALLS

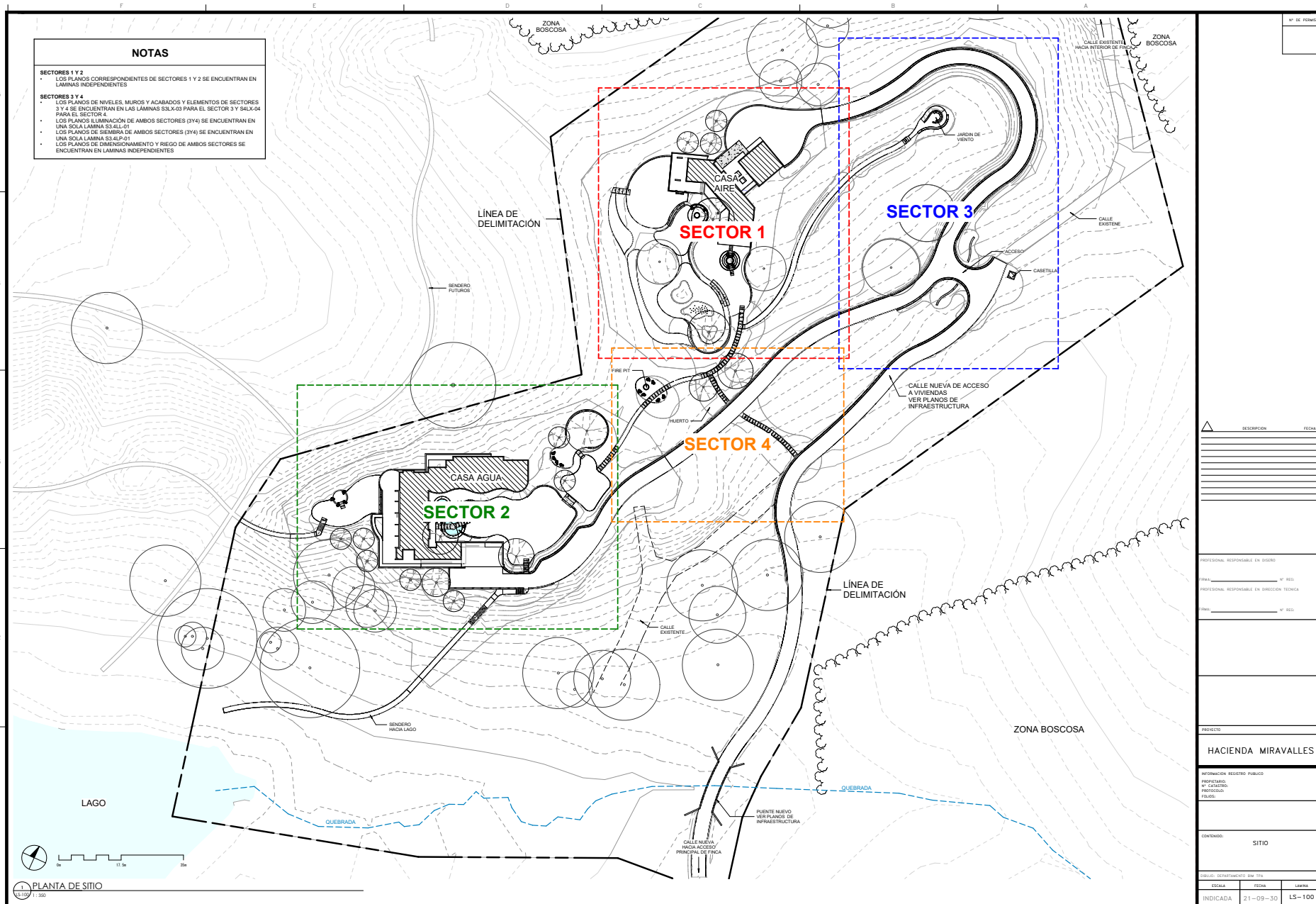
INFORMACION REGISTRO PUBLICO
INSCRIPCION: Nº CATASTRO: METROLOGICO: PLANO:

CONTENIDO
NOTAS DE PAISAJISMO

ESCALA
INDICADA 21-09-30 L-005

Plano 4: Lámina L-004 - Notas de paisajismo. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





DESCRIPCIÓN		FECHA
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO		
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA		
PROYECTO		
HACIENDA MIRAVALLÉS		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO		
CONTENIDO		
SITIO		
Escala: 1:300		
INDICADA	21-09-20	LS-100

Plano 5: Lámina LS-101 - Planta de coberturas. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)

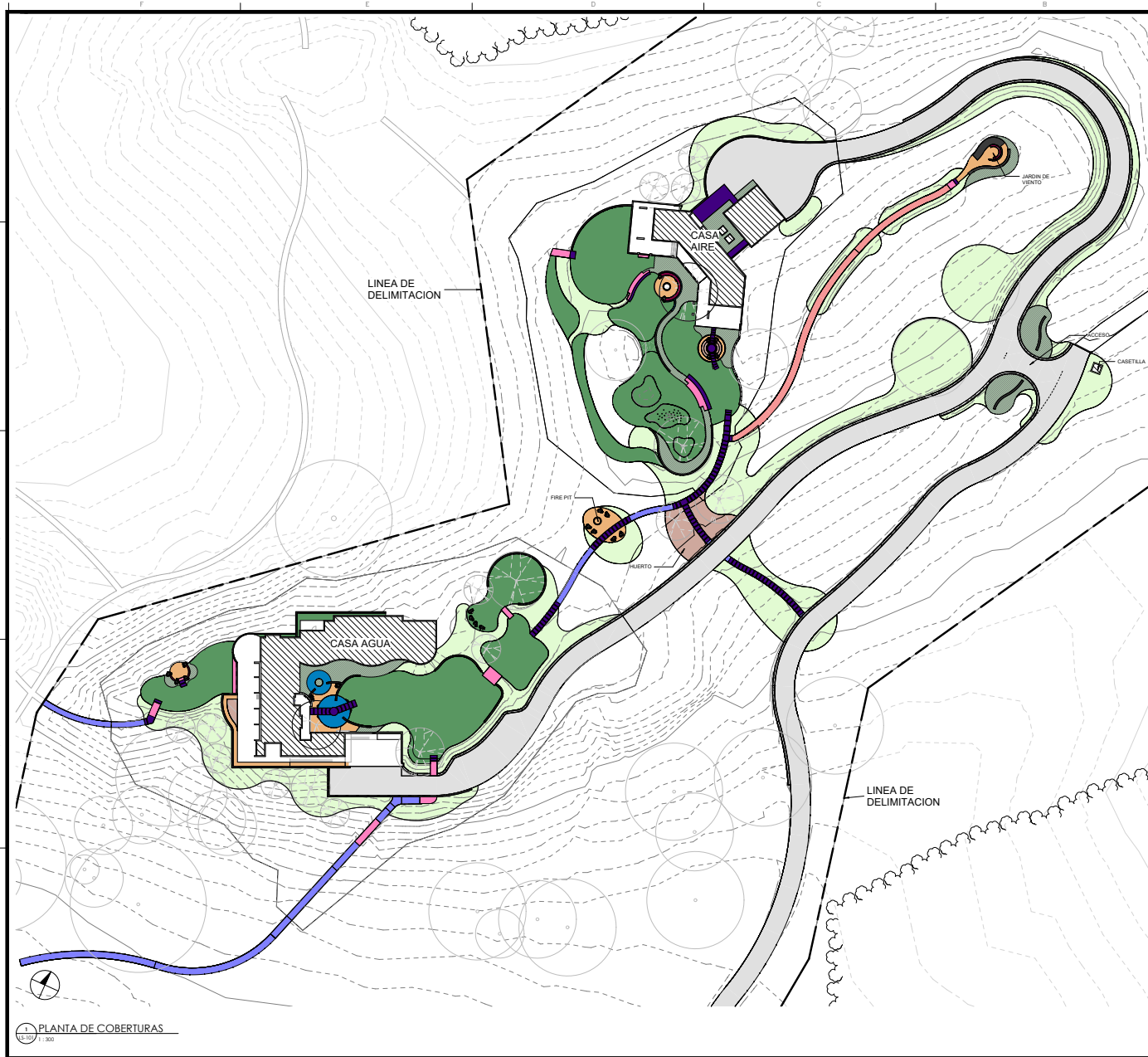
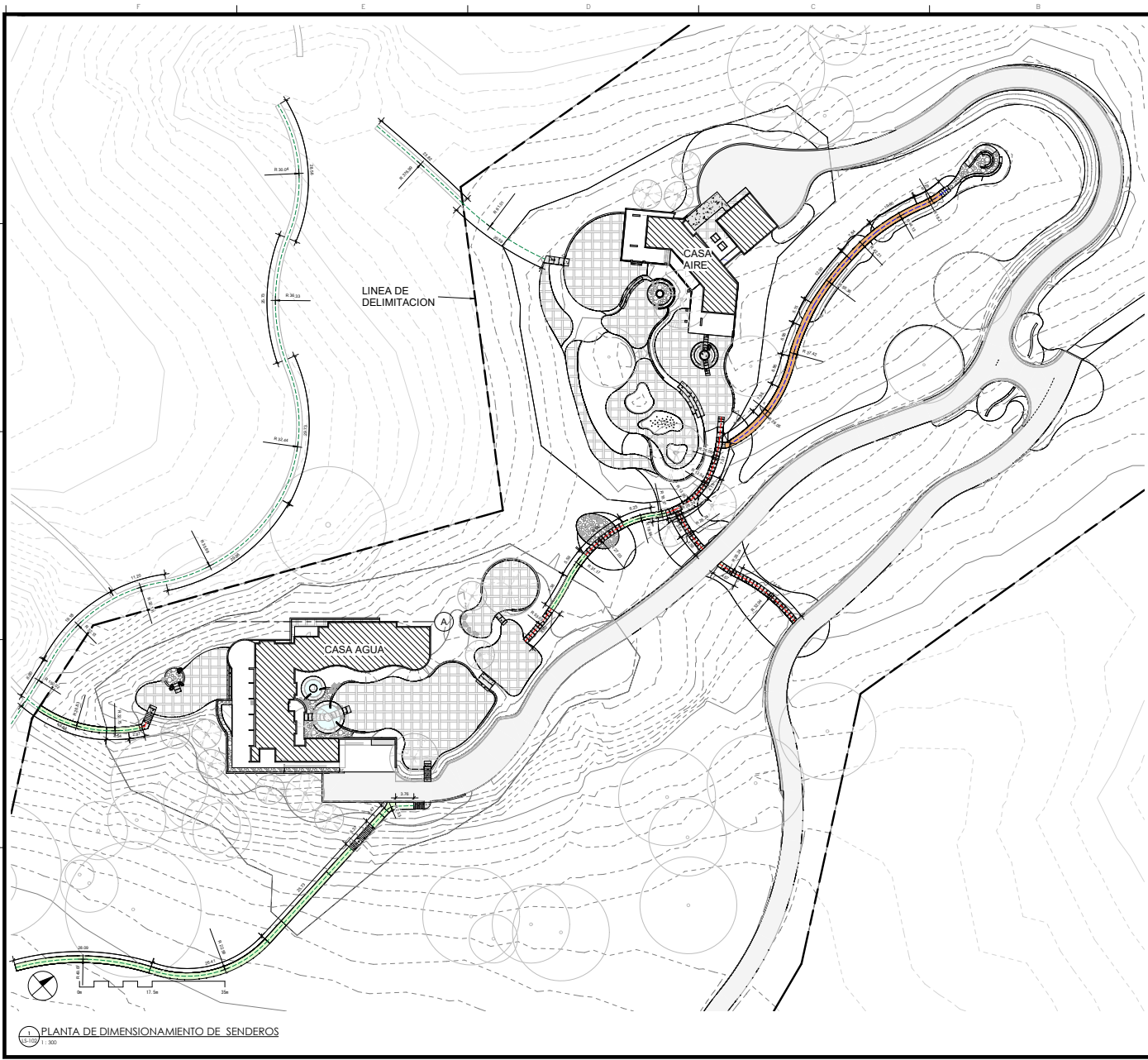


TABLA DE COBERTURAS		
COBERTURA VEGETAL		
SIMBOLO	SUPERFICIE	AREA (m ²)
[Light Green]	ZONA DE VEGETACION ESPONTANEA	2499.34
[Medium Green]	ZONAS VERDES (PLANTAS SELECCIONADAS)	378.38
[Dark Green]	ZONA DE ZACATE	1749.84
[Blue]	SENDERO DE ZACATE	58.96
TOTAL		4686.52
ZONAS PERMEABLES		
SIMBOLO	SUPERFICIE	AREA (m ²)
[Orange]	GRAVA	203.85
[Red]	SENDERO DE GRAVA	105.07
[Brown]	HUERTO	111.36
TOTAL		420.29
ZONAS DURAS		
SIMBOLO	SUPERFICIE	AREA (m ²)
[Black]	MUROS	108.65
[Pink]	GRADAS	64.08
[Purple]	BANCAS	96.57
[Dark Purple]	LOSETAS DE CONCRETO	145.60
[Blue]	FUENTES	49.05
TOTAL		465.95
GRAN TOTAL:		5687.81

DESCRIPCION		FECHA
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO		
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA		
PROFESIONAL RESPONSABLE EN VERIFICACION		
PROYECTO		
HACIENDA MIRAVALLLES		
INFORMACION REGISTRO PUBLICO		
INDICACION: N° REGISTRO: _____		
PROYECTO: _____		
FOLIOS: _____		
CONTENIDO:		
PLANTA DE COBERTURAS		
CALLE: DEPARTAMENTO: BM TPA		
ESCALA	FECHA	LABORA
INDICADA	21-06-07	LS-101

Plano 6: Lámina LS-100 - Sitio. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



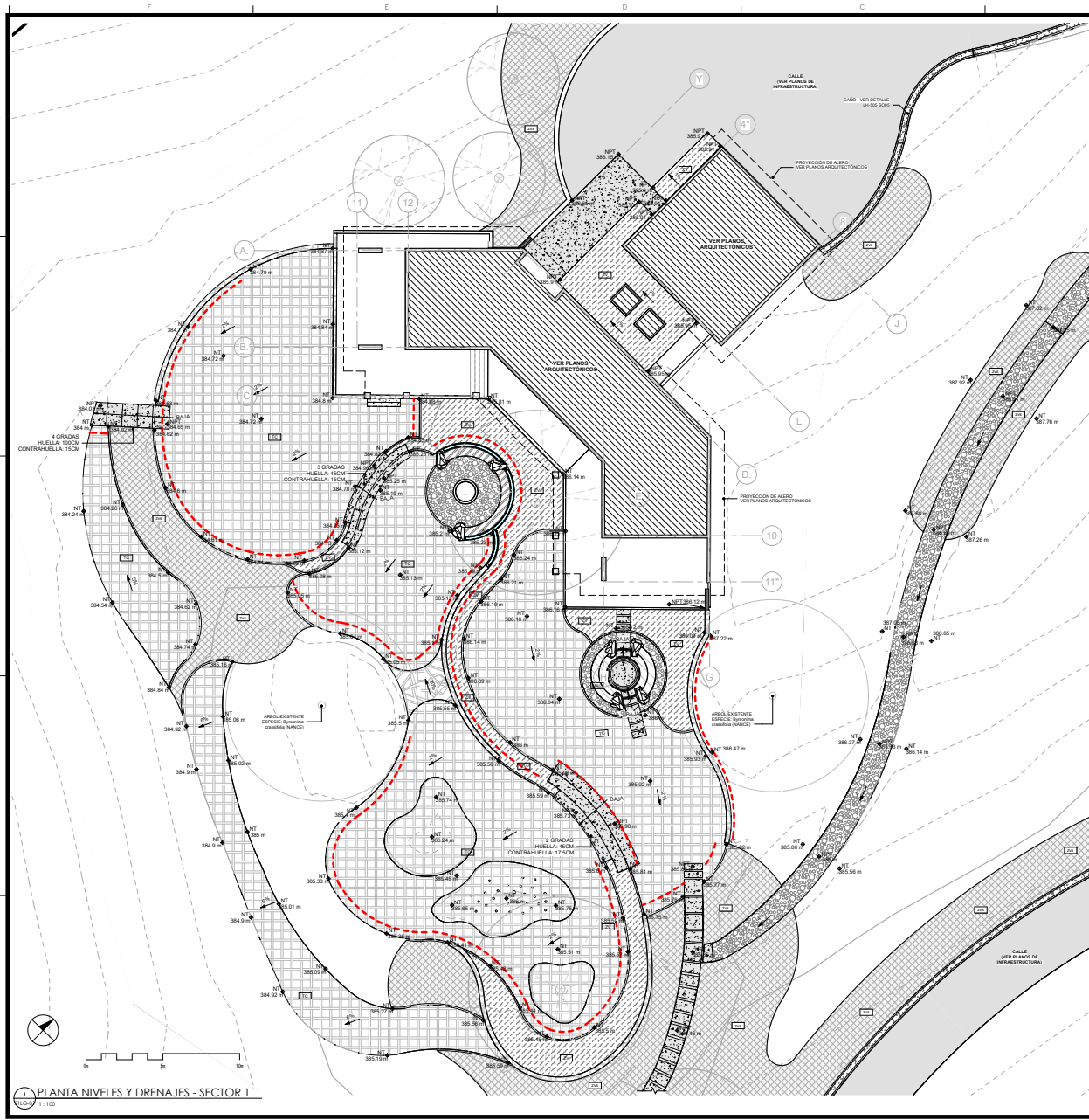


PLANTA DE DIMENSIONAMIENTO DE SENDEROS
LS-102 300

TABLA DE SENDEROS	
SIMBOLO	INSTRUCCIONES
	- SENDERO DE 1.20m DE ANCHO. - SUPERFICIE DE Arotopus comprimido (ZACATE DULCE). - SEPARADOR DE SUELOS EN AMBOS LADOS DEL SENDERO. - SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACION.
	- SENDERO DE 1.20m DE ANCHO. - LOSETAS DE CONCRETO DE 120cm x 70cm x 5cm, ACABADO LISO ANTIDESLIZANTE. SEPARACION DE Arotopus comprimido (ZACATE DULCE) ENTRE LOSETAS DE 15cm. - SEPARADOR DE SUELOS EN AMBOS LADOS DEL SENDERO. - SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACION.
	- SENDERO DE 1.50m DE ANCHO. - SUPERFICIE DE GRAVA DE COLOR GRIS, MALLA DE POLIPROPILENO RECICLADO. - ESPECIFICACIONES SEGUN DE TAJES DE PROVEEDOR. - SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACION.
	- PROYECCION DE SENDERO FUTURO - SENDERO DE 1.20m DE ANCHO. - SUPERFICIE DE Arotopus comprimido (ZACATE DULCE). - SEPARADOR DE SUELOS EN AMBOS LADOS DEL SENDERO. - SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACION.

