



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: ARQUITECTURA**

TÍTULO: ARQUITECTO

AUTOR (A):

Crow Loayza, Daniel André

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI

TUTOR:

Ordóñez García Jorge Antonio

Guayaquil, Ecuador

2015



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: ARQUITECTURA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Daniel André Crow Loayza**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Arquitecto**.

TUTOR (A)

Arq. Jorge Antonio Ordóñez García

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:

Arq. Alejandro González Cruz

Arq. Juan Carlos Bamba Vicente

Arq. Enrique Mora Alvarado

DIRECTOR DE LA CARRERA

Arq. Claudia Peralta González

Guayaquil, a los quince días del mes de mayo del año 2015



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: ARQUITECTURA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Daniel André Crow Loayza**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Unidad Educativa para la Ciudad de Niños en Monte Sinaí** previa a la obtención del Título de **Arquitecto**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los quince días del mes de mayo del año 2015

EL AUTOR (A)

Daniel André Crow Loayza



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: ARQUITECTURA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Daniel André Crow Loayza**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **(Unidad Educativa para la Ciudad de Niños en Monte Sinaí,** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los quince días del mes de mayo del año 2015

EL (LA) AUTOR(A):

Daniel André Crow Loayza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, mi fortaleza para superar todos los retos que se presentaron.

A mis padres, que me motivaron y apoyaron en el día a día.

A los profesores que compartieron sus conocimientos y creen en mis capacidades.

A las personas que me supieron alentar para que siga siempre adelante.

Todos con esperanzas de ver no solo un gran futuro para mí, sino también para la arquitectura.

Daniel André Crow Loayza

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todos los que fueron parte de mi crecimiento académico desde el primer día hasta que culminé mis estudios, esto es fruto de un esfuerzo en conjunto.

Así mismo a todas las personas que fuera del ámbito académico supieron ser mi guía y sustento, por ellos tuve la fortaleza para llegar a esta meta.

Daniel André Crow Loayza

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Arq. Alejandro González Cruz

PROFESOR DELEGADO

Arq. Juan Carlos Bamba Vicente

PROFESOR DELEGADO

Arq. Enrique Mora Alvarado

PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: ARQUITECTURA**

CALIFICACIÓN

Arq. Jorge Antonio Ordóñez García

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción	4
1.1. Antecedentes	4
1.1.1. Ubicación del proyecto.....	5
1.2. Objetivos del proyecto.....	6
1.1.2. Objetivo general	6
1.1.3. Objetivos específicos.....	6
1.3. Alcance y limitaciones	6
2. Investigación aplicada al proyecto	7
2.1. Análisis de condicionantes	7
2.1.1. Topográficas	7
2.1.2. Zonas inundables	8
2.1.3. Asoleamiento.....	9
2.1.4. Vientos.....	11
2.1.5. Espacio construido y accesibilidad	12
2.1.6. Visuales	14
2.1.7. Síntesis.....	16
2.2. Análisis tipológico.....	18
2.3. Programa de necesidades.....	27
2.3.1. Definición de usuarios.....	27
2.3.2. Programa arquitectónico.....	28
2.4. Estrategias de intervención.....	30
3. Anteproyecto.....	32
3.1. Partido arquitectónico.....	32
3.2. Esquema Estructural	33
3.3. Estudio de relaciones funcionales	34
3.4. Estudio formal-espacial	35
4. Proyecto arquitectónico	36
4.1. Detalles constructivos.....	52
5. Memoria descriptiva y técnica del proyecto	56
5.1. Memoria descriptiva.....	56

5.2. Memoria técnica.....	57
5.2.1. Estructura.-.....	57
5.2.2. Construcción.-.....	58
5.2.3. Instalaciones.-	59
BIBLIOGRAFÍA.....	60



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Plano de ubicación del sector de trabajo en relación a Guayaquil.....	5
Figura 2: Plano de ubicación del terreno de trabajo en relación al contexto inmediato.....	5
Figura 3: Gráfico de análisis topográfico en el sector del terreno, Monte Sinaí.....	7
Figura 4: Gráfico de cortes del terreno, Monte Sinaí.....	7
Figura 5: Gráfico de análisis de zonas inundables en el sector del terreno, Monte Sinaí.....	8
Figura 6: Incidencia solar sobre el terreno, Monte Sinaí.....	9
Figura 7: Incidencia solar sobre el terreno, Monte Sinaí.....	10
Figura 8: Incidencia solar sobre el terreno, Monte Sinaí.....	10
Figura 9: Gráfico de incidencia de vientos predominantes sobre el terreno, Monte Sinaí.....	11
Figura 10: Vista terreno, Monte Sinaí.....	11
Figura 11: Plano de vías de acceso al terreno, Monte Sinaí.....	12
Figura 12: Gráfico de espacio construido y accesibilidad en el sector del terreno, Monte Sinaí.....	12
Figura 13: Avenida Casuarina, Monte Sinaí.....	13
Figura 14: Calle de acceso al terreno, Monte Sinaí.....	13
Figura 15: Calle que bordea terreno, Monte Sinaí.....	13
Figura 16: Gráfico de análisis de visuales en el sector del terreno, Monte Sinaí.....	14
Figura 17: Vista 1, Monte Sinaí.....	14
Figura 18: Vista 2, Monte Sinaí.....	14
Figura 19: Vista 3, Monte Sinaí.....	15
Figura 20: Vista 4, Monte Sinaí.....	15
Figura 21: Vista 5, Monte Sinaí.....	15
Figura 22: Superposición de condicionantes del terreno.....	16
Figura 23: Gráfico de zona elegida para desarrollar el proyecto, Monte Sinaí.....	17
Figura 24: Pabellón Francés en la Bienal de Venecia de 1970, diseñado por Claude Parent.....	18
Figura 25: Gráficos relacionados a la teoría de la “Función Oblicua” de Claude Parent y Paul Virilio....	19
Figura 26: IES, “Els Ports” en Morella, foto de Joan Roig.....	20
Figura 27: Gráficos relacionados al proyecto IES de Helio Piñón y Nicanor García.....	20
Figura 28: Colegio Gerardo Molina, foto de Verónica Restrepo.....	21
Figura 29: Plantas Colegio Gerardo Molina, imagen por Sergio Gómez.....	21
Figura 30: Gráficos relacionados al proyecto Colegio Gerardo Molina – Giancarlo Mazzanti.....	22
Figura 31: Escuela Primaria de Gando, diseñada por Diébédo Keré.....	23
Figura 32: Gráfico perspectiva de estructura de cubierta de la Escuela Primaria de Gando.....	23
Figura 33: Gráficos relacionados al proyecto Escuela Primaria de Gando, diseñara por Diébédo Keré...23	23
Figura 34: Planta y perspectiva 3D de la Institución Educativa Embera Atrato Medio, diseñado por Plan B Arquitectos.....	24
Figura 35: Gráficos relacionados al proyecto IE Embera Atrato Medio por Plan B arquitectos.....	24
Figura 36: Gráfico de conclusiones de condicionantes y tipologías.....	25
Figura 37: Gráfico de actividades dentro de la unidad educativa.....	28
Figura 38: Gráfico de actividades dentro de la unidad educativa.....	28
Figura 39: Gráfico de actividades dentro de la unidad educativa.....	29
Figura 40: Partido arquitectónico.....	32
Figura 41: Partido arquitectónico.....	33
Figura 42 Diagrama de relaciones funcionales entre zonas del programa.....	34
Figura 43: Zonificación del proyecto.....	34
Figura 44: Estudio formal-espacial.....	35
Figura 45: Implantación, proyecto UEMS.....	36
Figura 46: Planta arquitectónica 1, proyecto UEMS.....	37
Figura 47: Planta arquitectónica 2, proyecto UEMS.....	38
Figura 48: Planta arquitectónica 3, proyecto UEMS.....	39
Figura 49: Planta arquitectónica 4, proyecto UEMS.....	40
Figura 50: Plano de cubiertas, proyecto UEMS.....	41
Figura 51: Corte A, proyecto UEMS.....	42
Figura 52: Corte B, proyecto UEMS.....	43
Figura 53: Fachada 1, proyecto UEMS.....	44
Figura 54: Fachada 2, proyecto UEMS.....	45
Figura 55: Fachada 3, proyecto UEMS.....	46
Figura 56: Esquema de circulación, proyecto UEMS.....	47
Figura 57: Perspectiva 1, proyecto UEMS.....	48
Figura 58: Perspectiva 2, proyecto UEMS.....	49
Figura 59: Perspectiva 3, proyecto UEMS.....	50
Figura 60: Perspectiva 4, proyecto UEMS.....	51
Figura 61: Detalles constructivos, proyecto UEMS.....	52
Figura 62: Detalles constructivos, proyecto UEMS.....	53
Figura 63: Detalles constructivos, proyecto UEMS.....	54
Figura 64: Detalles constructivos, proyecto UEMS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Programa arquitectónico: Enseñanza y aprendizaje.....	28
Tabla 2: Programa arquitectónico: Recreación.....	28
Tabla 3: Programa arquitectónico: Administración y servicios.....	29
Tabla 4: Estrategia de intervención 1.....	30
Tabla 5: Estrategia de intervención 3.....	30
Tabla 6: Estrategia de intervención 2.....	30
Tabla 7: Estrategia de intervención 4.....	30
Tabla 8: Estrategia de intervención 5.....	31
Tabla 9: Estrategia de intervención 6.....	31