DESCRIPCION		FECHA
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO		
NOMBRE		N° REG.
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA		
NOMBRE		N° REG.
PROYECTO		
HACIENDA MIRAVALLS		
INFORMACION REGISTRO PUBLICO		
PROYECTANTE		
N° CATASTRO		
PROYECTUAL		
FOLIOS		
CONTENIDO		
PLANTA DE SENDEROS		
ESTUDIO: DEPARTAMENTO DE DISEÑO		
ESCALA	FECHA	LIBRO
INDICADA	21-06-07	LS-102

Plano 7: Lámina LS-102 - Planta de senderos. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



SIMBOLOGÍA DE NIVELES

NOTAS:
 - EN ZONAS PAVIMENTADAS TODOS LOS NIVELES INDICADOS SON NIVELES TERMINADOS. EL NIVEL DE SUBRASANTE DEPENDERÁ DE ESPESORES DE CONTRAPISO Y ACABADO.
 - EN ZONAS VERDES EL NIVEL DE SUBRASANTE DEBERÁ CONFORMARSE EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA TIERRA VEGETAL QUE PRECISEN LOS PLANOS D'OUVERTE.
 - PROPVEER TODAS LAS MACETERAS CON DRENAJES Y PASANTES DE BOCAL DE 1" DE DIÁMETRO.
 - TODAS LAS REJILLAS PLUVIALES Y DRENAJES FRANCÉS DEBEN CONECTARSE A LOS SISTEMAS DE DESAGÜE PLUVIAL GENERALES.
 - LAS CORONAS DE LOS TALUDES DE CORTE EN CALLES Y SETRAS DE EDIFICIOS DEBERÁN SER REVISADOS POR EL INGENIERO CIVIL DEL PROYECTO. SE DEBERÁ SEGUIR SUS RECOMENDACIONES EN LO QUE CONCERNE TEMAS DE ESTABILIDAD, EROSIÓN, NECESIDAD DE CONTRACIMENTOS Y CUALQUIER OTRO REQUERIMIENTO.
 - SE DEBERÁ REVISAR LAS CONDICIONES EXISTENTES DEL SITIO EN LAS ZONAS PERTURBADAS POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO (p.e. limpieza de almacenamiento de materiales, acceso de construcción, etc.).

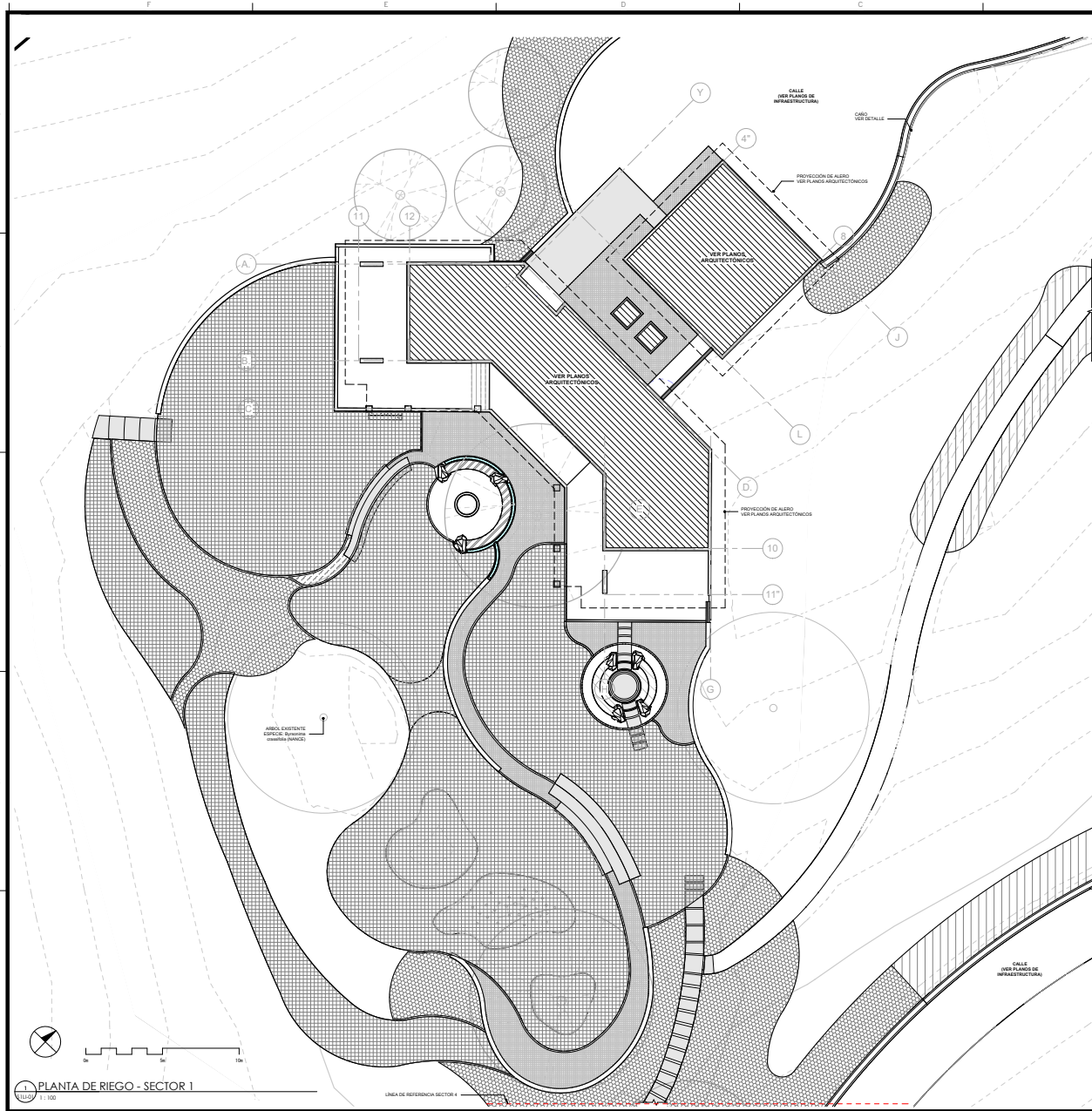
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONAS VERDES SOBRE TERRENO EXISTENTE. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
	TERRAZAS DE CESPED. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
	ZONAS DE VEGETACION ESPONTANEA SOBRE TERRENO EXISTENTE.
	ZONA DE GRAVA ESTABILIZADA Ver planos de acabados
	MACETERAS Proveer todas las maceteras con drenajes, pasantes para luminacion, riego y su respectiva impermeabilizacion.
	HUERTO SOBRE TERRENO EXISTENTE Proveer drenajes y pasantes para riego
	NIVEL TERMINADO Nivel terminado de zona verde o zona pavimentada. Ver nota*
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	NIVEL DE AGUA.
	NIVEL DE FONDO DE FUENTE.
	HUERTO
	ZONA VERDE
	MACETERA
	INDICACION DE NIVEL.
	INDICACION DE PENDIENTE.
	DRENAJE FRANCÉS CUBIERTO. VER DETALLE.

PLANO DE SECTORIZACIÓN

<p>PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO</p> <p>FECHA</p>	<p>PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA</p> <p>FECHA</p>
<p>PROYECTO</p> <p style="text-align: center;">HACIENDA MIRAVALLS</p>	
<p>INFORMACION REGISTRO PUBLICO</p> <p>IDENTIFICACION: N° CATASTRO: PERIODICIDAD: FOLIOS:</p>	
<p>CONTENIDO:</p> <p style="text-align: center;">PLANO DE NIVELES Y DRENAJES - SECTOR 1</p>	
<p>CELULO: DEPARTAMENTO: BM TPA</p>	
<p>INDICADA</p>	<p>FECHA</p> <p>LÁMINA</p>
<p>21-09-30</p>	<p>S1LG-01</p>

Plano 8: Lámina S1LG-01 - Plano de niveles y drenajes - sector 1.
 Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





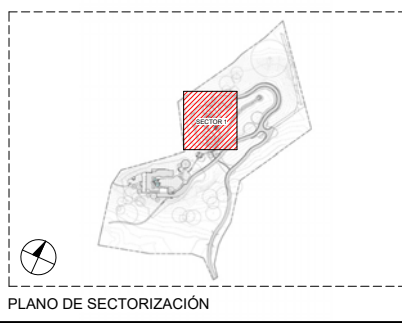
SIMBOLOGÍA DE RIEGO

NOTAS:
- DEBEN DEARSE PREVISTAS PARA PASO DE TUBERIAS DE RIEGO EN TODAS LAS MACETERAS PARA DAR ACCESO A TODAS LAS ZONAS VERDES.
- TODAS LAS MACETERAS, DEBEN CONTAR CON PREVISTAS PARA DRENAR.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	VOLUMEN
	RIEGO TEMPORAL PARA ESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN ESPONTÁNEA (ZVE) - ASPERSIÓN - AGUA POTABLE - LÁMINA DE 8mm - SISTEMA EN FUNCIONAMIENTO DURANTE UN PERÍODO DE 1 AÑO	424.60m ²	2.54 m ³
	RIEGO TEMPORAL PARA ESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN ESPONTÁNEA (ZVE) - ASPERSIÓN - LAGO Y SISTEMA DE CAPTACIÓN - LÁMINA DE 8mm - SISTEMA EN FUNCIONAMIENTO DURANTE UN PERÍODO DE 1 AÑO	110m ²	0.66 m ³
	RIEGO ZONAS DE CESPED. - ASPERSIÓN - POTABLE - LÁMINA 8 mm DIARIOS - EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, Y EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LAS ZONAS A REGAR, SE COLOCARÁN LOS ASPERSORES EN LA PERIFERIA DE LAS ZONAS DE CESPED, Y NO EN EL CENTRO, DE LA MISMA MANERA, NO DEBERIA HABER VALVULAS SOLENOIDES NI NINGUN OTRO ELEMENTO EN LA ZONA DE CESPED.	870.45m ²	6.96 m ³
	RIEGO PERMANENTE PARA ZONAS DE PASTOREO DE ALTA PERSENERANCIA - ASPERSIÓN - AGUA POTABLE - LÁMINA DE 8mm CON AGUA POTABLE.	167.90m ²	1.34m ³
VOLUMEN DIARIO TOTAL			11.50 m ³

PARÁMETROS DE RIEGO

1. PARA SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO UTILIZAR SISTEMAS DE FILTRACIÓN TIPO ANILLOS 100 MESH.
2. PARA SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN UTILIZAR SISTEMAS DE FILTRACIÓN TIPO ANILLOS 200 MESH.
3. PARA SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN UTILIZAR SISTEMAS DE FILTRACIÓN 100 MESH.
4. PARA SISTEMAS DE RIEGO EN LOS QUE EL AGUA PROVIENE DE POD USAR FILTROS DE ANILLOS HIDROFOLIOS.
5. PARA SISTEMAS DE RIEGO CON ALTURAS VARIABLES UTILIZAR VALVULAS DE AIRE EN LOS CAMBIOS DE ELECCIÓN PROPORCIONADOS.
6. PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ASPERSORES ES IMPORTANTE TENER UN BALANCE EN LA DEMANDA HORTÍCOLA DE CADA UNO DE LAS VALVULAS.
7. EL SISTEMA DE BOMBEO YA SEA SUMERGIBLE O CENTRÍFUGO DEBE CONTAR CON SU PANEL DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA.
8. PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 100 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR11.
9. PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 120 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR15.
10. PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 160 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR17.
11. PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 200 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR17.
12. LA RELOCACIÓN PERMITE EL TRÁNSITO DE FLUJO EN TUBERÍA DE 1.5 MTS.
13. PARA ASPERSORES CON ACCOPLER MENOR A 20MM UTILIZAR MANGUERA FLEXIBLE PARA CONECTAR AL LATERAL PVC.
14. PARA ASPERSORES CON ACCOPLER MAYOR A 20MM UTILIZAR ACCOPLER FLEXIBLE 3/4" SIN PARA CONECTAR AL LATERAL PVC.
15. PARA REALIZAR LOS ENLACES DE CABLE TFF QUE CONECTA LAS VALVULAS AL CONTROLADOR USAR CONECTORES DE RESINA.
16. PARA EL DISEÑO Y UBICACIÓN DE ASPERSORES EN EL CAMPO USAR UN TRABAJAPÉ CABEZA CON CABEZA.
17. EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO RECOMENDADO ENTRE MANGUERAS DE GOTEO ES DE 0.30 M.
18. CUANDO SE TIENE EN CAMPO CON TOPOGRAFÍA VARIABLE SE RECOMIENDA USAR MANGUERA AUTOCOMPENSADA.
19. CUANDO EL AGUA A UTILIZAR ES TRATADA SE REQUIERE ESTACIÓN DE FILTRADO AUTOMÁTICO.



Nº DE PLANOS

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA

PROYECTO

HACIENDA MIRAVALLS

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO

Nº CATASTRAL

PROYECTO

FOLIOS:

CONTENIDO

PLANO DE RIEGO - SECTOR 1

FECHA DE ELABORACIÓN

ESCALA

FECHA

LÁMINA

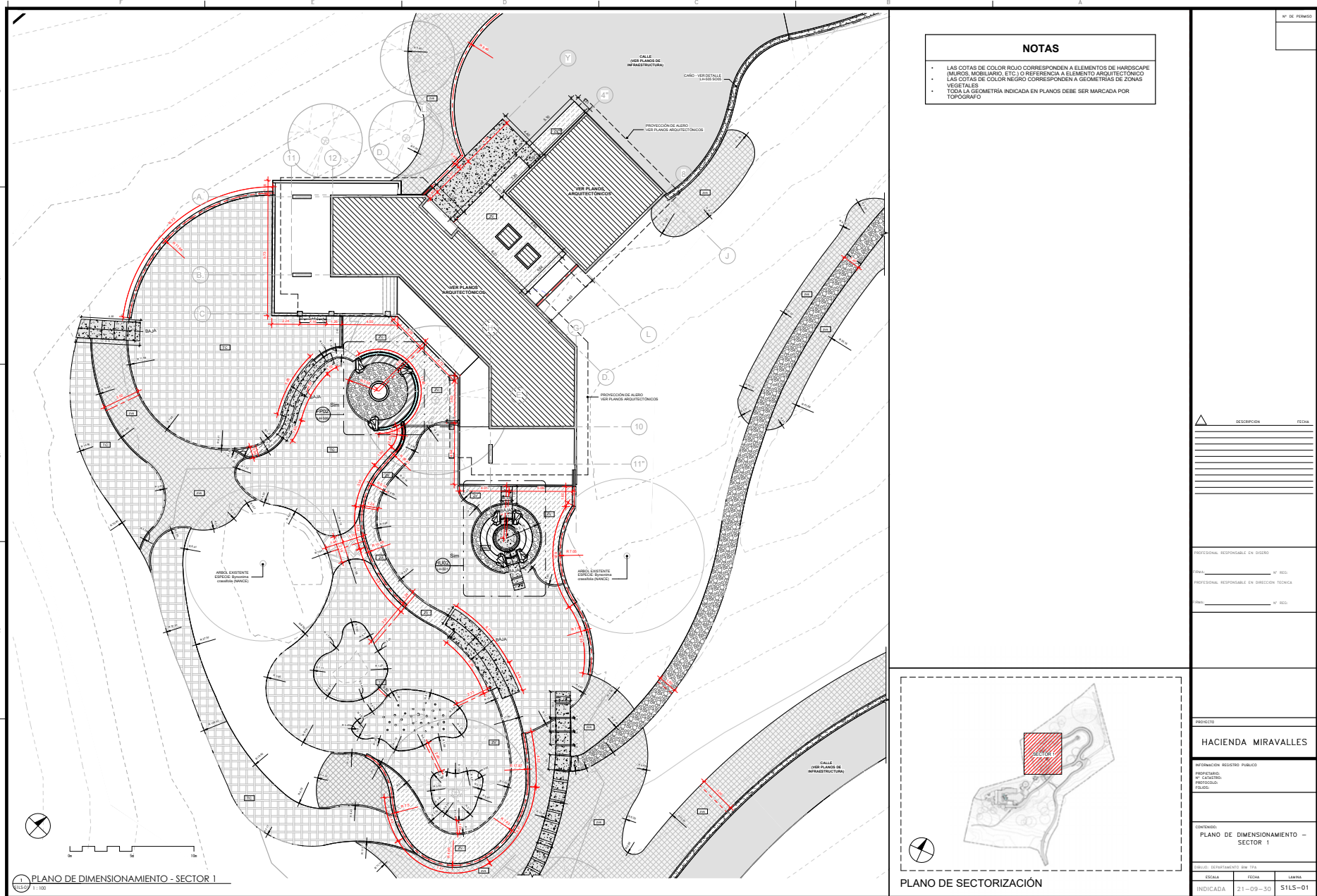
INDICADA

21-06-07

S1U-01

Plano 10: Lámina SILH-01 - Plano de acabados y elementos - sector
 1. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





NOTAS

- LAS COTAS DE COLOR ROJO CORRESPONDEN A ELEMENTOS DE HARDSCAPE (MUROS, MOBILIARIO, ETC.) O REFERENCIA A ELEMENTO ARQUITECTÓNICO
- LAS COTAS DE COLOR NEGRO CORRESPONDEN A GEOMETRÍAS DE ZONAS VEGETALES
- TODA LA GEOMETRÍA INDICADA EN PLANOS DEBE SER MARCADA POR TOPOGRÁFO

DESCRIPCIÓN	FECHA

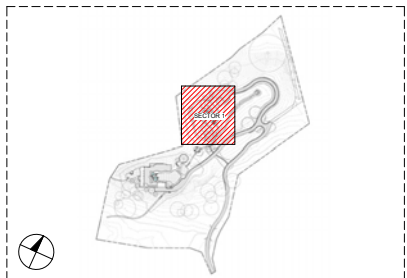
PROFESIONAL RESPONSABLE EN USUARIO:
 FIRMA: _____ N° REG.: _____
 PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA:
 FIRMA: _____ N° REG.: _____

PROYECTO
HACIENDA MIRAVALLÉS

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO
 INFORMACIÓN N° CATASTRO:
 INFORMACIÓN N° FOLIO:
 INFORMACIÓN N° FOLIO:

CONTENIDO:
PLANO DE DIMENSIONAMIENTO – SECTOR 1

ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	21-09-30	SILS-01



Plano 13: Lámina SILS-01 - Plano de dimensionamiento - sector 1.
 Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).

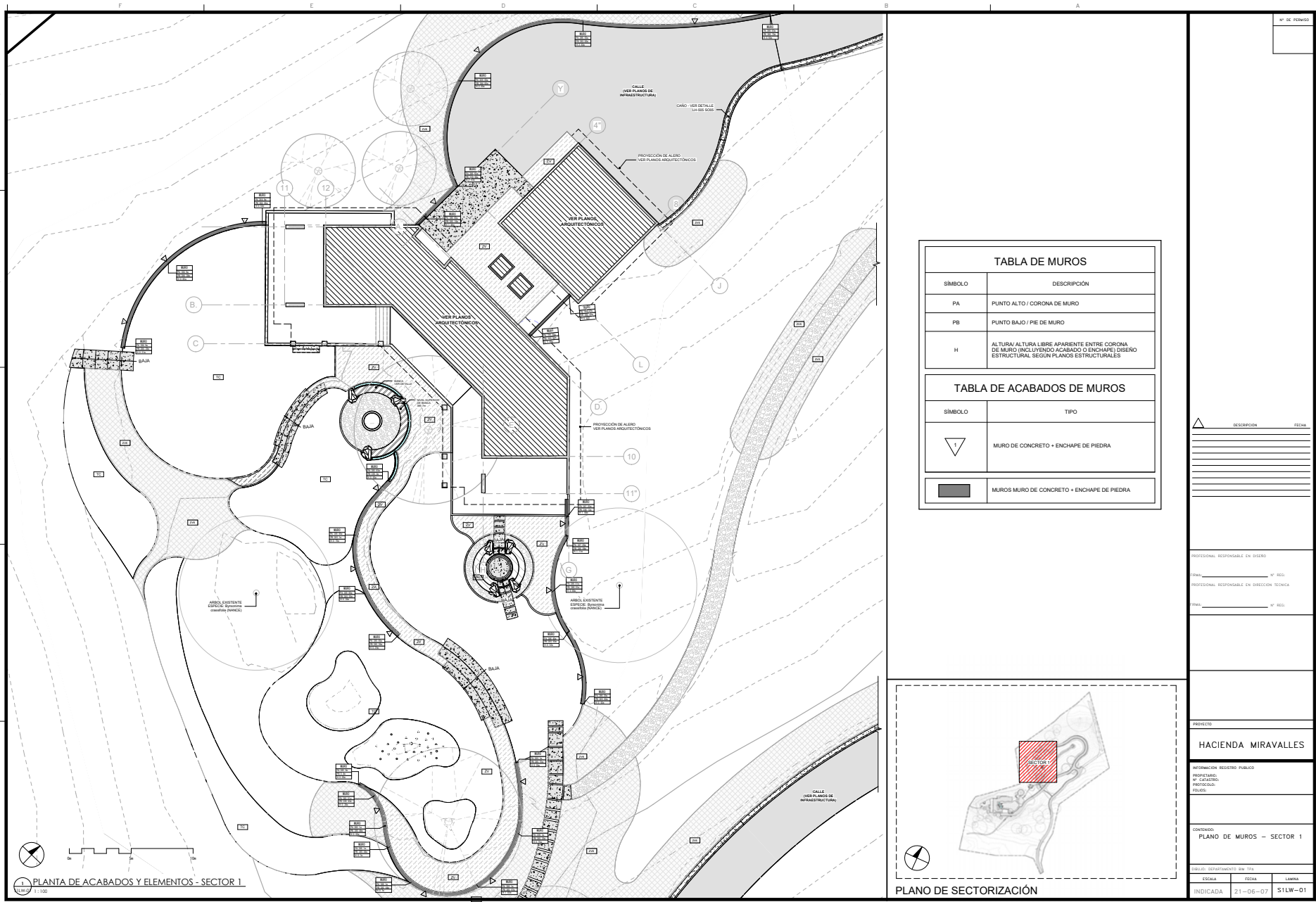


TABLA DE MUROS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
PA	PUNTO ALTO / CORONA DE MURO
PB	PUNTO BAJO / PIE DE MURO
H	ALTURA/ ALTURA LIBRE APARENTE ENTRE CORONA DE MURO (INCLUYENDO ACABADO O ENCHAPE) DISEÑO ESTRUCTURAL SEGÚN PLANOS ESTRUCTURALES

TABLA DE ACABADOS DE MUROS	
SÍMBOLO	TIPO
▽	MURO DE CONCRETO + ENCHAPE DE PIEDRA
■	MUROS MURO DE CONCRETO + ENCHAPE DE PIEDRA

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO
 FECHA: _____

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA
 FECHA: _____

PROYECTO: **HACIENDA MIRAVALLS**

INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO
 IDENTIFICADOR: N° CATASTRO: _____
 PROYECTO: _____
 FOLIOS: _____

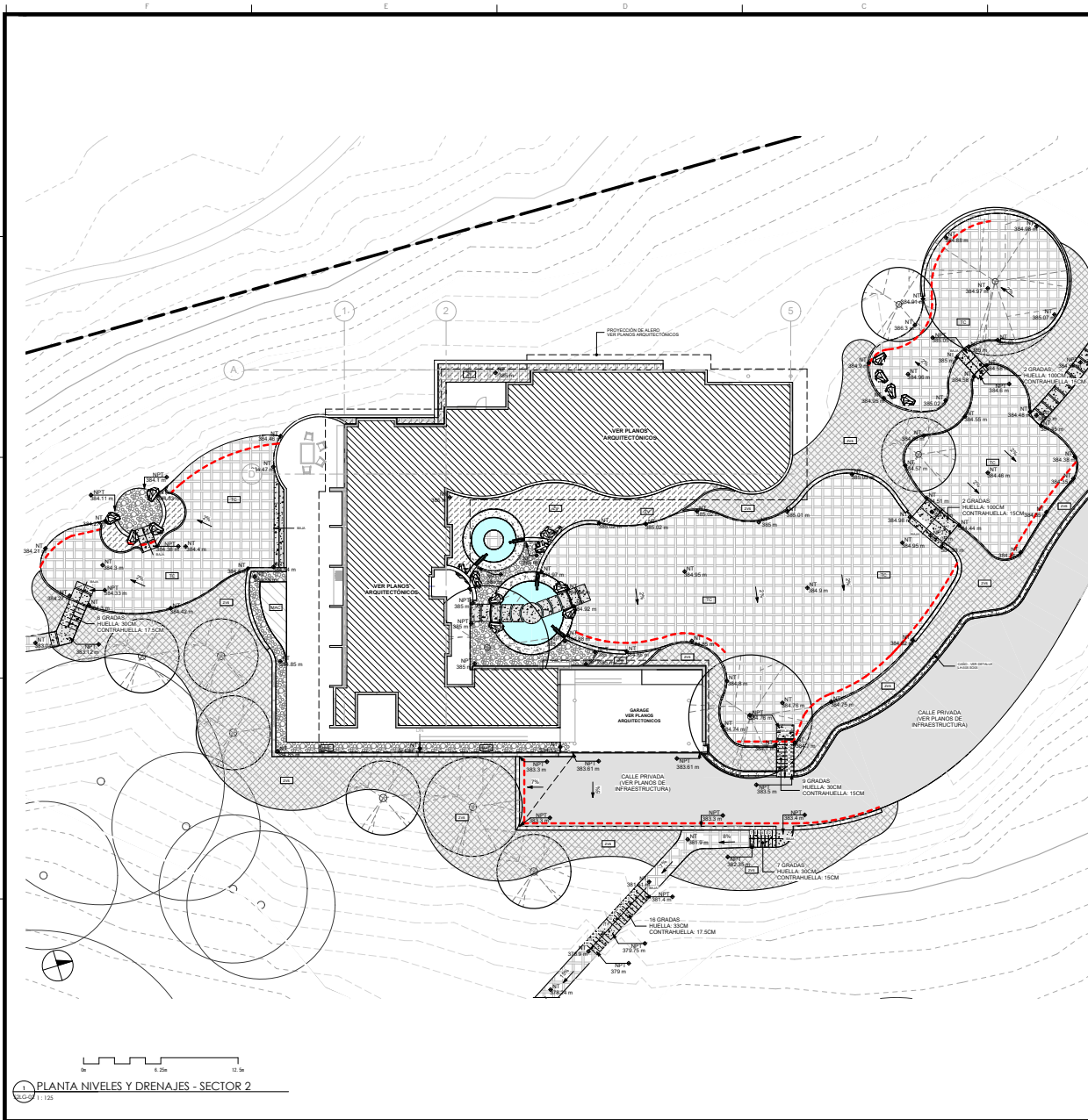
CONTENIDO: **PLANO DE MUROS - SECTOR 1**

CELULO: DEPARTAMENTO: BM TPA

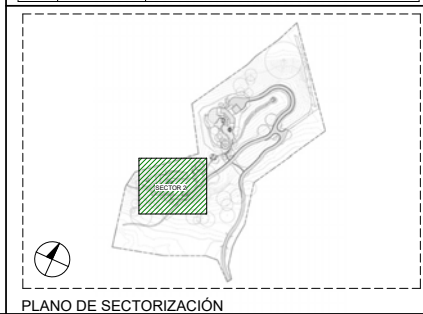
ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	21-06-07	S1LW-01

Plano 14: Lámina - SILW-01 - Plano de muros - sector 1. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



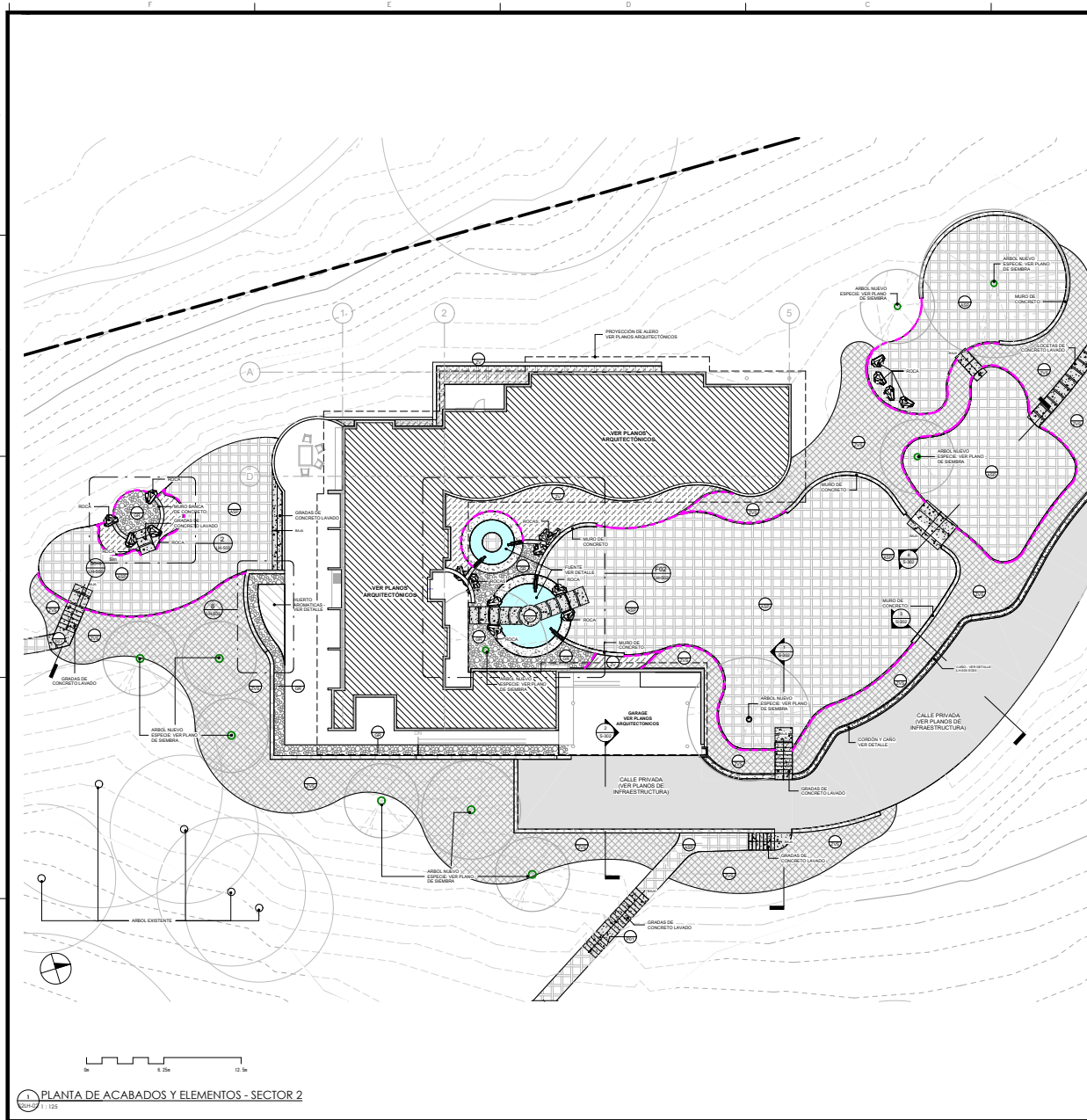


SIMBOLOGÍA DE NIVELES	
<p>NOTAS:</p> <p>*) EN ZONAS PAVIMENTADAS TODOS LOS NIVELES INDICADOS SON NIVELES TERMINADOS. EL NIVEL DE SUBRASANTE DEPENDERÁ DE ESPESORES DE CONTRAPISO Y ACABADO.</p> <p>EN ZONAS VERDES, EL NIVEL DE SUBRASANTE DEBERÁ CONFORMARSE EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA TIERRA VEGETAL QUE INDICAN ESTOS PLANOS Y NOTAS.</p> <p>PROVEER TODAS LAS MACETERAS CON DRENAJES Y PASANTES</p> <p>TODAS LAS MACETERAS Y DRENAJES FRANCOSOS DEBERÁN CONECTARSE A LOS SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL GENERALES</p> <p>*) EN CORONAS DE LOS TALLERES DE CORTE EN CALLES Y ESTRECHOS DE EDIFICIOS DEBERÁN SER REVISADOS POR EL INGENIERO CIVIL DEL PROYECTO, SE DEBERÁ SEGUIR SUS RECOMENDACIONES EN LO QUE CONCERNE TEMAS DE ESTABILIDAD, EROSIÓN, NECESIDAD DE CONTRAMIELLA Y CUALQUIER OTRO RECOMENDADO.</p> <p>SE DEBERÁ RESTITUIR LAS CONDICIONES EXISTENTES DEL SITIO EN LAS ZONAS PERTURBADAS POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO (a. manera de mantenimiento de pendientes, accesos de construcción, etc.)</p>	
	ZONAS VERDES SOBRE TERRENO EXISTENTE. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima de nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
	TERRAZAS DE CESPED. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
	ZONAS DE VEGETACION ESPONTANEA SOBRE TERRENO EXISTENTE.
	ZONA DE GRAVA ESTABILIZADA Ver planos de acabado
	MACETERAS Proveer todas las maceteras con drenajes, pasantes para iluminación, riego y su respectiva impermeabilización.
	HUERTO SOBRE TERRENO EXISTENTE Proveer drenajes y pasantes para riego
	NIVEL TERMINADO. Nivel terminado: de zona verde o zona pavimentada. Ver nota*
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	NIVEL DE AGUA.
	NIVEL DE FONDO DE FUENTE.
	HUERTO
	ZONA VERDE
	MACETERA
	INDICACION DE NIVEL.
	INDICACION DE PENDIENTE.
	DRENAJE FRANCÉS CUBIERTO. VER DETALLE