1. Introducción

1.1. Antecedentes

La necesidad de establecimientos de enseñanza en Monte Sinaí para dar cabida a los niños y jóvenes que, por diversos motivos, no pueden acceder a educación tanto de nivel inicial así como básica y media, generan la solicitud de un diseño arquitectónico para un establecimiento educativo que pueda cumplir con los distintos requerimientos para este tipo de edificaciones.

El macro-proyecto “Ciudad de Niños” que solicita la fundación Kairós dentro de Monte Sinaí incluye dentro de su programa una unidad educativa que se complemente con otros proyectos con el propósito de mejorar la calidad de vida de los habitantes del asentamiento.

La unidad educativa propone dar cabida a alumnos de entre 3 y 18 años, personal docente, administrativo, de servicio y con alcance comunitario, dentro de un terreno que a pesar de sus condicionantes, por su extensión y cualidades tiene potencial para que se desarrolle el proyecto.

1.1.1. Ubicación del proyecto

El terreno disponible para el proyecto se encuentra ubicado en el asentamiento Monte Sinaí, suburbio del sector noroeste de Guayaquil.

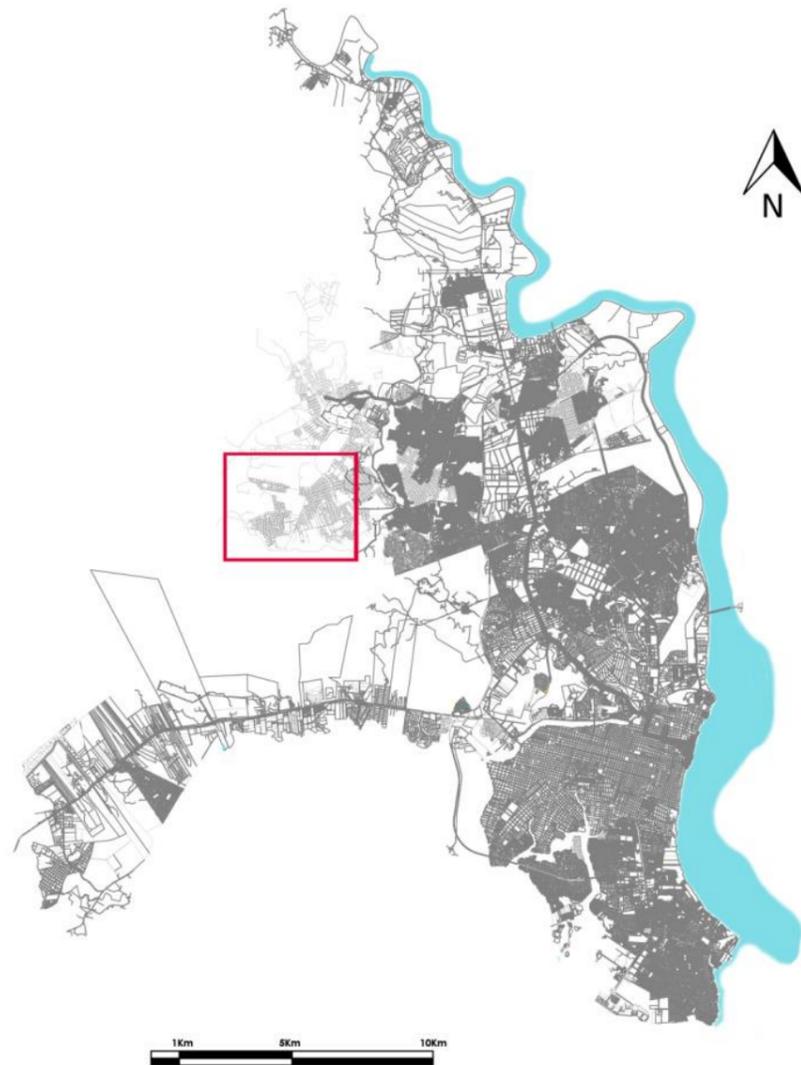


Figura 1: Plano de ubicación del sector de trabajo en relación a Guayaquil.
Fuente: Adaptado del plano Base de Guayaquil de la M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2014).

Dentro Monte Sinaí el terreno se localiza hacia la zona más occidental del asentamiento, donde aún no se encuentra totalmente consolidado el sector.

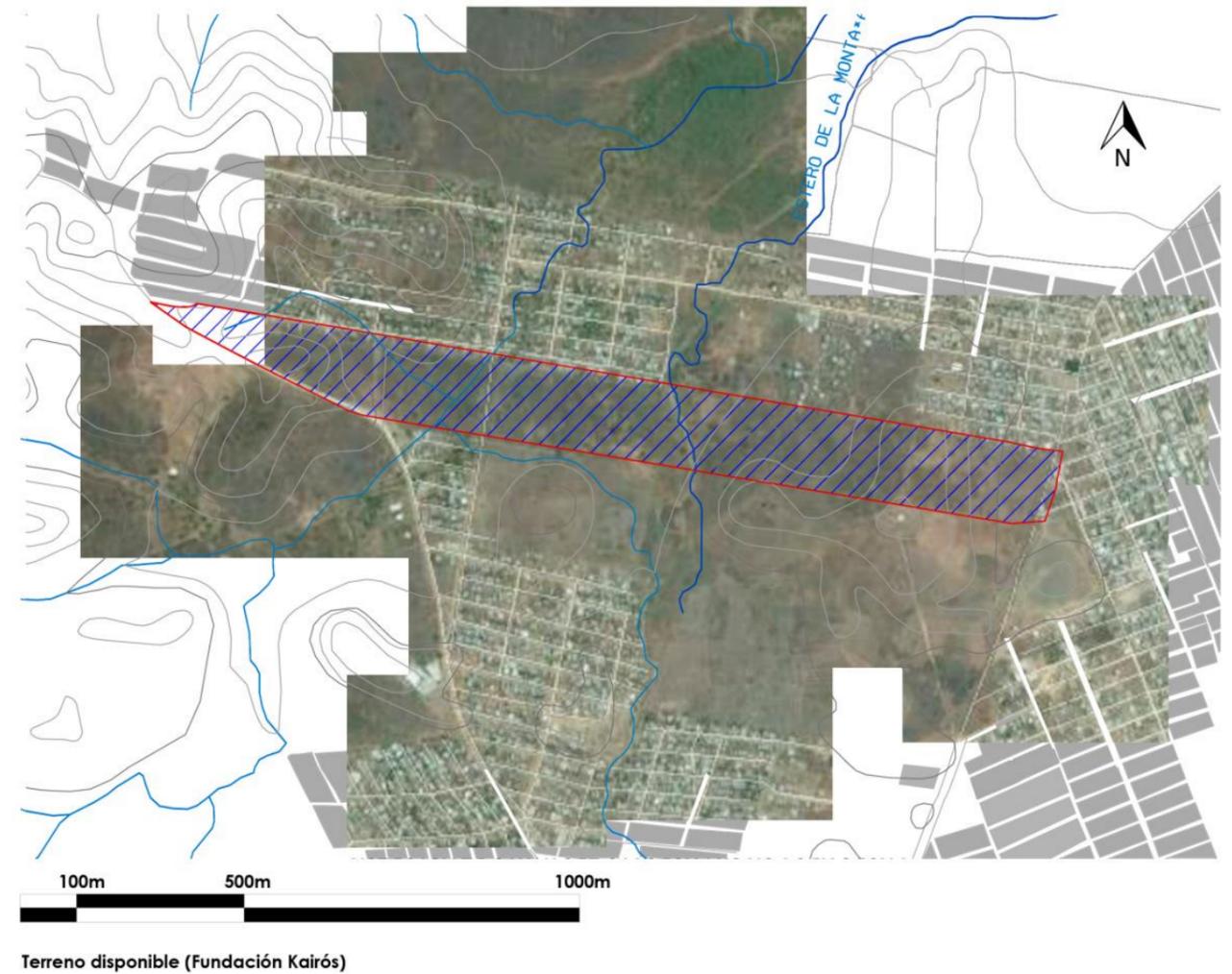


Figura 2: Plano de ubicación del terreno de trabajo en relación al contexto inmediato.
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13.* -Guayaquil: UCSG.

1.2. Objetivos del proyecto

1.1.2. Objetivo general

Diseñar un espacio idóneo para que se pueda impartir conocimiento en diferentes áreas y potenciar la interacción de usuarios.

1.1.3. Objetivos específicos

- Diseñar una edificación pertinente a las condicionantes del lugar, en su forma y función.
- Generar espacios permeables para lograr una conexión interior/ exterior para los usuarios.
- Programar espacios flexibles que sirvan tanto para uso estudiantil como para uso comunitario.

1.3. Alcance y limitaciones

El proyecto “Escuela para la Ciudad de Niños en Monte Sinaí” se desarrollará a partir de un análisis del contexto urbano de la zona para así llegar a una solución arquitectónica que involucrará documentación a nivel de planos que incluyen: implantación, plantas, fachadas, cortes, detalles constructivos; así como visualización en 3D y maquetas, a escala urbana, arquitectónica y de detalles constructivos. Se plantea incluir en el programa a más de la unidad educativa, el área deportiva y una enfermería.

Aun cuando “Ciudad de Niños” cuenta con un programa donde constan proyectos que abordan diferentes funciones, este trabajo se limita al diseño de la unidad educativa y el equipamiento requerido para la misma.

2. Investigación aplicada al proyecto

2.1. Análisis de condicionantes

2.1.1. Topográficas

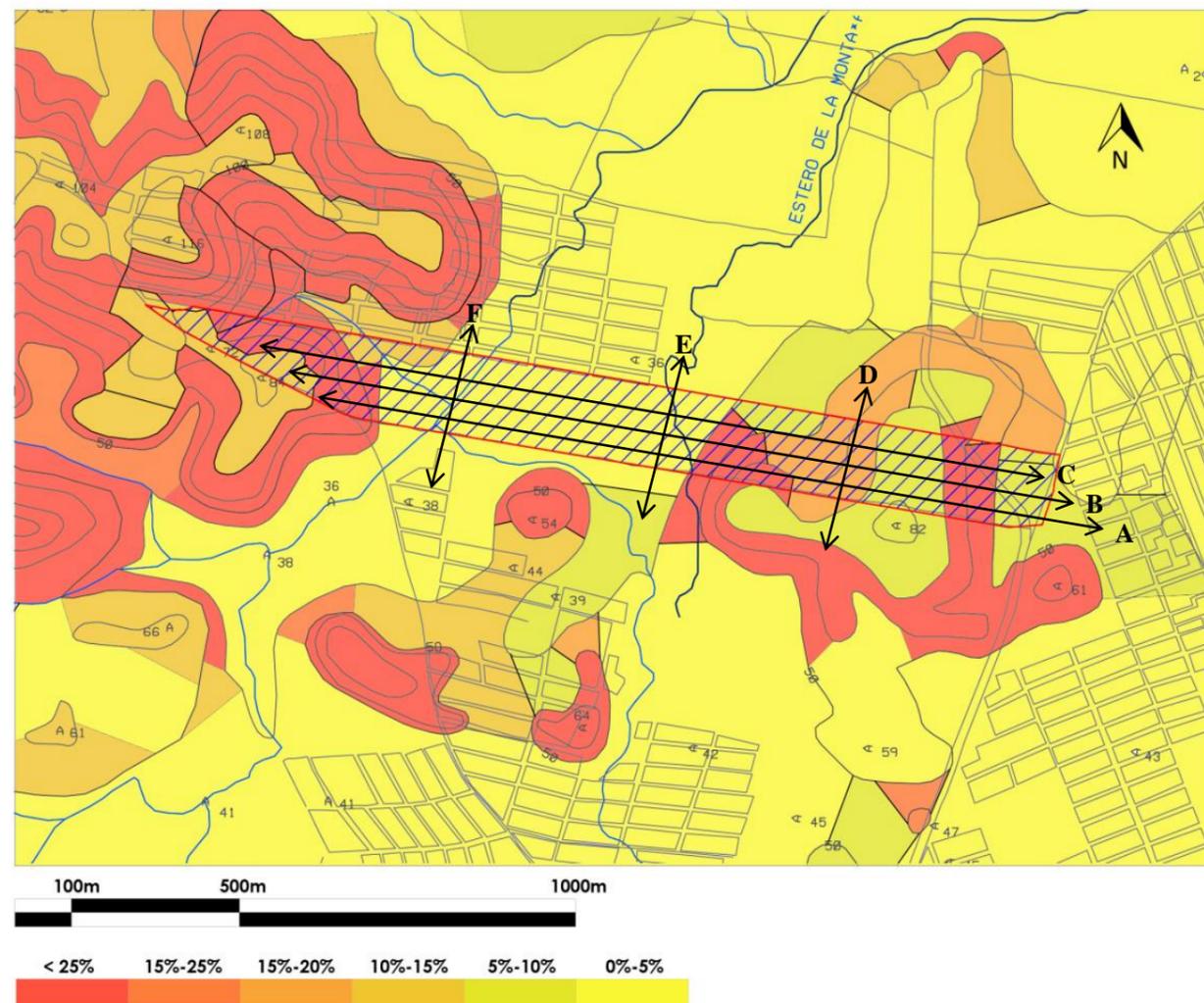


Figura 3: Gráfico de análisis topográfico en el sector del terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13*. -Guayaquil: UCSG.