PROYECTO	
HACIENDA MIRAVALES	
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO	
PROYECTO:	
N.º CATASTRO:	
PROYECTO:	
FOLIOS:	
CONTENIDO:	
PLANO DE NIVELES Y DRENAJES -SECTOR 2	
DISEÑO: DEPARTAMENTO DE DISEÑO	
FECHA:	FECHA:
INDICADA:	INDICADA:
21-06-07	S2LG-02

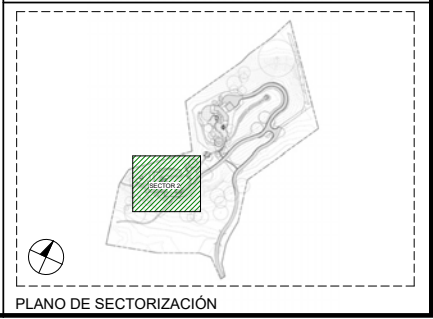
Plano 15: Lámina -S2LG-02 - Plano de niveles y drenajes -sector 2.
Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



PLANTA DE ACABADOS Y ELEMENTOS - SECTOR 2

TABLA DE ACABADOS DE PISO			
SÍMBOLO	ACABADO	OBSERVACIONES (DEL PRODUCTO O MATERIAL DE REFERENCIA)	AREA (m ²)
GR	GRAVA -PIEDRA GRAVA QUINTILLA -GEOTEXILAS PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELO	INSTRUCCIONES -UTILIZAR GRAVA DE COLOR GRIS. -MALLA DE POLIPROPILENO RECYCLADO. -ESPECIFICACIONES SEGUN DETALLES DE PROVEEDOR. -SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACION.	94.80
P1	CONCRETO LISO ANTIDESLIZANTE	INSTRUCCIONES -SE DEBEN PRESENTAR MUESTRAS DEL ACABADO PARA SER APROBADAS -LOSETAS Y GRADAS DE CONCRETO -FORMATO INDICADO EN PLANOS -SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE -PROVEEDOR:	63.85
ZV	ZONA VERDE	INSTRUCCIONES - MARCA - FORMATO - SUPERFICIE - PROVEEDOR	116.59
ZVS	ZONA DE VEGETACION ESPONTANEA	INSTRUCCIONES - VER ESPECIFICACION EN LAMINA S2LP-02	631.28
ASP	Axonopus compressus -ZALATE DULCE	INSTRUCCIONES - VER ESPECIFICACION EN LAMINA S2LP-02	852.96

TABLA DE ELEMENTOS	
SÍMBOLO	ELEMENTO
---	SEPARADOR DE SUELOS VER DETALLE S004 / LH-505
○	ARBOL ICONICO VER ESPECIE EN 1 / S1LP-01
▨	CUBIERTAS DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS REFERIRSE A PLANOS ARQUITECTONICOS



PLANO DE SECTORIZACION

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO: _____

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA: _____

PROYECTO: HACIENDA MIRAVALLS

INFORMACION REGISTRO PUBLICO:
 IDENTIFICACION: _____
 N° CATASTRO: _____
 PERIODO: _____
 FOLIOS: _____

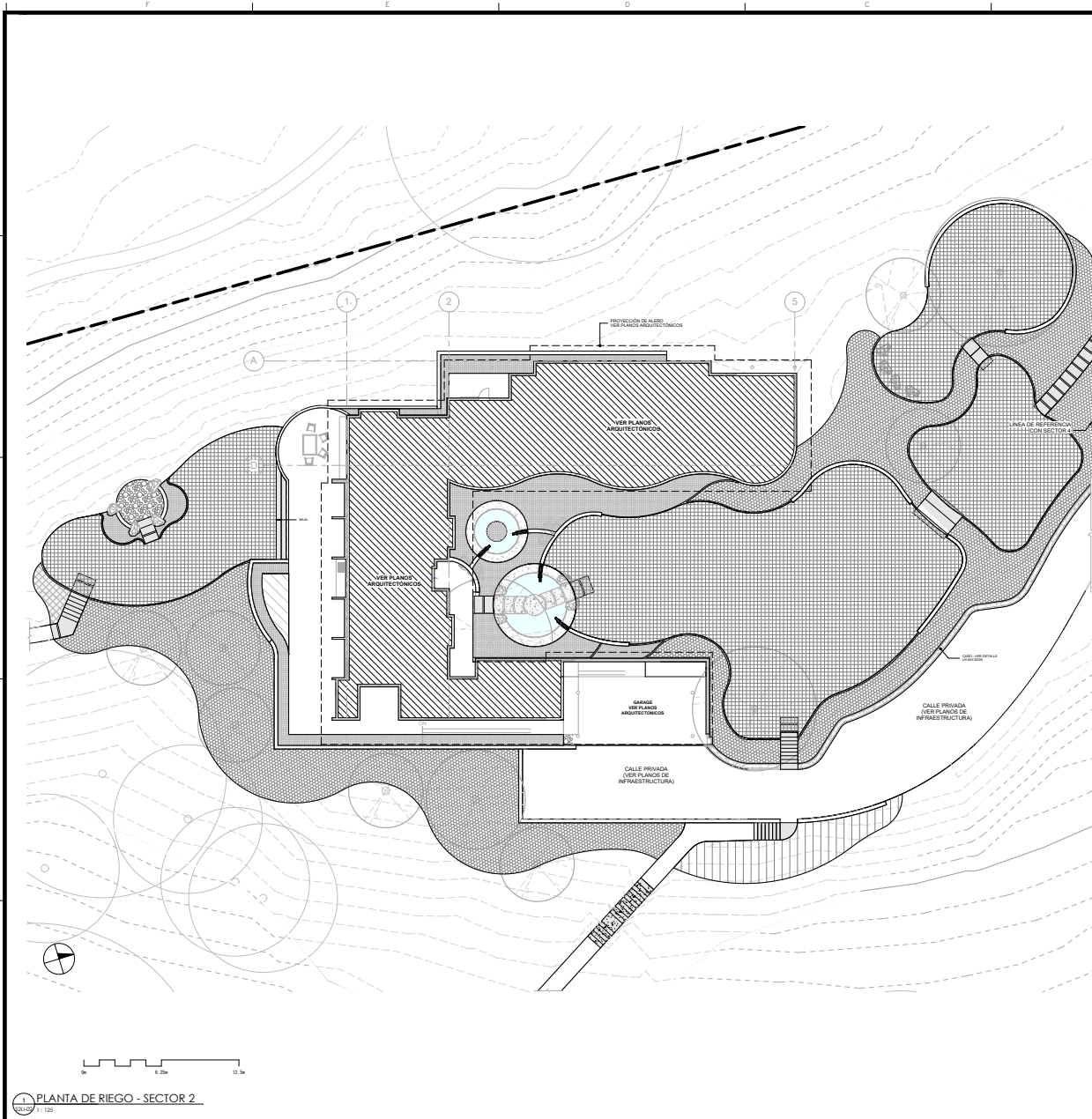
CONTENIDO: PLANO DE ACABADOS Y ELEMENTOS - SECTOR 2

CELULO: DEPARTAMENTO: BM TPA

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	21-06-07	S2LM-02

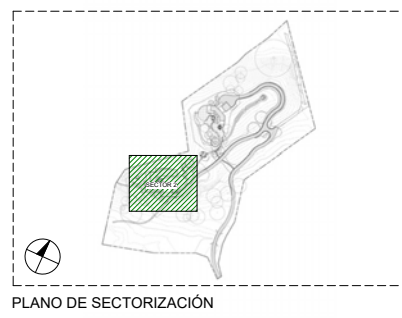
Plano 16: Lámina S2LM-02 - Plano de acabados y elementos - sector 2. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021)





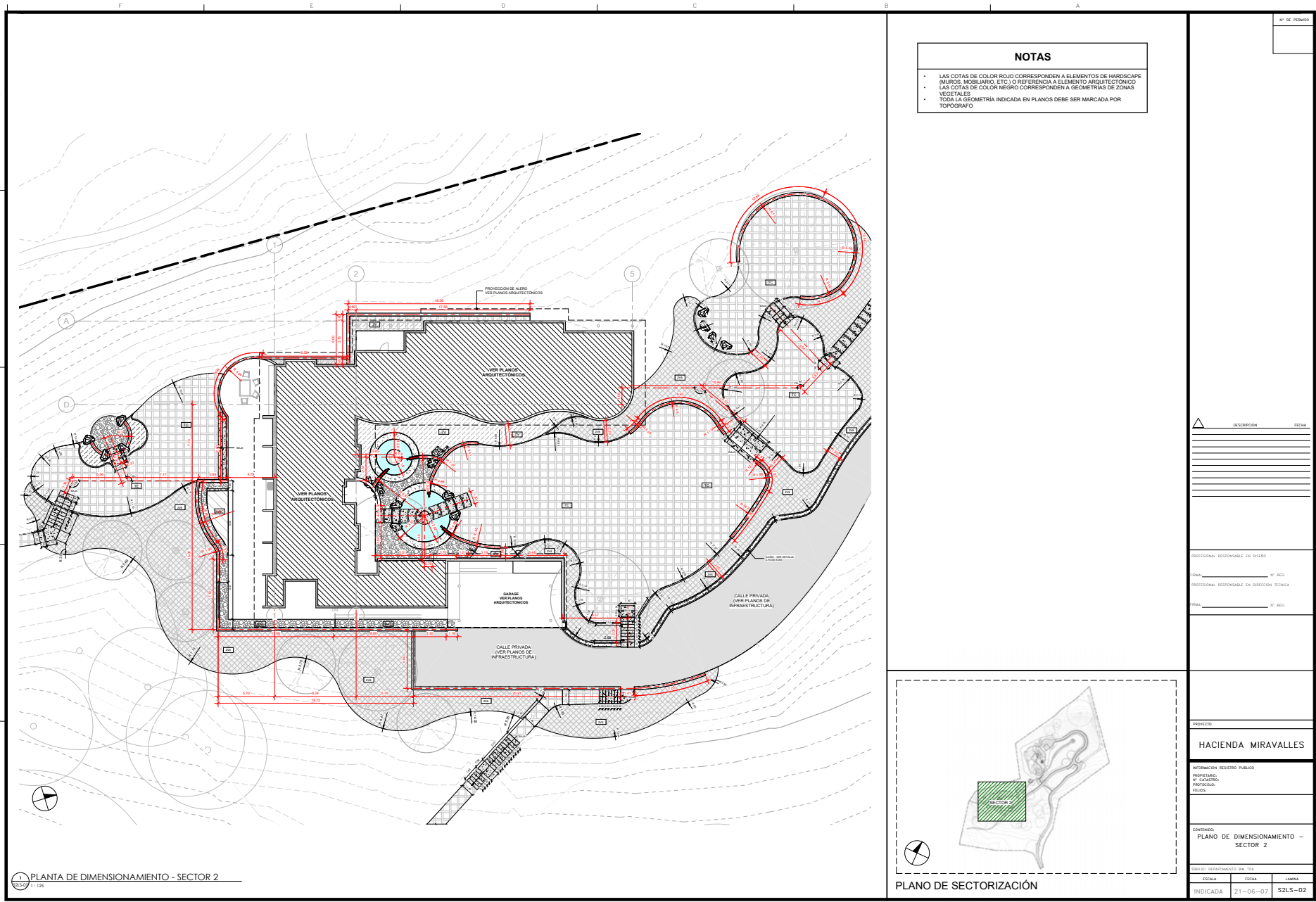
SIMBOLOGÍA DE RIEGO			
NOTAS: DEBEN DEJARSE PREVISTAS PARA PASO DE TUBERÍAS DE RIEGO EN TODAS LAS MACETERAS PARA DAR ACCESO A TODAS LAS ZONAS VERDES. TODAS LAS MACETERAS DEBEN CONTAR CON PREVISTAS PARA DRENAJE.			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	VOLUMEN
	RIEGO TEMPORAL PARA ESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN ESPONTÁNEA (ZVE) ASPERSIÓN AGUA POTABLE LÁMINA DE 6mm SISTEMA EN FUNCIONAMIENTO DURANTE UN PERÍODO DE 1 AÑO	532.21m ²	3.19 m ³
	RIEGO TEMPORAL PARA ESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN ESPONTÁNEA (ZVE) ASPERSIÓN LAGO Y SISTEMA DE CAPTACIÓN LÁMINA DE 6mm SISTEMA EN FUNCIONAMIENTO DURANTE UN PERÍODO DE 1 AÑO	52.43m ²	0.31 m ³
	RIEGO ZONAS DE CESPED. ASPERSIÓN POTABLE LÁMINA 8 mm DIARIOS. EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, Y EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LAS ZONAS A RIEGAR, SE COLOCARÁN LOS ASPERSORES EN LA PERIFERIA DE LAS ZONAS DE CESPED, Y NO EN EL CENTRO. DE LA MISMA MANERA, NO DEBERÁ HABER VÁLVULAS SOLENOIDES NI NINGUN OTRO ELEMENTO EN LA ZONA DE CESPED.	820.69m ²	6.56 m ³
	RIEGO PERMANENTE PARA ZONAS DE PASEAJISMO DE ALTA PERMANENCIA GOTEO AGUA POTABLE LÁMINA DE 8mm CON AGUA POTABLE.	155.93m ²	1.24m ³
VOLUMEN DIARIO TOTAL			11.30 m ³

- PARÁMETROS DE RIEGO**
- PARA SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO UTILIZAR SISTEMAS DE FILTRACIÓN TIPO ANILLOS 120 MESH.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN UTILIZAR SISTEMAS DE FILTRACIÓN TIPO ANILLOS 200 MICRAS.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN Y GOTEO UTILIZAR SISTEMA DE FILTRACIÓN 100 MESH.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO EN LOS QUE SE AGUA PROVIENE DE POCOS USAR FILTROS DE ANILLOS HERCOSCULONICOS.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO CON ALTURAS VARIABLES UTILIZAR VÁLVULAS DE AIRE EN LOS CAMBIOS DE ELEVACIÓN PRONUNCIADOS.
 - PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ASPERSORES ES IMPORTANTE TENER UN BALANCE EN LA DEMANDA HIDRÁULICA DE CAUDAL DE LAS VÁLVULAS.
 - EL SISTEMA DE RIEGO YA SEA SUBMERGIBLE O CENTRIFUGO DEBE CONTAR CON SU PANEL DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR DEBAJO DE 100 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR41.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 100 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR41.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 160 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR41.
 - PARA SISTEMAS DE RIEGO CON PRESIONES POR ORDEN DE 200 PSI SE PUEDE UTILIZAR TUBERÍA SDR41.
 - LA VELOCIDAD PERMISIBLE DE TRÁNSITO DE FLUJO EN TUBERÍA ES DE 1.5 M/S.
 - PARA AUTORES CON ACOPLE MENOR A 2MM UTILIZAR MANGUERA FLEXIBLE PARA CONECTAR AL LATERAL RIEGO.
 - PARA ASPERSORES CON ACOPLE MAYOR A 2MM UTILIZAR ACOPLE FLEXIBLE SWIN JOIN PARA CONECTAR AL LATERAL RIEGO.
 - PARA REALIZAR LOS EMPALMES DE CABLE TFF QUE CONECTA LAS VÁLVULAS AL CONTROLADOR USAR CONECTORES DE RESINA.
 - PARA EL DISEÑO Y UBICACIÓN DE ASPERSORES EN EL CAMPO USAR UN TRAZAJE CABEZA CON CABEZA.
 - EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO RECOMENDADO ENTRE MANGUERA DE GOTEO ES DE 3.05 M.
 - CUANDO SE TIENE UN CAMPO CON TOPOGRAFÍA VARIABLE SE RECOMIENDA USAR MANGUERA AUTOCORRIJIDA.
 - CUANDO EL AGUA A UTILIZAR ES TRATADA SE REQUIERE ESTACION DE FILTRADO AUTOMÁTICO.