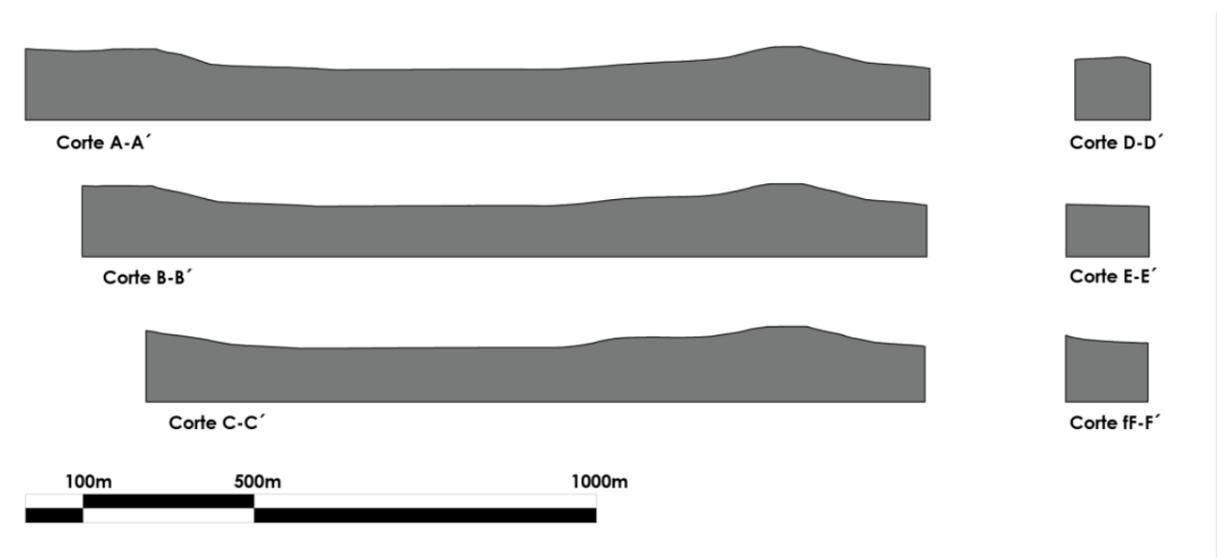
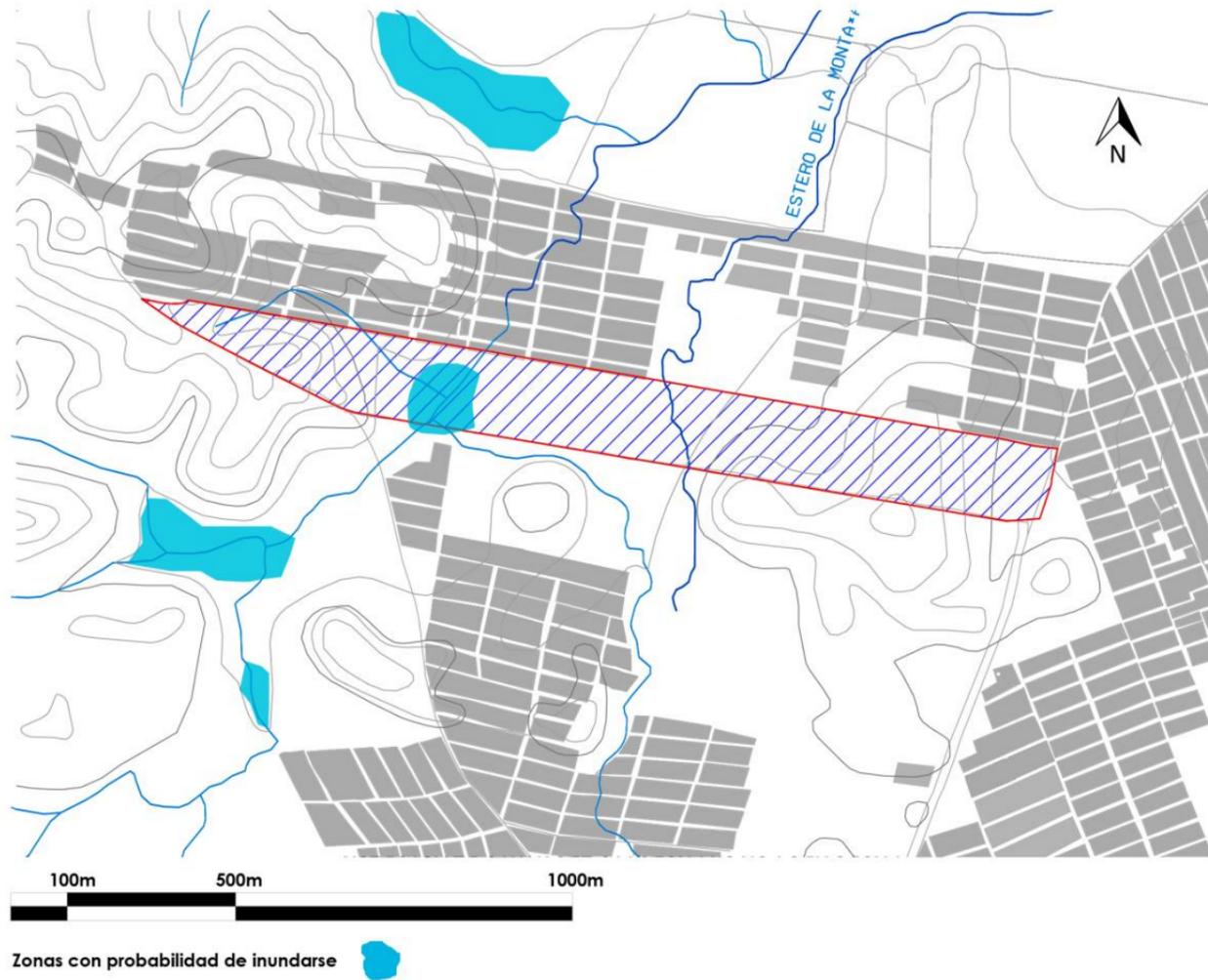


Figura 4: Gráfico de cortes del terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

Basándose en la información obtenida en la Tesis de Grado “Desarrollo Colectivo N° 13”, se determina que el sector donde se asienta el terreno presenta una topografía con pendientes de hasta 25% en los extremos del mismo, situación contrastante con la zona media del mismo donde la pendiente se vuelve mínima desde 5% o menor.

El resultado de esta topografía trae consigo ventajas y desventajas a considerarse para la implantación del proyecto, como las zonas bajas que se presentan como zonas inundables y de acceso indirecto, pero se privilegian con una fácil movilidad e implantación del proyecto. Así como las zonas más accidentadas que a pesar de que su intervención es más compleja traen beneficios como visuales privilegiadas, son un punto de referencia para el sector y su accesibilidad desde la urbe es más directa.

2.1.2. Zonas inundables



Referenciándonos nuevamente en la Tesis “Desarrollo Colectivo N°13”, se puede corroborar que existe riesgo de inundaciones en la zona baja del terreno, precisamente donde convergen caudales naturales, resultando esto no en la exclusión de este sector, sino como un aspecto a considerar de emplazarse el proyecto en ahí. Sobre todo procurando que el proyecto no obstruya el caudal natural que sería el detonante de este fenómeno, así como generar áreas verdes que permitan la absorción de agua proveniente de la lluvia.

Figura 5: Gráfico de análisis de zonas inundables en el sector del terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13*. –Guayaquil: UCSG.

2.1.3. Asoleamiento

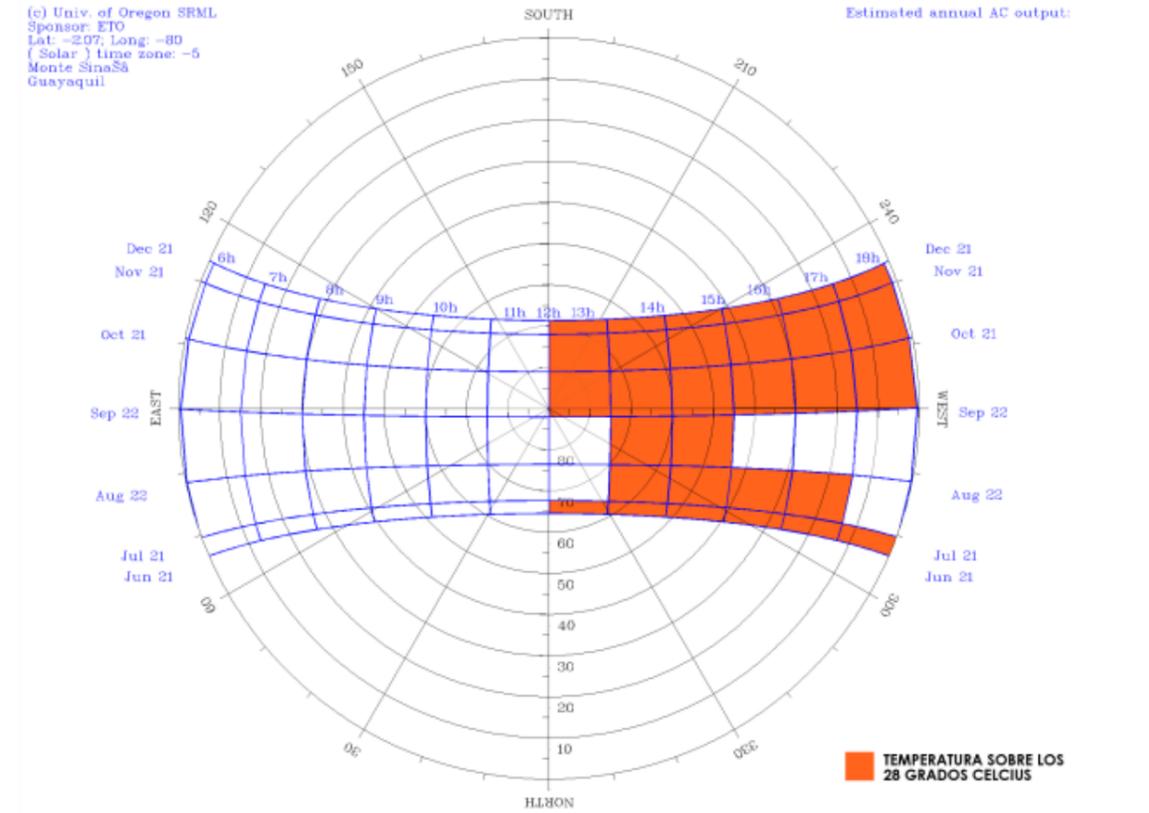
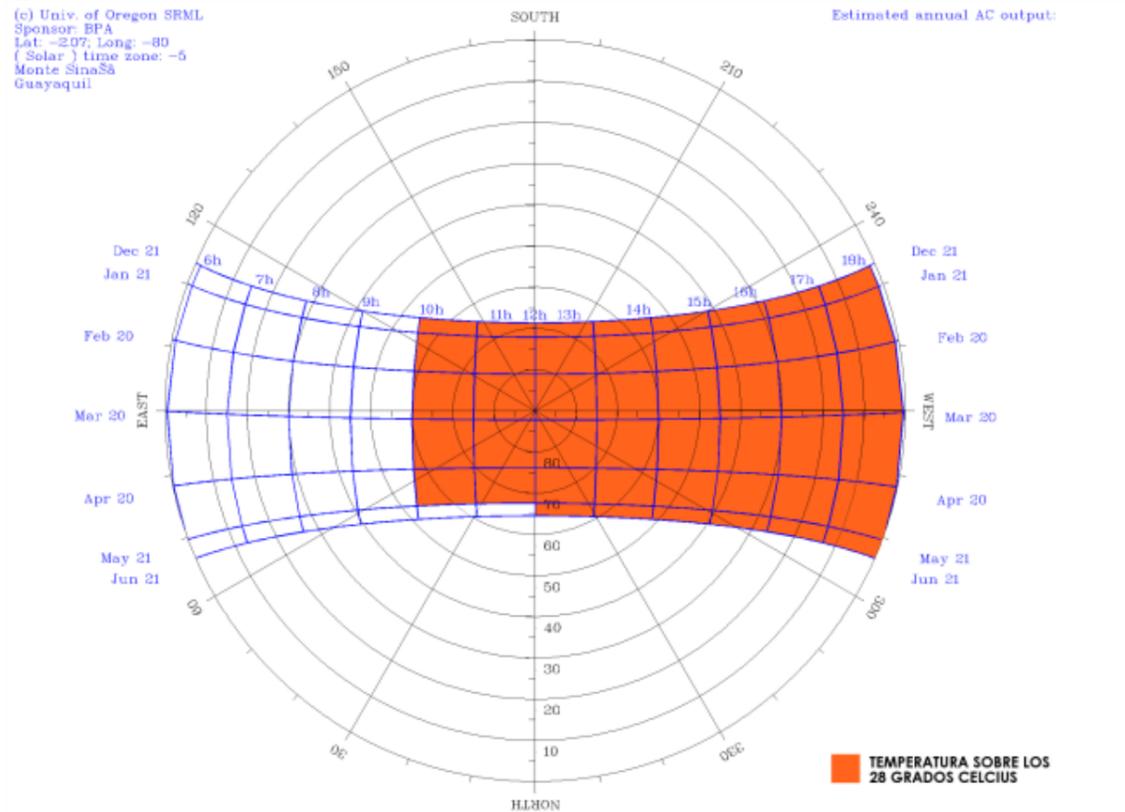


Figura 6: Incidencia solar sobre el terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado de www.solardat.uoregon.edu. (2014)

A partir de la carta solar generada para Monte Sinaí, podemos determinar dos aspectos importantes, primero que la incidencia solar es casi perpendicular a lo largo de todo el año, segundo, las horas donde se presentan las temperaturas más críticas predominan a las 10h00 y 18h00, justamente cuando la unidad educativa se presenta en funcionamiento.

Para tener una óptica más clara de cómo incide el sol sobre el terreno se procedió a someterlo a un análisis de asoleamiento virtual, eligiendo 3 horas clave: 06h00, 12h00 y 18h00, tanto en los solsticios de junio como de diciembre.

Este ejercicio nos permite corroborar que la incidencia solar sobre el terreno es crítica, y dicha condición se da (como ya se acotó) todo el año, lo cual nos indica que dentro de las consideraciones del proyecto es primordial la protección de la incidencia solar.