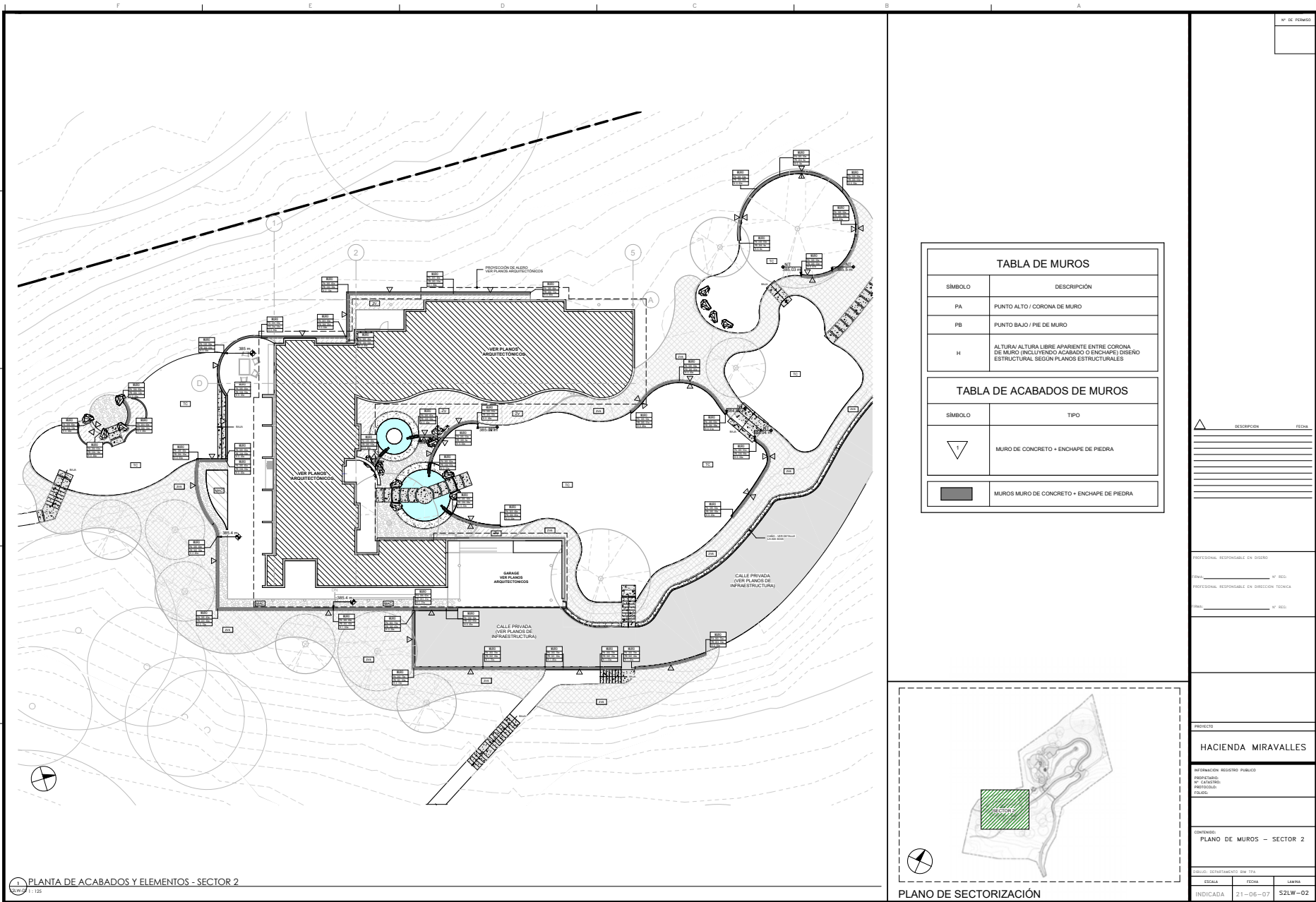
DESCRIPCIÓN		FECHA
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO		
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA		
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN DE OBRA		
PROYECTO		
HACIENDA MIRAVALLÉS		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO		
PROYECTANTE		
Nº CATASTRO:		
PROYECTO:		
FECHA:		
CONTENIDO		
PLANO DE RIEGO - SECTOR 2		
DISEÑO: DEPARTAMENTO DE DISEÑO		
ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	21-06-07	SZLI-02

Plano 17: Lámina S2LI-02 - Plano de riego - sector 2. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).

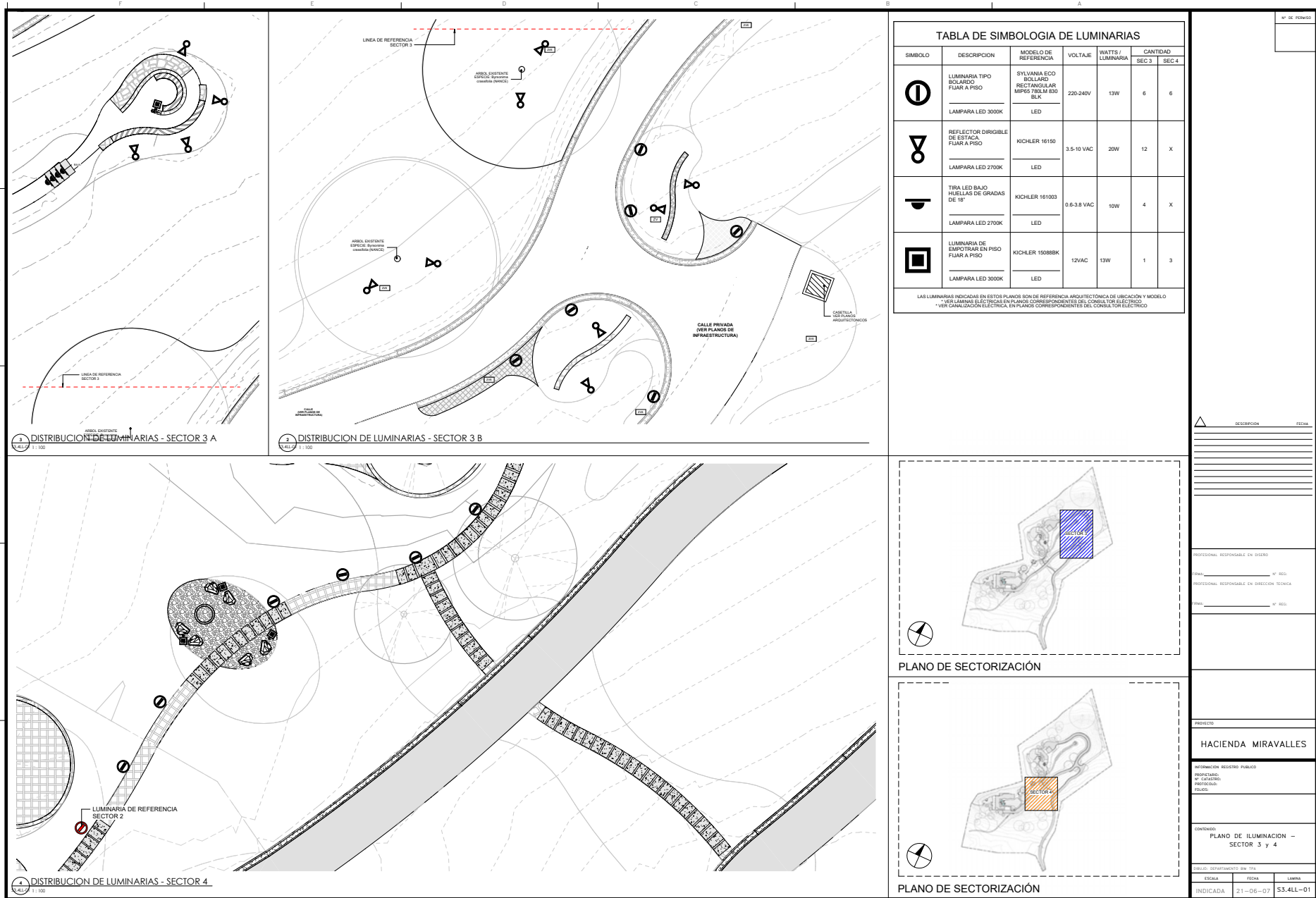


Plano 20: S2LS-02 - Plano de dimensionamiento - sector 2. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





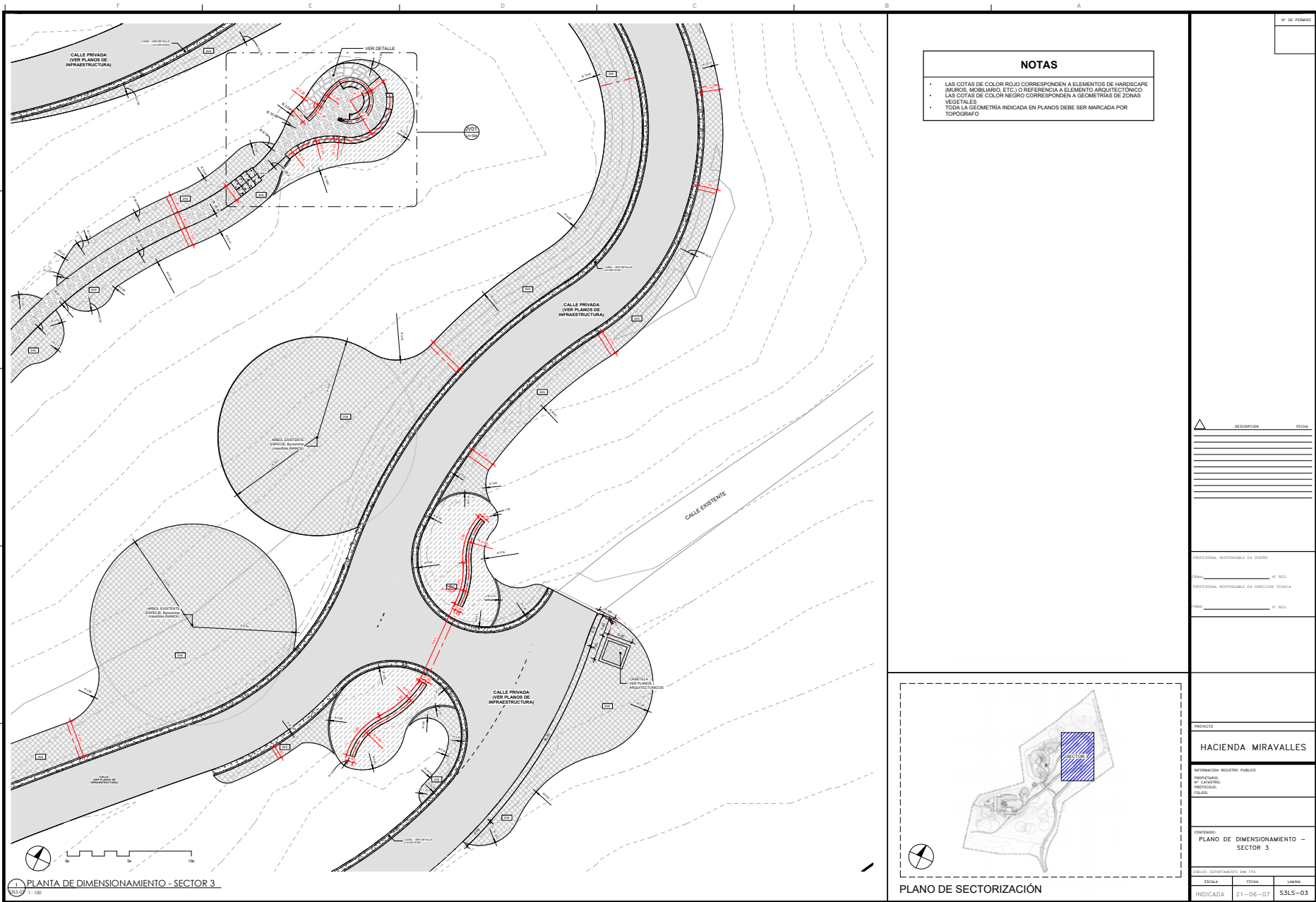
Plano 21: Lámina S2LW-02 - Plano de muros - sector 2. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Plano 22: Lámina S3.4LL-01 - plano de iluminación - sector 3 y 4.

Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





Plano 25: Lámina S3LS-03 - Plano de dimensionamiento - sector 3.

Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).

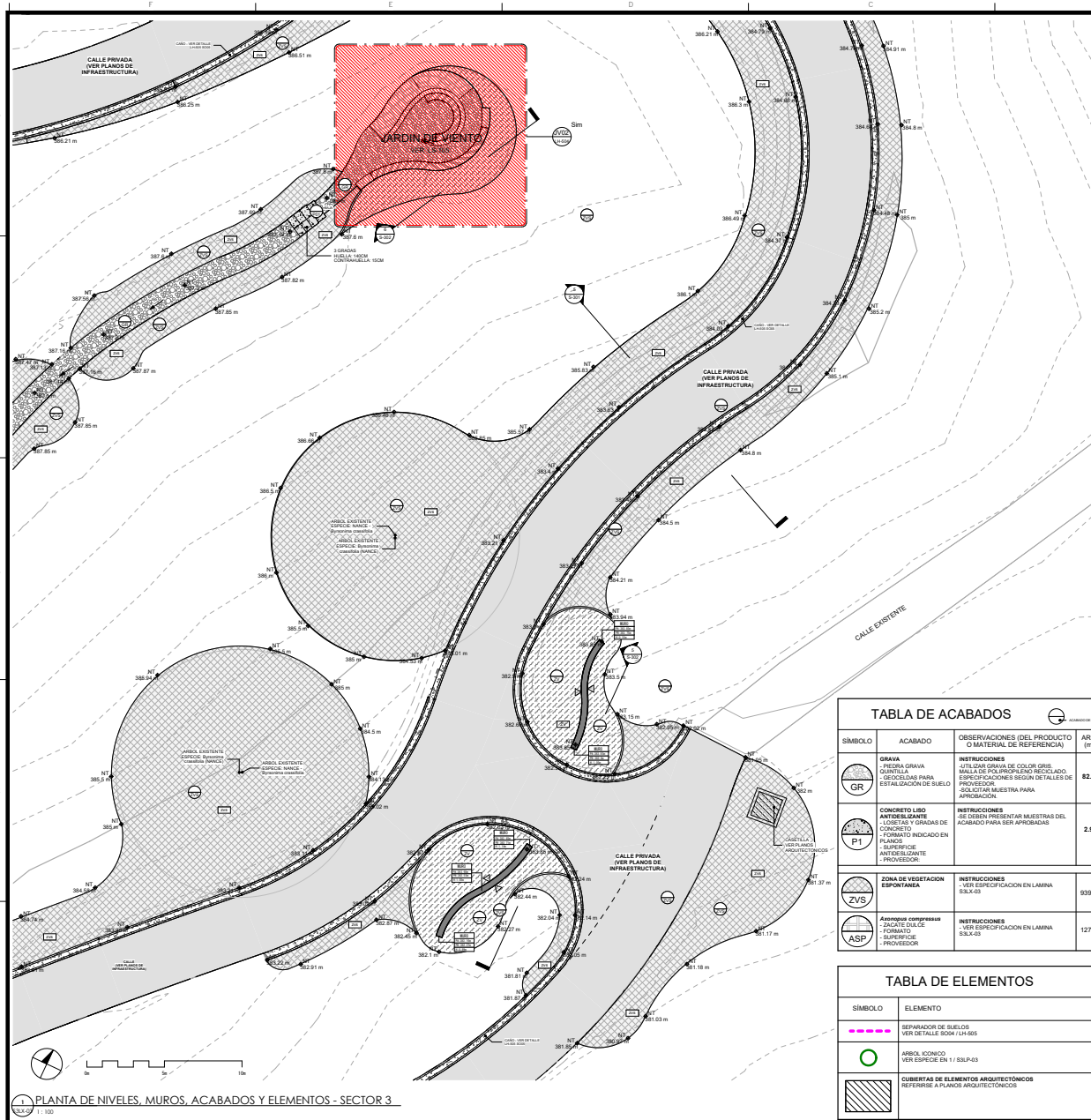


TABLA DE MUROS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
PA	PUNTO ALTO / CORONA DE MURO
PB	PUNTO BAJO / PIE DE MURO
H	ALTURA / ALTURA LIBRE APARENTE ENTRE CORONA DE MURO (INCLUYENDO ACABADO O ENCHAPE) DISEÑO ESTRUCTURAL SEGUN PLANOS ESTRUCTURALES

TABLA DE ACABADOS DE MUROS	
SÍMBOLO	TIPO
1	MURO DE CONCRETO, ENCHAPE DE PIEDRA
2	MURO DE LENA, MARCO DE ACERO RESISTENTE A LA CORROSION ATMOSFERICA "COR-1EN", ASTM - A542 - 42

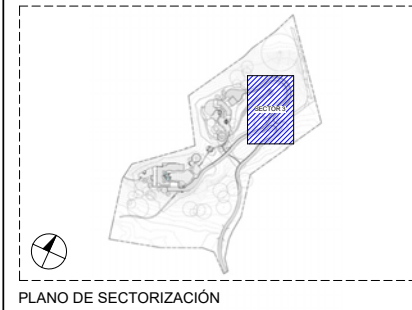
SIMBOLOGÍA DE NIVELES

NOTAS:
 * EN ZONAS PAVIMENTADAS TODOS LOS NIVELES INDICADOS SON NIVELES TERMINADOS. EL NIVEL DE SUBYACENTE DEPENDERÁ DE ESPESORES DE CONTRAPISO Y ACABADO.
 EN ZONAS VERDES, EL NIVEL DE SUBYACENTE DEBERÁ CONFORMARSE EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA TIERRA VEGETAL, QUE INCLUYEN LOS PLANOS O NOTAS.
 * PROPORCIONAR TODAS LAS MUESTRAS CON DRENAJES Y PANTANOS DE RIGIDO DE 1" DE DIAMETRO.
 * TODAS LAS REJILLAS PALMADAS Y DRENAJES FRANCÉS DEBEN CONECTARSE A LOS SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL, GENERAL DE LAS CORONAS DE LOS TALLERES DE CORTE EN CALLES Y DETRAS DE EDIFICIOS DEBERAN SER REVISADOS POR EL INGENIERO EN CARGO DEL PROYECTO, SE DEBERAN RECOMENDAR EN LO QUE CONCIERNE TIEMPO DE ESTABILIDAD, EROSION, NECESIDAD DE CONTRALINE TAY O CUALQUIER OTRO REQUERIMIENTO, SE DEBERAN REESTUDIAR LAS CONDICIONES EXISTENTES DADO EN LAS ZONAS PORTABILIDAD POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO (p.e. terrazas de almacenamiento de materiales, avance de construcción, etc.)

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONAS VERDES SOBRE TERRENO EXISTENTE. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
	TERRAZAS DE Césped. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
	ZONAS DE VEGETACION ESPONTANEA SOBRE TERRENO EXISTENTE
	ZONA DE GRAVA ESTABILIZADA
	HUERTO SOBRE TERRENO EXISTENTE Proveer drenajes y pasantes para riego
	NIVEL TERMINADO Nivel terminado de zona verde o zona pavimentada. Ver notas*
	NIVEL DE PISO TERMINADO
	HUERTO
	ZONA VERDE
	INDICACION DE NIVEL
	INDICACION DE PENDIENTE.
	DRENAJE FRANCÉS CUBIERTO. VER DETALLE.

TABLA DE ACABADOS			
SÍMBOLO	ACABADO	OBSERVACIONES DEL PRODUCTO O MATERIAL DE REFERENCIA	AREA (M ²)
	GRAVA PIEDRA GRAVA CANTILLA GEOTEXIL PARA ESTABILIZACION DE SUELO	INSTRUCCIONES - UTILIZAR GRAVA DE COLOR ORO - MALLA DE POLIPROPILENO RECIDADO. - ESPECIFICACIONES SEGUN DETALLES DE PROVEEDOR. - SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACION.	82.15
	CONCRETO LISO ANTES DE PONER LOSERAS Y GRADAS DE CONCRETO	INSTRUCCIONES - SE DEBERAN PRESENTAR MUESTRAS DEL ACABADO PARA SER APROBADAS	2.96
	ZONA DE VEGETACION ESPONTANEA	INSTRUCCIONES - VER ESPECIFICACION EN LAMINA S3LX-03	939.92
	Asfalto compactado ZACATE GRASO	INSTRUCCIONES - VER ESPECIFICACION EN LAMINA S3LX-03	127.36

TABLA DE ELEMENTOS	
SÍMBOLO	ELEMENTO
	SEPARADOR DE SUELOS VER DETALLE B004 / LHM-005
	ARCO ICONICO VER ESPECIE EN 1 / S3LP-03
	CUBIERTAS DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS REFERIRSE A PLANOS ARQUITECTONICOS



PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO: _____

PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO TÉCNICO: _____

PROYECTO: HACIENDA MIRAVALLS

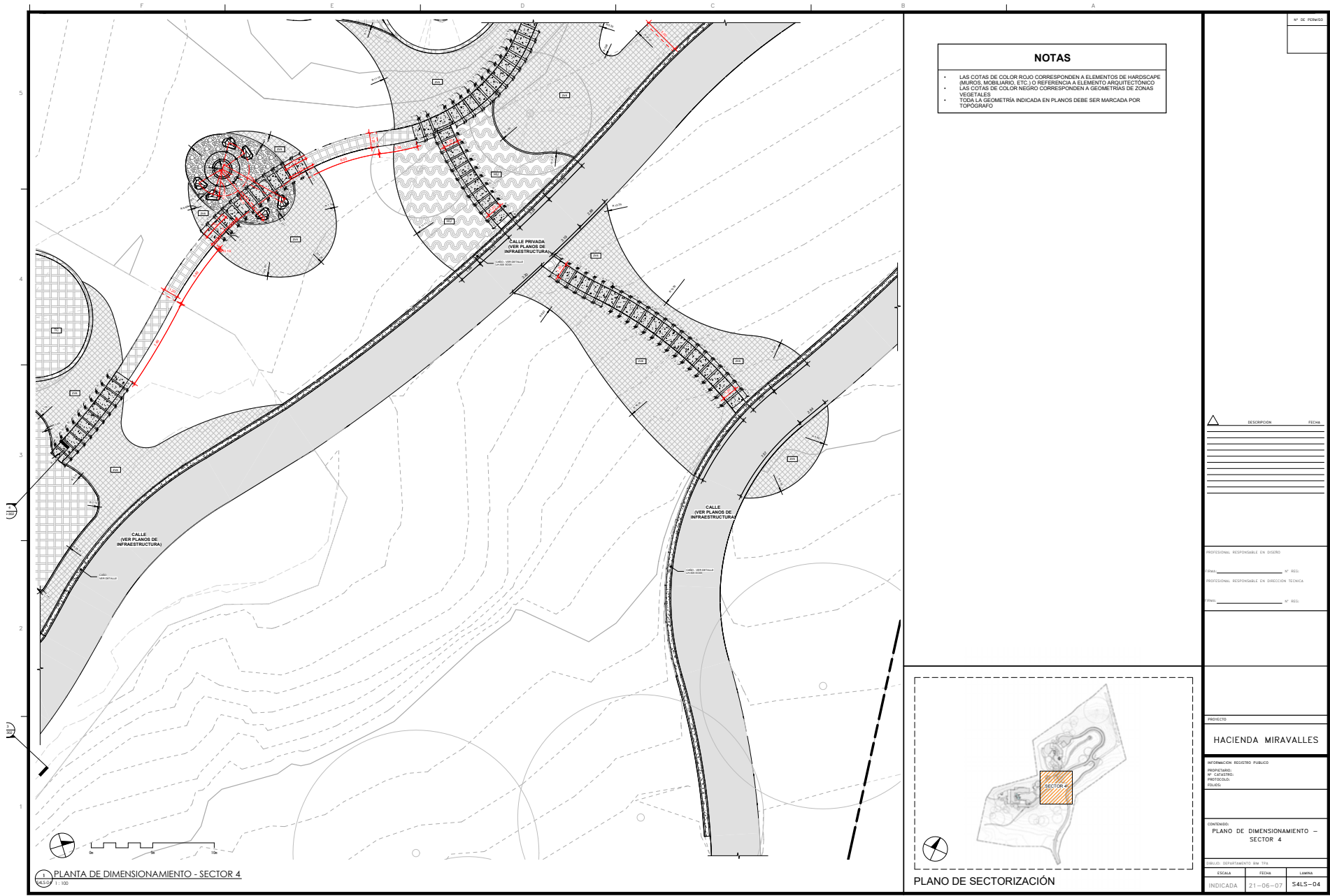
INFORMACION REGISTRO PUBLICO:
 REGISTRO: N° CATESTRAL: _____
 PERIODO: _____
 FOLIOS: _____

CONTENIDO: PLANO DE NIVELES, MUROS, ACABADOS Y ELEMENTOS - SECTOR 3

ESCALA: 21-06-07 S3LX-03

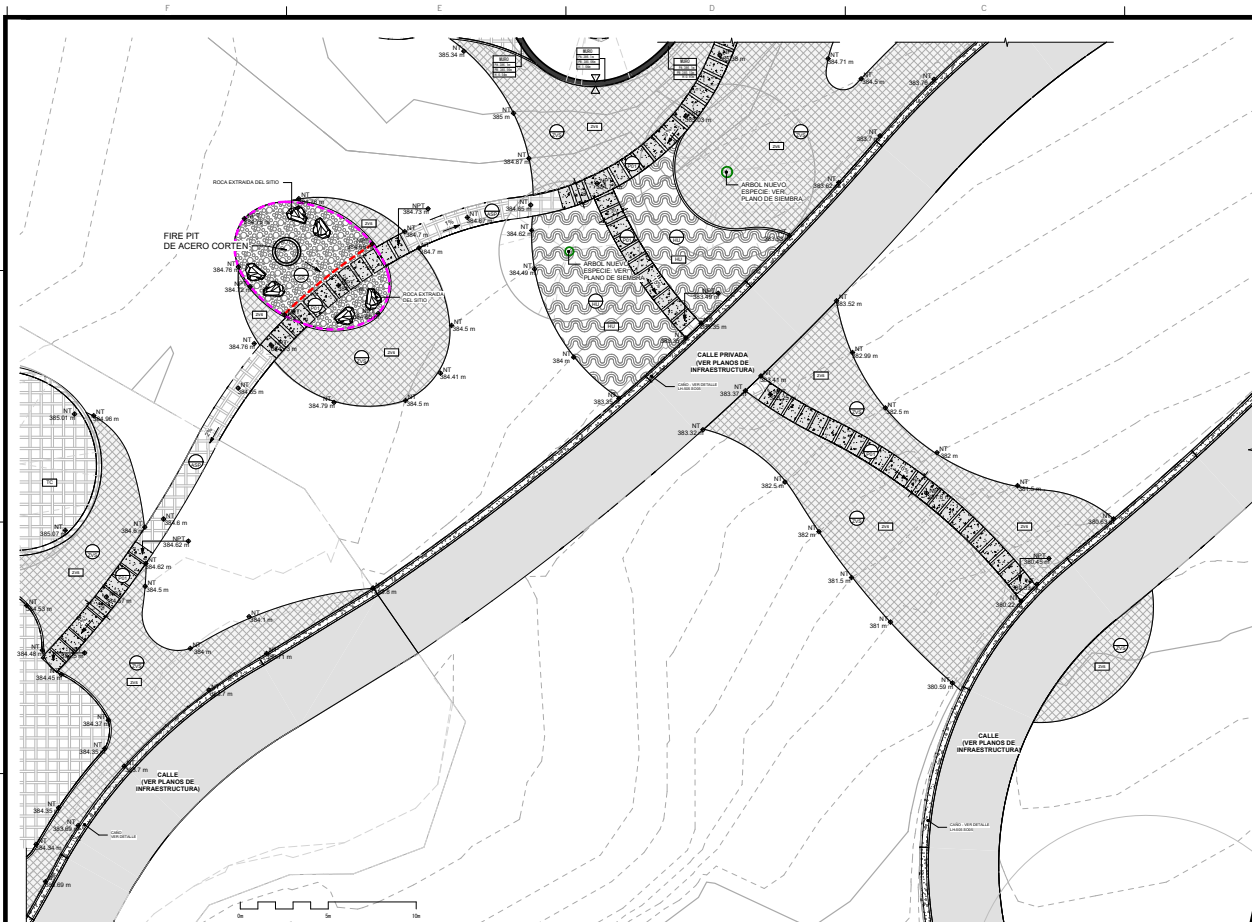
Plano 26: Lámina S3LX-03 - plano de niveles, muros, acabados y elementos - sector 3. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





Plano 28: Lámina S4LI-04 - Plano de riego - sector 4. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





PLANTA DE NIVELES, MUROS, ACABADOS Y ELEMENTOS - SECTOR 4

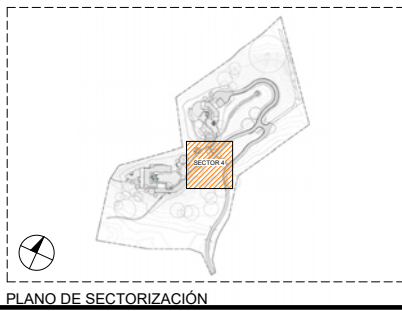
TABLA DE ACABADOS			
SÍMBOLO	ACABADO	OBSERVACIONES (DEL PRODUCTO O MATERIAL DE REFERENCIA)	ÁREA (m ²)
GR	GRAVA - PIEDRA GRAVA QUINTILLA - GEOTEXIL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELO	INSTRUCCIONES - UTILIZAR GRAVA DE COLOR GRIS. - MALLA DE POLIPROPILENO REICLADO - ESPECIFICACIONES SEGÚN DETALLES DE PROVEEDOR. - SOLICITAR MUESTRA PARA APROBACIÓN.	66.36
P1	CONCRETO LISO ANTIDESLIZANTE - LOSETAS Y GRADAS DE CONCRETO - FORMATO INDICADO EN PLANOS - SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE - PROVEEDOR.	INSTRUCCIONES - SE DEBEN PRESENTAR MUESTRAS DEL ACABADO PARA SER APROBADAS	63.85

TABLA DE ELEMENTOS			
SÍMBOLO	ELEMENTO	OBSERVACIONES (DEL PRODUCTO O MATERIAL DE REFERENCIA)	ÁREA (m ²)
---	SEPARADOR DE SUELOS VER DETALLE S004/LH-505	INSTRUCCIONES - VER ESPECIFICACION EN LAMINA S4LX-04	518.20
○	ARBOL ICONICO VER ESPECIE EN 1 / S4LI-04	INSTRUCCIONES - VER ESPECIFICACION EN LAMINA S4LX-04	48.58
▨	CUBIERTAS DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS REFERIRSE A PLANOS ARQUITECTÓNICOS	INSTRUCCIONES SUSTITUCIÓN DE SUELO: DENAIE COMPLETO + 10cm MATERIA MARRÓN COMUESTA + 12cm MATERIA VERDE + 10cm MATERIA MARRÓN DONA + 10cm DE TIERRA NEGRA FORTALECIDA CON COMPOST	92.82

TABLA DE MUROS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
PA	PUNTO ALTO / CORONA DE MURO
FB	PUNTO BAJO / PIE DE MURO
H	ALTURA AL TURA LIBRE APARENTE ENTRE CORONA DE MURO (INCLUYENDO ACABADO O ENCHAPE) DISEÑO ESTRUCTURAL SEGÚN PLANOS ESTRUCTURALES

TABLA DE ACABADOS DE MUROS	
SÍMBOLO	TIPO
▽	MURO DE CONCRETO, ENCHAPE DE PIEDRA
▽	MURO DE LEÑA, MARCO DE ACERO RESISTENTE A LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA "COR-TEXT", ASTM - A36 - 42