Solsticio de Diciembre

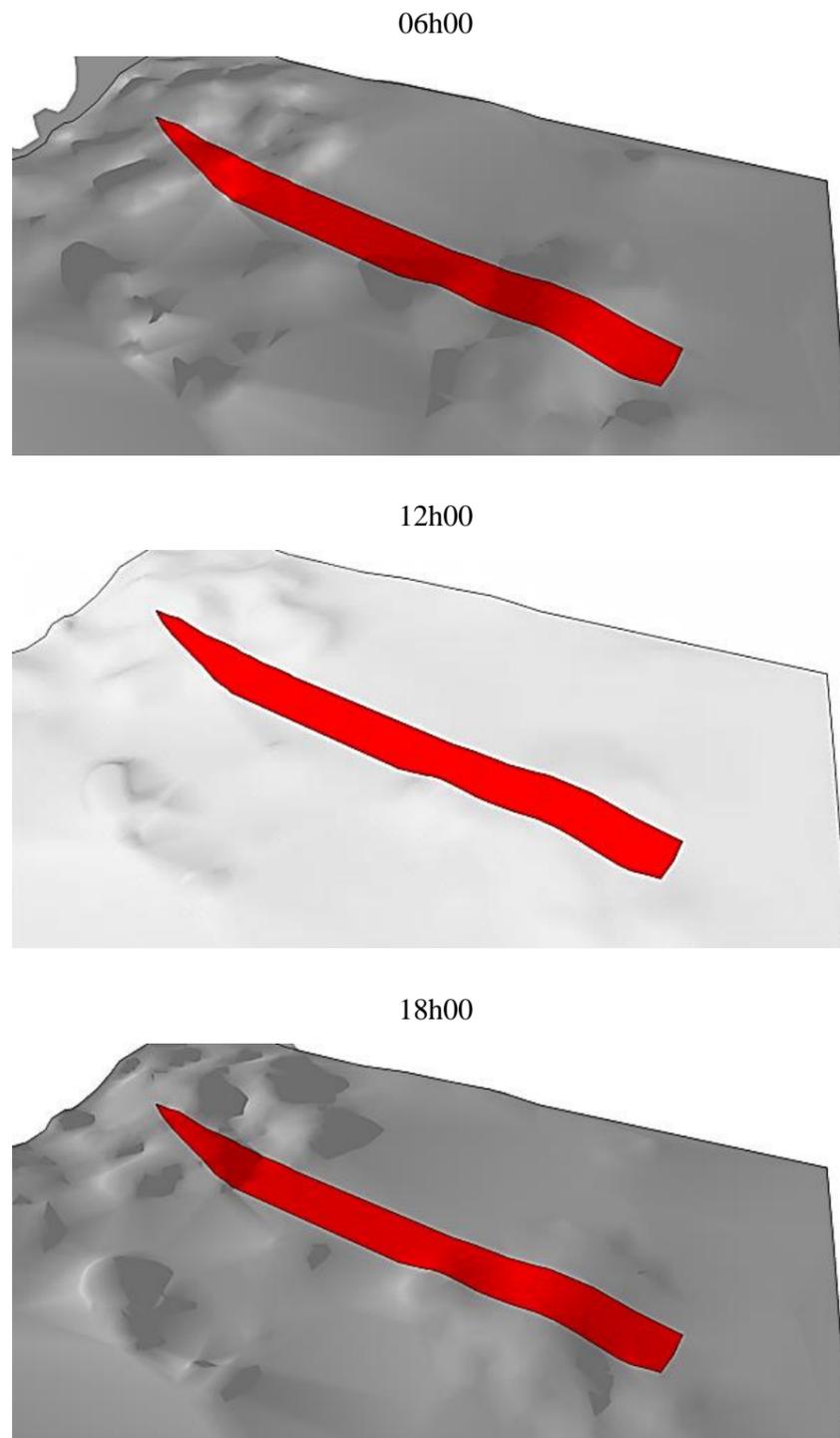


Figura 7: Incidencia solar sobre el terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

Solsticio de Junio

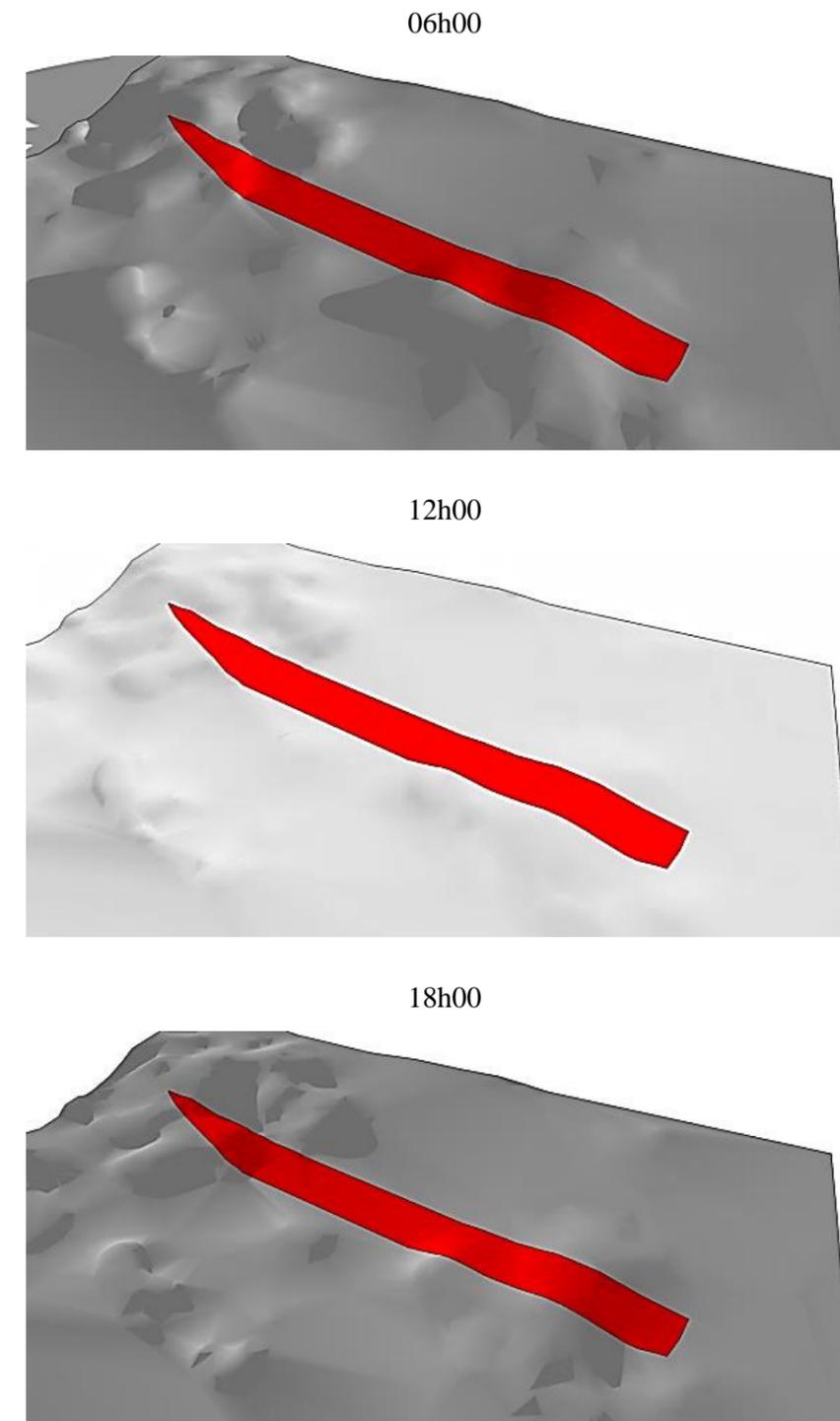


Figura 8: Incidencia solar sobre el terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