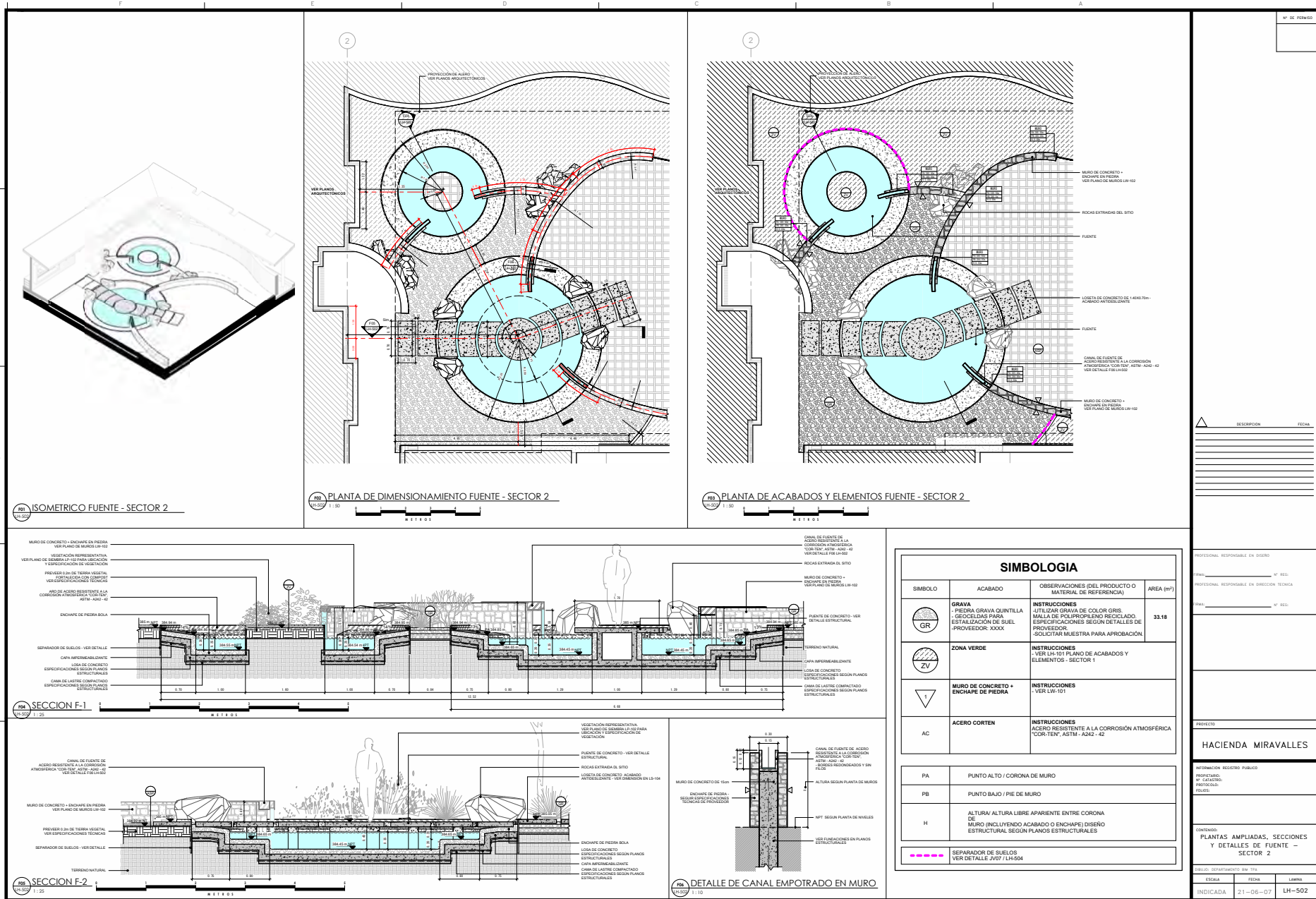
SIMBOLOGÍA DE NIVELES	
<p>NOTAS: * EN ZONAS PAVIMENTADAS TODOS LOS NIVELES INDICADOS SON NIVELES TERMINADOS. EL NIVEL DE SUBRASANTE DEPENDERÁ DE ESPESORES DE CONTRAPISO Y ACABADO. EN ZONAS VERDES, EL NIVEL DE SUBRASANTE DEBERÁ CONFORMARSE EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA TIERRA VEGETAL QUE PROTEJA LOS PLANOS O NOTAS. * PROVEEDOR: SOLICITAR MUESTRAS CON DRENAJES Y PASANTES DE RED. * TODAS LAS REJILLAS PLUVIALES Y DRENAJES FRANCÉS DEBEN CONECTARSE A LOS SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL GENERAL. * LAS CORONAS DE LOS TALUDES DE CORTE EN CALLES Y DE TRAZO DE EDIFICIOS DEBERÁN SER REVISADOS POR EL INGENIERO CIVIL DEL PROYECTO, SE DEBERÁN SEGUIR SUS RECOMENDACIONES EN LO QUE CONCERNE TIEMPO DE ESTABILIDAD, EROSIÓN, NECESIDAD DE CONTRAFORTES Y CUALQUIER OTRO REQUERIMIENTO SE DEBERÁ RESTITUIR LAS CONDICIONES EXISTENTES DEL SITO EN LAS ZONAS PERTURBADAS POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO (p.e. terrazas de almacenamiento de materiales, acceso de construcción, etc).</p>	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
▨	ZONAS VERDES SOBRE TERRENO EXISTENTE. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
TC	TERRAZAS DE CESPED. Indica nivel terminado (NT) 30cm por encima del nivel existente del terreno, salvo que se indique lo contrario. La diferencia entre ambos corresponde a la capa de tierra vegetal a aportar.
ZVS	ZONAS DE VEGETACION ESPONTANEA SOBRE TERRENO EXISTENTE.
▨	ZONA DE GRAVA ESTABILIZADA
▨	HUERTO SOBRE TERRENO EXISTENTE. Proveer drenajes y pasantes para riego
NT	NIVEL TERMINADO. Nivel terminado de zona verde o zona pavimentada. Ver "not"
NPT	NIVEL DE PISO TERMINADO
NPT	HUERTO
ZV	ZONA VERDE
⊕	INDICACION DE NIVEL.
→	INDICACION DE PENDIENTE.
---	DRENAJE FRANCÉS CUBIERTO. VER DETALLE



PLANO DE SECTORIZACIÓN

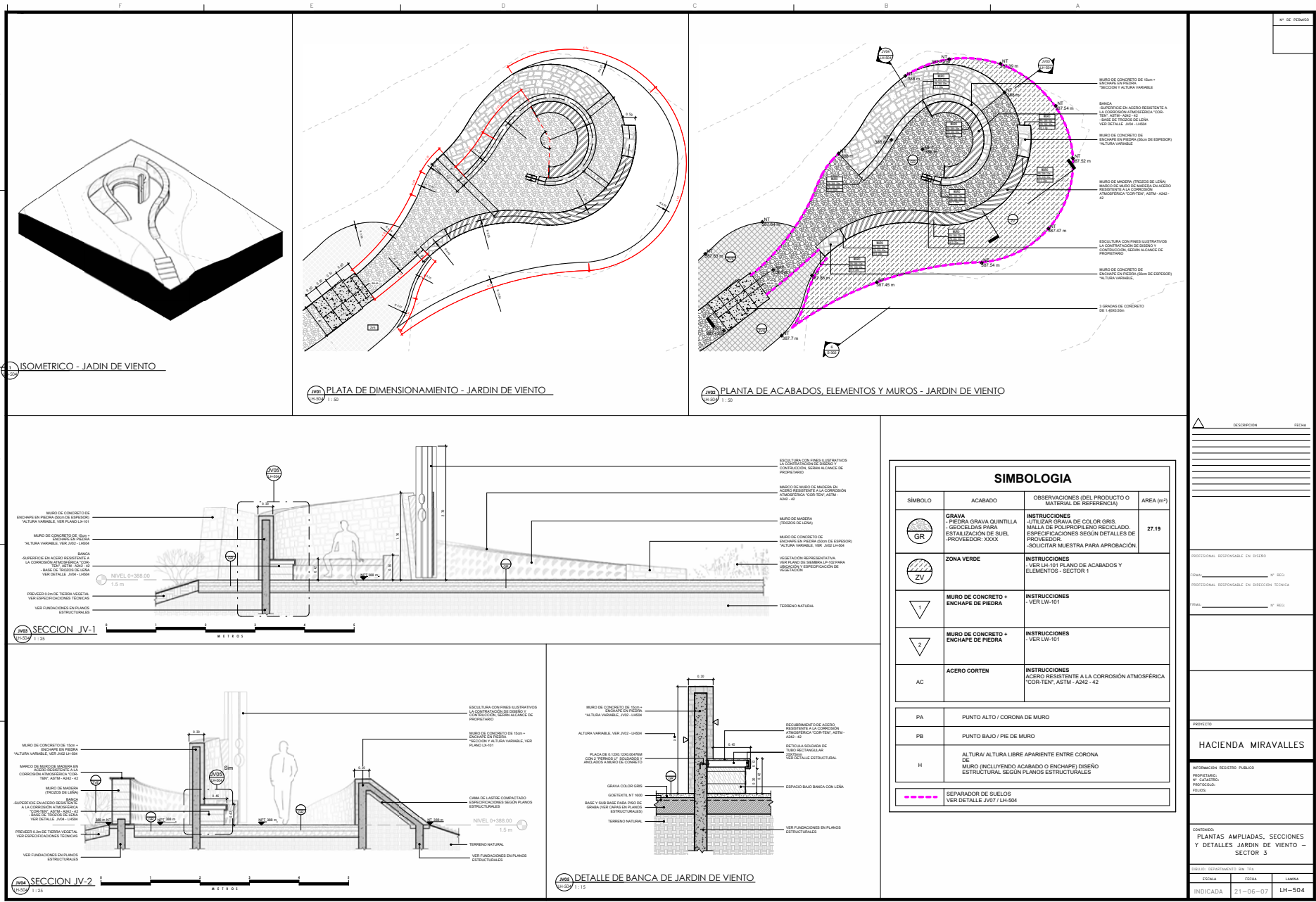
PROYECTO	
HACIENDA MIRAVALES	
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO	
PROYECTANTE	Nº REG.
PROYECTANTE RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA	Nº REG.
PROYECTANTE RESPONSABLE EN DISEÑO	Nº REG.
CONTENIDO:	
PLANO DE NIVELES, MUROS, ACABADOS Y ELEMENTOS - SECTOR 4	
SÍMBOLO: DEPARTAMENTO DE SIN TIT.	
ESCALA	FECHA
INDICADA	21-06-07
LÁMINA	S4LX-04

Plano 29: Lámina S4LX-04 - Plano de niveles, muros, acabados y elementos - sector 4. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



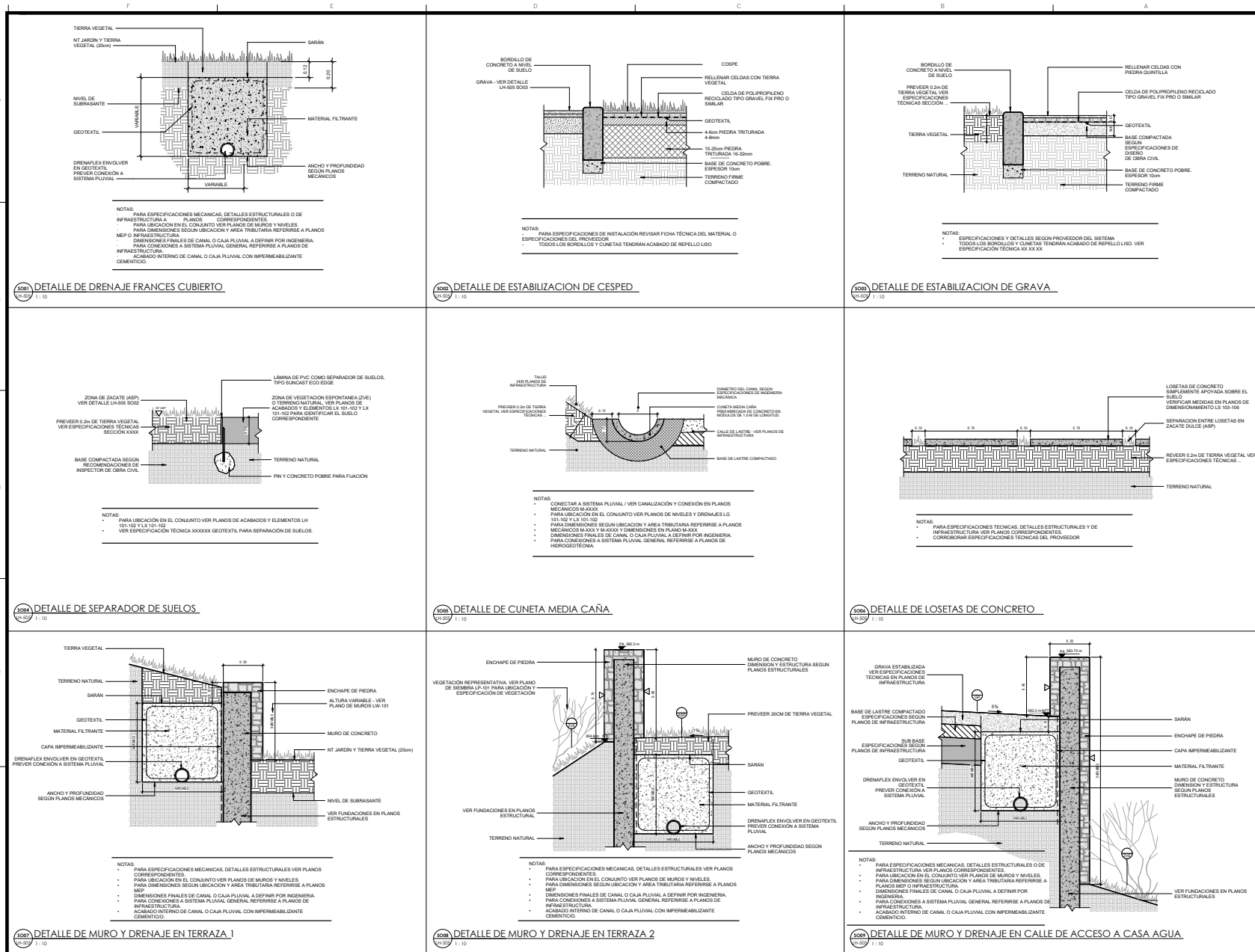
Plano 34: Lámina LH-502 - Plantas ampliadas, secciones y detalles de fuente - sector 2 Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





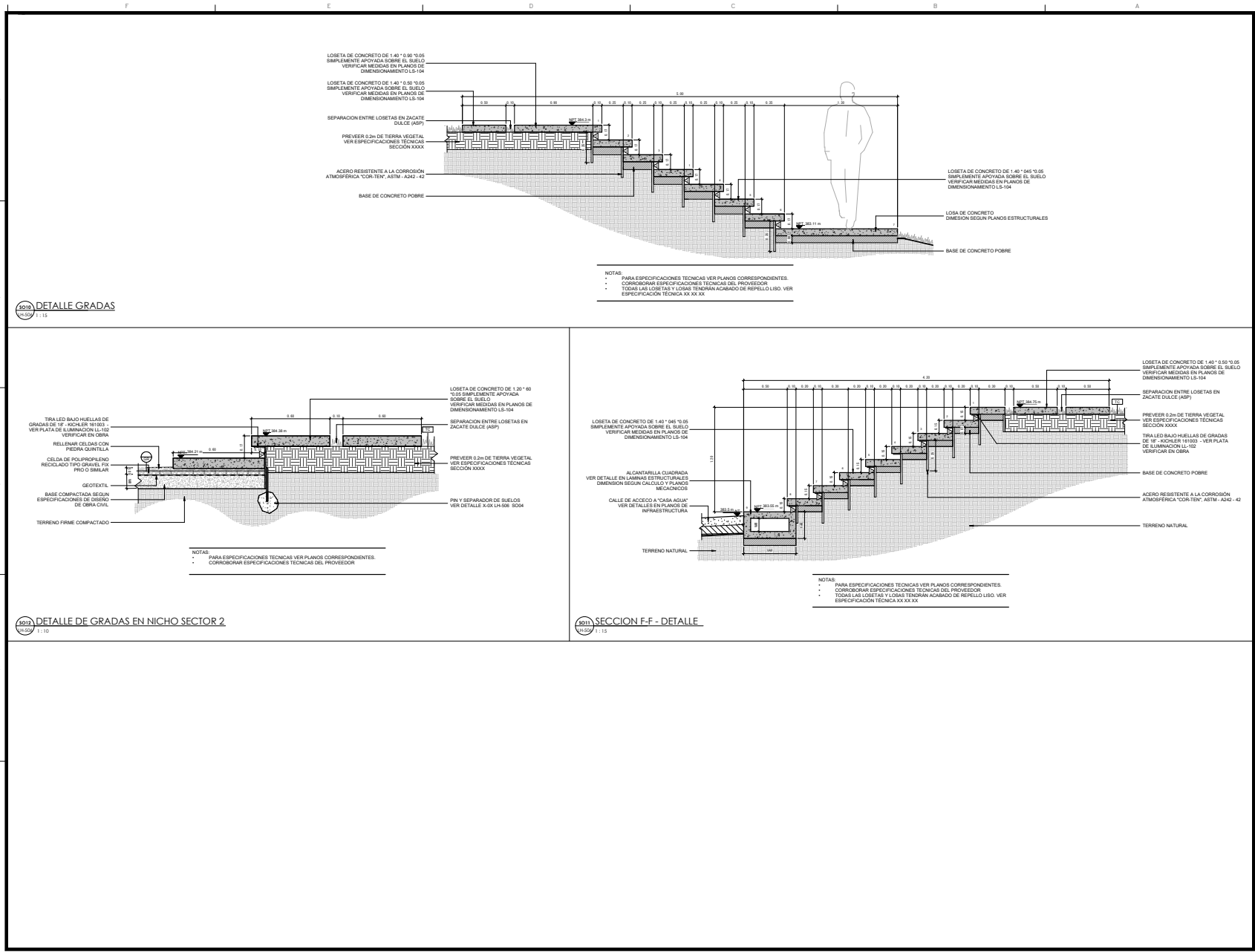
Plano 36: Lámina LH-504 - plantas ampliadas, secciones y detalles jardín de viento - sector 3. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).





Nº DE PLANOS		
DESCRIPCIÓN		
FECHA		
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO	Nº REG.	
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCIÓN TÉCNICA	Nº REG.	
PROFESIONAL RESPONSABLE EN CALIFICACIÓN	Nº REG.	
PROYECTO		
HACIENDA MIRAVALES		
INFORMACIÓN REGISTRO PÚBLICO		
PROYECTANTE	Nº CATASTRO:	
PROYECTO	FOLIOS:	
CONTENIDO		
DETALLES VARIOS		
SÍMBOLO: DETALLES VARIOS DIM 1/16		
ESCALA	FECHA	LÁMINA
INDICADA	21-06-07	LH-505

Plano 37: Lámina LH-505 - detalles varios. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



Nº DE PLANOS	
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DISEÑO	
PROFESIONAL RESPONSABLE EN DIRECCION TECNICA	
PROYECTO	
HACIENDA MIRAVALLAS	
INFORMACION REGISTRO PUBLICO	
REGISTRO: N° CATASTRO: FOTOCOPIA: FOLIOS:	
CONTENIDO: DETALLES VARIOS	
CALLE: DEPARTAMENTO: RM TPA	
ESCALA	FECHA
INDICADA	LH-506

Plano 38: Lámina LH-506 - Detalles varios. Fuente: Aguilar Chaves, S. (2021).



5 . 3 . ANTEPROYECTO

Primeramente, al finalizar el Trabajo Final de Graduación bajo la modalidad de Práctica dirigida, se adquirió conocimiento indispensable de cómo se trabaja un proyecto de tal magnitud en la vida real con la involucración de diversos actores y no solo la empresa donde se realizó el TFG, en este caso: Taller de Paisajismo y Ambiente, Pantomima y Asterisco Arquitectura, DEHC Ingenieros Consultores S.A. (por medio de PyA), así como el cliente y su familia. En el proceso se aprendió sobre la coordinación entre las diferentes partes en un proyecto, la importancia de cumplir con el cronograma, las implicaciones de un cambio de diseño, junto con los eventuales atrasos y pausas que pueden surgir un proyecto y finalmente, la importancia del uso de un software bajo la metodología BIM. A su vez, se desarrolló un mayor interés por el paisajismo, desde el proceso y el diseño del paisaje como tal, hasta los aspectos técnicos que no están presentes en la enseñanza universitaria, como los sistemas de riego de jardines, siembra de la vegetación, entre otros.

Relacionado con el tema de investigación, nació un nuevo interés por temas relacionados con la restauración de suelos y del paisaje por medio de estrategias de restauración basadas en la naturaleza. No fue este el único rubro que generó curiosidad, también el diseño regenerativo y la consistencia del impacto generado en los procesos constructivos puede resultar en temas investigativos para un futuro; entender cómo crear un equilibrio entre el diseño arquitectónico/paisajístico sin dejar de lado la actividad productiva, y que a su vez el proceso de construcción ayude a mejorar la calidad del suelo y disminuir el impacto generado es un objeto de estudio de alta relevancia. Hubo un cambio de pensamiento respecto a la industria pecuaria, donde la principal lección aprendida es que el problema ambiental generado por industria pecuaria no es por causa de la emanación de gases producidos por el ganado, sino por el deficiente manejo de los rebaños, existen formas alternativas de manejar el ganado en la producción de alimentos con resultados beneficiosos para el sector ambiental, económico y social.

Como segundo punto, a causa de la entrada del proyecto en un estado stand by, no fue posible hacer la licitación ni el presupuesto de la obra, no se puede constatar numéricamente si hay un ahorro comprobable al aplicar una estrategia constructiva como la planteada en este TFG. Este punto en particular es de interés para próximos trabajos e investigaciones en el ámbito profesional, ya que, de poder comprobarlo, sería un medio para justificar la creación de proyectos arquitectónicos con intervenciones paisajísticas a menor costo y que ayuden a mejorar la calidad de los suelos. Al mismo tiempo, es una forma de demostrar que el paisajismo no es un lujo, sino un medio para mejorar las condiciones contextuales y el estado emocional de los usuarios.

Por último, otro punto a destacar es que todo proyecto, por mejor ritmo de trabajo que tenga, encontrará obstáculos que limiten o suspendan el avance de la obra, por ejemplo: cambios fuertes de diseño, replanteamiento de decisiones y la redirección de esfuerzos para la conclusión del proyecto.





REFERENCIAS

■ ■ ■ 145

B

REFERENCIAS

- Alejandro, Laura. 2019. "¿Qué Es El Paisajismo? Definición, Historia y Evolución – Moove Magazine." Moove Magazine. July 2019. <https://moovemag.com/2019/07/que-es-el-paisajismo-definicion-historia-evolucion/>.
- Ales, Gustavo, Nelson Martelo, Pablo Borelli, Isidora Molina, Felipe Urioste, and Juan Pedro. Borrelli. 2020. "Fundamentos Del Manejo Holístico." Savory Institute. May 27, 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=zRCrBgN9X5E&list=PLs3Uk9SullfmECXJsva9xas1RtYVLP3KP&index=7>.
- Alexander, Ron. 2001. "Compost Utilization in Horticultural Cropping Systems." In , edited by Peter Stoffella and Brian Kahn, 151–71. Lewis Publishers.
- Alonso Martínez, Puy. 2015. "Diseño de Áreas Verdes Con Criterios Ecológicos." Cuadernos de Investigación Urbanística, no. 101. <https://doi.org/10.20868/ciur.2015.101.3188>.
- Álvarez de Toledo, Íñigo. 2015. "Regeneración de Suelos y Ecosistemas: La Oportunidad Para Evitar El Cambio Climático." Ideaa Sistemas Regenerativos. <http://www.csap.cam.ac.uk/projects/climate->.
- Andreoli Carazo, Oscar. 2021. "Manejo Agronómico Del Suelo En Proyectos Paisajísticos: Un Enfoque En Regeneración." Programa de Posgrado En Arquitectura Universidad de Costa Rica. San José.
- Ariza, Alexander, Paola Isaacs, Inge Armbrecht, Mauricio Aguilar, James Aronson, Andrés Avella, Edgar Bernal, et al. 2015. Monitoreo a Procesos de Restauración Ecológica Aplicado a Ecosistemas Terrestres. Edited by Mauricio Aguilar and Wilson Ramírez. Monitoreo a Procesos de Restauración Ecológica. 1st ed. Bogotá D.C: Editorial Alexander von Humboldt. AUSID, Asociación Uruguaya Pro Siembra Directa. 2009. "Guía de Siembra Directa." Montevideo.
- Backes, Toni, Rita Frizzo, Gabriela Pizzetti, Ana Trevisan, Vera Hernandez, and Geórgia Botelho. 2019. "Mesa Redonda Sobre Paisajismo Regenerativo." Primavera Garden. Florianopolis, Brasil. <https://www.primaveragarden.com.br/mesa-redonda-sobre-paisajismo-regenerativo-no-primavera-garden/>.
- Berrahmouni, N, M Parfondry, P Regato, and A. Sarre. 2015. "La Restauración de Bosques y Paisajes Degradados En Tierras Secas: Directrices y El Camino a Seguir." Revista Internacional Sobre Bosques y Actividades e Industrias Forestales , FAO 66 (3): 110.
- Bonges, Omar, and Xaci López. 2000. Manejo Holístico. España: Angus del desierto - Solw Grass Fed Beed / AgroEco. <https://www.youtube.com/watch?v=acka8x1YoE0&list=PLs3Uk9SullfmECXJsva9xas1RtYVLP3KP&index=2&t=1s>.
- Brookes, John. 1994. Diseño de Jardines. Edited by Tejada. Carlos. 1st ed. Barcelona: Blume.
- Campa, María Fernanda. 2016. "La Agricultura Natural de Fukuoka." La Jornada Del Campo 103: 1–5.

REFERENCIAS

- Ching, Francis. 2008. *Aquitectura Forma, Espacio y Orden*. 2a. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Chong, María, América Carmona, and Marco Pérez. 2012. "El Análisis de Sitio y Su Entorno En El Desarrollo de Proyectos Arquitectónicos y Urbanos." RUA, December 8, 2012. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/40119/RUA8p15.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Costa Rica Regenerativa. 2021. "¿Cómo Hacer Compost a Mediana Escala? Programa Educativo En Agricultura Regenerativa." Universidad Para La Cooperación Internacional. Accessed July 18, 2021.
- Crespo, Ariana. 2016. "Ganaderos Guanacastecos Enfrentan Las Consecuencias Del Cambio Climático." *La Voz de Guanacaste*. June 9, 2016. <https://vozdeguanacaste.com/ganaderos-guanacastecos-enfrentan-las-consecuencias-del-cambio-climatico/>.
- DEMETER, Asociación de agricultura biodinamica de España. n.d. "El Impulso de Steiner a La Agricultura." Madrid: Editorial Rudolf Steiner. Accessed July 18, 2021. <https://biodinamica.es>.
- Diamond, Jared. 2005. *Colapso: Por Qué Unas Sociedades Perduran y Otras Desaparecen*. Edited by Ricardo García Perez. Espacios. 1st ed. Vol. 3. Nueva York. <https://doi.org/10.25074/07197209.5.635>.
- Dié, Manuel. 2019. *Diseño Línea Clave y Manejo Holístico En Campomaio y Elvas, Portugal*. Linea Clave Keyline. <https://www.youtube.com/watch?v=EXALP4AwdMg&list=PLs3Uk9Sul1fmECXJsva9xas1RtYVLP3KP&index=4>.
- Doherty, Darren J. 2015. *Entendiendo La Aplicación de La Geometria Keyline (Linea Clave)*. Edited by Gerardo Ruiz and Rodrigo Quirós. Vitoria, Austria: Regrarians Ltd.
- Escobar Pachajoa, Laura Dayana, Carolina Guatusmal Gelpud, Diego Hernán Meneses Buitrago, Juan Leonardo Cardona Iglesias, and Edwin Castro Rincón. 2019. "Evaluación de Estratos Arbóreos y Arbustivos En Un Sistema Silvopastoril En El Trópico Altoandino Colombiano." *Agronomy Mesoamerican* 30 (3): 803–19. <https://doi.org/10.15517/am.v30i3.35645>.
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura). n.d. "Portal de Suelos de La FAO." FAO. Accessed June 27, 2021. <http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>.
- Fukuoka, Masanobu. 1978. "La Revolución de Una Brizna de Paja." *Rodale Press 1 (Instituto Permacultura Monsanto)*: 1–65. www.permacultura-monsant.org.
- Fukuoka, M. 1995. *Senda Natural Del Cultivo: Teoria y Practica de Uan Filosofía Verde*. Edited by TERAPION. 1st ed. Valencia: Japan Publications, Inc.
- Gálvez, A, and E Apráez. 2019. "Sistemas Silvopastoriles Por Regeneración Natural Asistida, Una Estrategia Viable Para La Ganadería En Zonas Subxerofíticas." *Revista Colombiana de Zootecnia RCZ* 5 (9). <http://anzoo.org/publicaciones/index.php/anzoo/article/view/82/74>.



REFERENCIAS

- González M, Octavio. 2007. "Los Hongos Formadores de Micorrizas: Una Estrategia Biológica Para Mejorar Las Pasturas Tropicales." Abonamos. August 26, 2007. <https://www.abonamos.com/blog/2017/10/23/los-hongos-formadores-de-micorrizas-una-estrategia-biologica-para-mejorar-las-pasturas-tropicales>.
- Government of Seattle. 2013. "Uso Eficiente de Los Recursos En El Paisajismo Natural." Seattle Public Utilities, 2013.
- Huerta, E., L. Neyra, R.M Portilla Alonso, and C. Velázquez. 2020. "Prácticas Amigables Con La Biodiversidad En El Sistema Productivo Silvopastoril." CONABIO, Comisión Nacional Para El Conocimiento y Uso de La Biodiversidad. SPSB, Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad. GEF, Global Environment Facility. BM, Banco Mundial. México.
- IFLA, Internatinal Federation od Landscape Architects. n.d. "IFLA Definition of Landscape Architect." IFLA Europe. Accessed February 22, 2021. <http://iflaeurope.eu/>.
- Iglesias, María. n.d. "Aplicaciones de Los Sustratos En Jardinería y Paisajismo." Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Santiago de Compostela, Escuela Politécnica Superior. Accessed July 18, 2021.
- INTA, Insitituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2011. "Siembra Directa." Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Vol. 58. Argentina.
- Jiménez, María Luisa. 2019. "Impacto Del Cambio Climático En Las Zonas de Vida de Holdridge En Costa Rica Para El Periodo 2061-2080." TEC.
- Jiménez, Mildred. 2009. "Resiliencia de Los Ecosistemas Naturales Terrestres de Costa Rica Al Cambio Climático." CATIE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE.
- Koepf, Herbert. 2001. "¿Qué Es La Agricultura Biodinámica?" Philosophisch-Anthroposophische Verlag. Dornach, Suiza: Editorial Rudolf Steiner S.A. [moz-extension://6c941b1b-83a5-4607-af4d-f8ba30936908/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Faabda.com.ar%2Fwp-content%2Fuploads%2FQue_es_la_Agricultura_Biodinamica.pdf](https://www.moz-extension://6c941b1b-83a5-4607-af4d-f8ba30936908/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Faabda.com.ar%2Fwp-content%2Fuploads%2FQue_es_la_Agricultura_Biodinamica.pdf).
- Liu, John D., and Rob van Hattern. 2012. Regreening the Desert. VPRO Backlight. <https://www.youtube.com/watch?v=IDgDWbQtIKI>.
- López-Noguero, Fernando. 2002. "El Análisis de Contenido Como Método de Investigación." XXI. Revista de Educación 4 (4): 167–80.
- Manada, Efecto. 2018. "Introducción Al Manejo Holístico y Planoficación de Pastoreo." Savory Network. Colombia: Savory Network y Efecto Manada. www.efectomanada.cl.
- Marcola, Jhosep. 2015. "Carbon Sequestration: The Climate Change Solution That Virtually All Climate Activists Ignore ." Mercola. February 3, 2015. <https://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2015/02/03/carbon-sequestration-climate-change.aspx>.
- Mollison, Bill, and Reny Mia Slay. 1994. Introducción a La Permacultura. Terra Nouva. <https://elhorticultor.org/wp-content/uploads/>

REFERENCIAS

- Biblioteca/general/Introduccion_a_la_Permacultura-Bill_Mollison.pdf.
- Pérez C, Alexander, and Víctor Peroza C. 2013. "Micorrizas Arbusculares Asociadas Al Pasto Angleton (*Dichathium Aristatum* Benth) En Fincas Ganaderas Del Municipio de Tolú, Sucre-Colombia." *Revista MVZ Córdoba*, March 1, 2013.
- Pérez, Víctor A. 2007. "La Importancia Del Mutualismo Para La Conservación Biológica." *Herreriana, Revista de Divulgación de La Ciencia* 3 (2): 2–3.
- Pfeiffer, Ehrenfried E. 2001. "Introducción Al Método Agrícola Biodinámico." moz-extension://6c941b1b-83a5-4607-af4d-f8ba30936908/enhanced-reader.html?openApp&pdf=http%3A%2F%2Faaabundancia.org.ar%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F02%2FIntroduccion_a_la_agricultura_Biodinamica.pdf.
- Restrepo, Jairo. 1994. *La Teoría de La Trofobiosis, Plantas Enfermas Por El Uso de Agrotóxicos*. Cali: jafm.
- Sabogales, César, Christophe Basacier, and Douglas MCGuire. 2015. "Restauración de Bosques y Paisajes." *Revista Internacional Sobre Bosques y Actividades e Industrias Forestales* 66 (3): 3–10.
- Sasa, Zurha. 2016. "Caso de Estudio." San José. <https://nexosarquisu.cr.files.wordpress.com/2016/03/caso-estudio-2-sasa.pdf>.
- Savory, Allan. 2011. "Allan Savory: Allan Savory: Cómo Reverdecer Los Desiertos Del Mundo y Revertir El Cambio Climático | TED Talk." TED. January 2011. https://www.ted.com/talks/allan_savory_how_to_fight_desertification_and_reverse_climate_change?language=es#t-2178.
- Savory, Allan, and Jody Butterfiel. 1999. *Manejo Holístico, Un Nuevo Enfoque Para La Toma de Decisiones*. 1st ed. Washington, D.C. Savoty Institute.
- Savoty Institute. 2020. "EOV Measures the Health of the Land as a Living System." Savoty Institute. <https://savory.global/wp-content/uploads/2021/07/EOV-chapter-1-v3.pdf>.
- Seattle.gov. 2013. "Uso Eficiente de Los Recursos En El Paisajismo Natural Diseño." Seattle, USA: Seattle Public Utilities.
- Sio Guie, Juan, Félix Cañet, Fernanda Pia, Enrique Castegnaro, and Victoria Zúñiga. 2021. "Agricultura Regenerativa y Ganadería Holística." *Costa Rica Regenerativa*. June 1, 2021. <https://www.facebook.com/RegenerateCostaRica/videos/252497266651787>.
- Solà i Gussinyer, Pere. 2003. "El Mutualismo y Su Función Social: Sinopsis Histórica." CIRIEC - España. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, no. 44: 175–98.
- Tickell, Rebecca, and Josh Tickell. 2020. *Kiss the Ground*. Netflix. <https://www.netflix.com/watch/81321999>.