2.1.4. Vientos

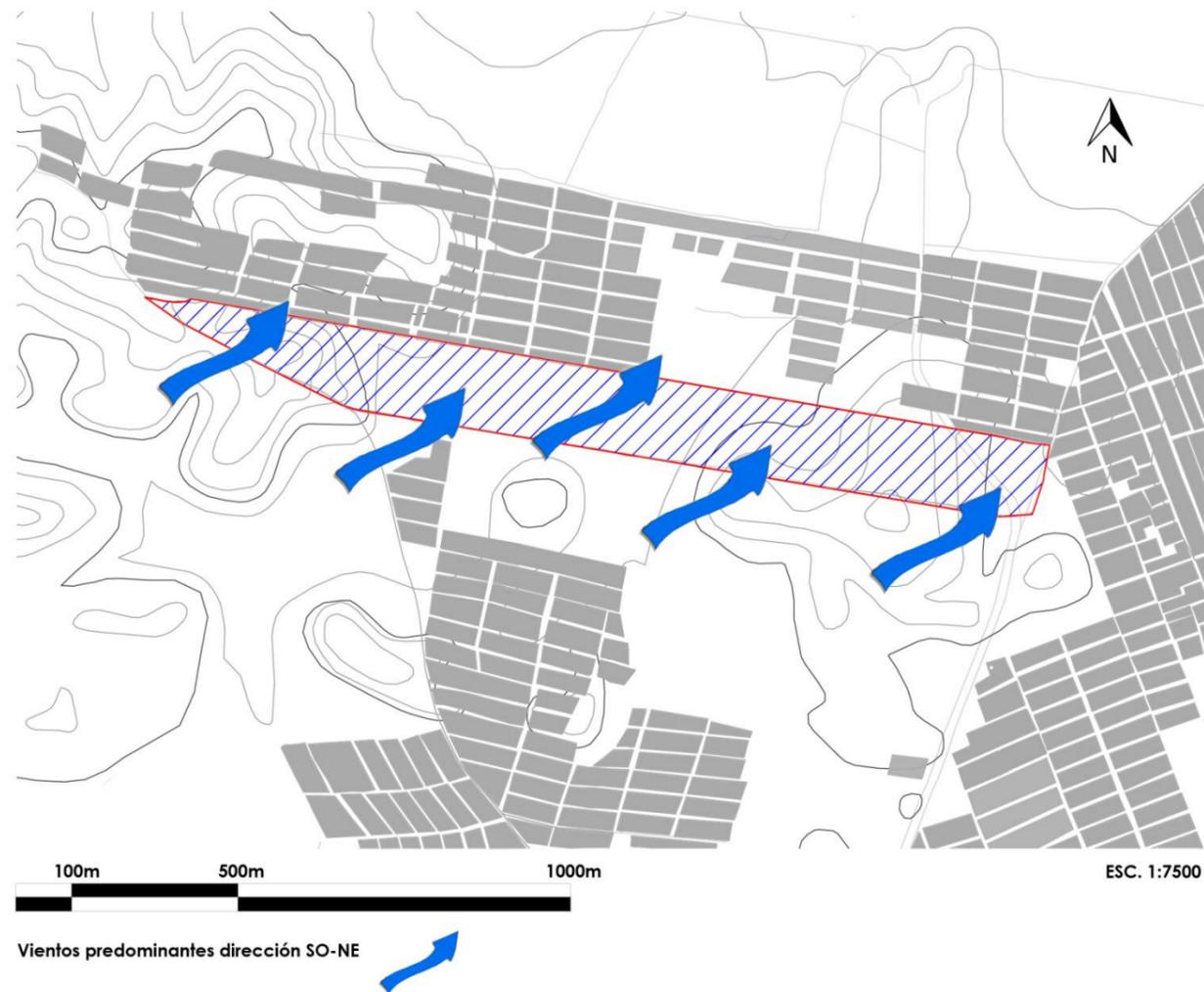


Figura 9: Gráfico de incidencia de vientos predominantes sobre el terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13.* -Guayaquil: UCSG.

En Guayaquil la presencia de vientos dominantes se da con dirección Suroeste-Noroeste, y el sector donde se ubica el terreno no es excepción. Al terreno en su condición actual lo caracteriza la vegetación donde predomina el monte, y sus accidente topográficos con zonas que se encuentran en sotavento.

Debido a las características climáticas donde predomina la humedad y la alta incidencia solar es esencial concebir un proyecto que pueda no solo permitir el flujo del viento, sino que pueda ser favorable para la circulación del mismo dentro de los espacios para ayudar a contrarrestar los efectos de las altas temperaturas.



Figura 10: Vista terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

2.1.5. Espacio construido y accesibilidad

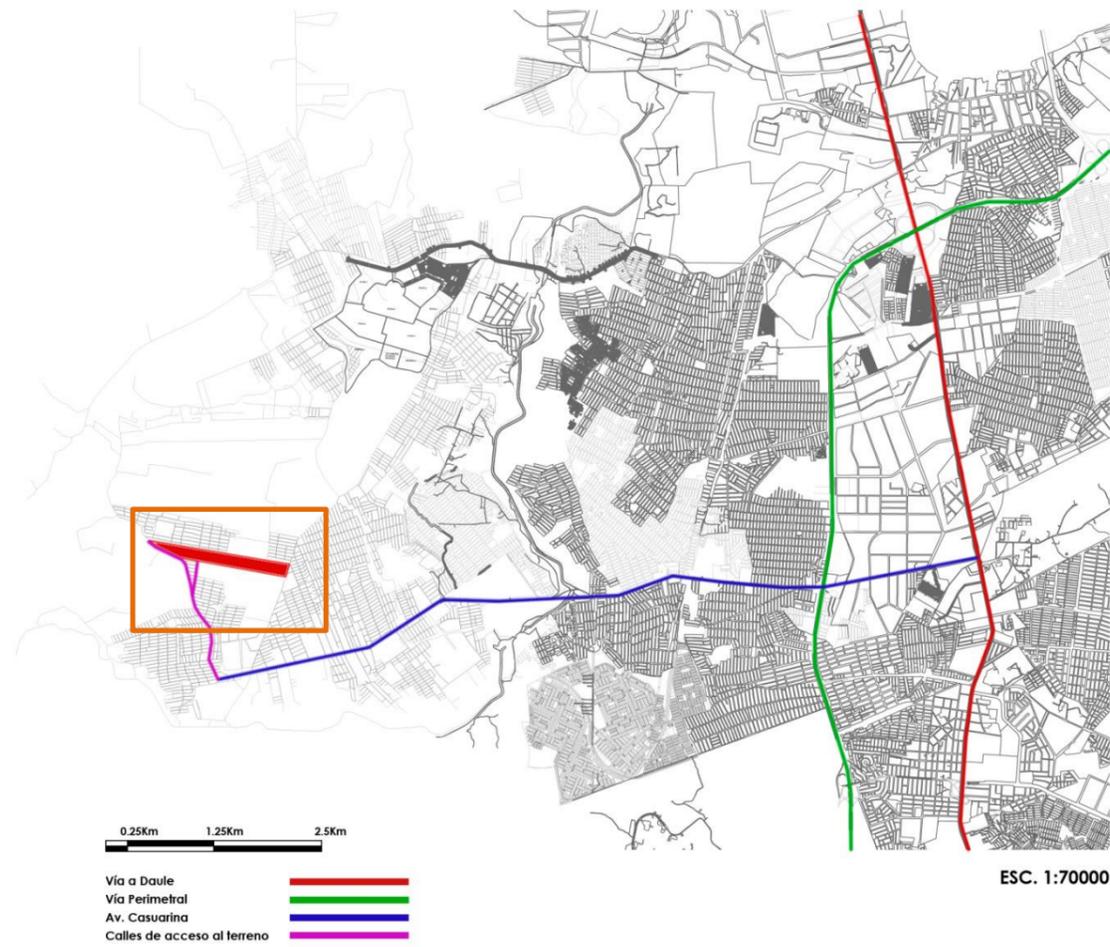


Figura 11: Plano de vías de acceso al terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado del plano Base de Guayaquil de la M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2014)

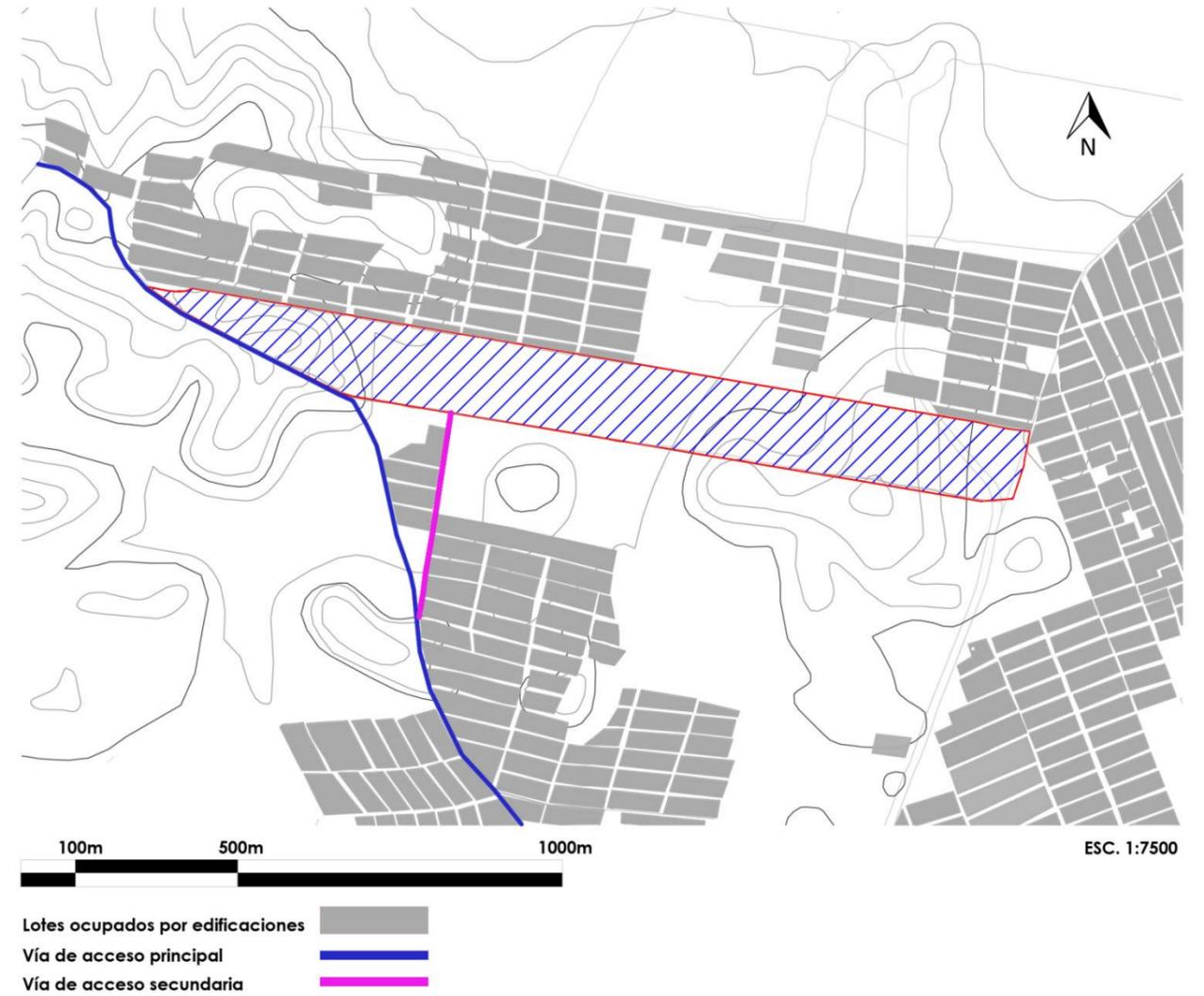


Figura 12: Gráfico de espacio construido y accesibilidad en el sector del terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13.* -Guayaquil: UCSG.

En el entorno construido de los sectores próximos al terreno predomina el uso de vivienda, las cuales se agrupan en bloques que forman una trama reticular acoplándose a la topografía del terreno. El sector no está totalmente consolidado, ya sea por las delimitaciones físicas de terrenos privados en el sector, así como por ser una de las zonas más occidentales de Monte Sinaí, es decir una zona más alejada de las vías principales.



Figura 13: Avenida Casuarina, Monte Sinaí.
Fuente: Andrea Menéndez. (2014)



Figura 15: Calle que bordea terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Andrea Menéndez. (2014)



Figura 14: Calle de acceso al terreno, Monte Sinaí.
Fuente: Andrea Menéndez. (2014)

El acceso de mayor jerarquía que presenta actualmente el lugar es la Avenida Casuarina, la cual se desvía hacia el norte llegando a conectarse con el sector suroeste del terreno. Existe una vía secundaria no consolidada que se desvía para conectarse al terreno cerca de la zona central.

Se concluye con esto que la forma más sencilla para acceder al terreno directamente desde la Avenida Casuarina (que es la principal conexión del sector con la ciudad) es por el suroeste del terreno disponible, por tanto es una característica primordial al momento de decidir donde emplazar el proyecto.

Se considera la posibilidad de que en el proyecto se proponga una vía o vías que generen más conexiones en la actual configuración vial.

2.1.6. Visuales

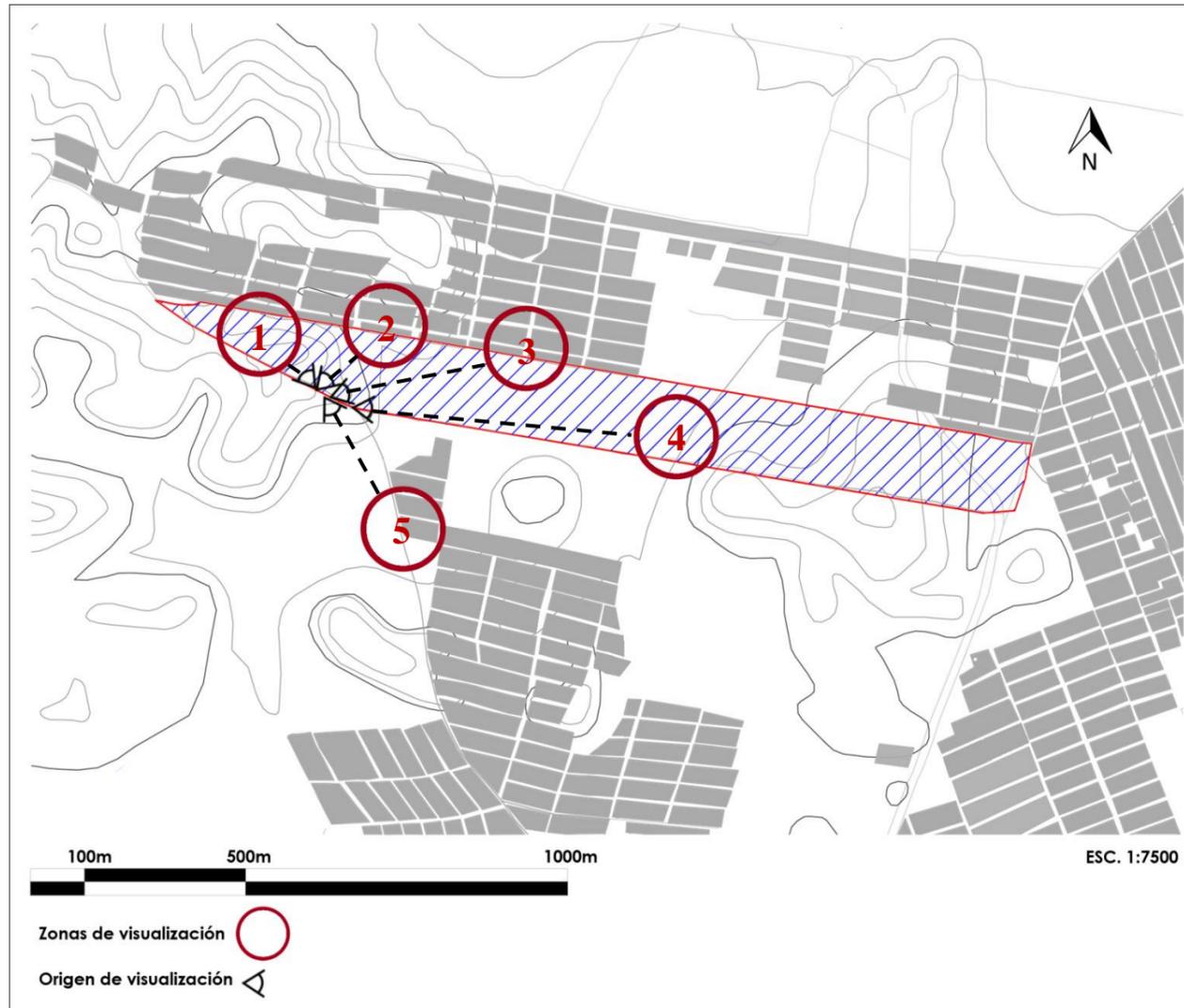


Figura 16: Gráfico de análisis de visuales en el sector del terreno, Monte Sinaí
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13.* -Guayaquil: UCSG.

Al ser Monte Sinaí un sector donde la topografía presenta cerros con pendientes variables, el terreno no es la excepción, siendo más que una condicionante una oportunidad que la geografía da. Con algunas imágenes obtenidas cerca del punto más alto del terreno se puede observar casi periféricamente el asentamiento existente y el contexto natural.



Figura 17: Vista 1, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

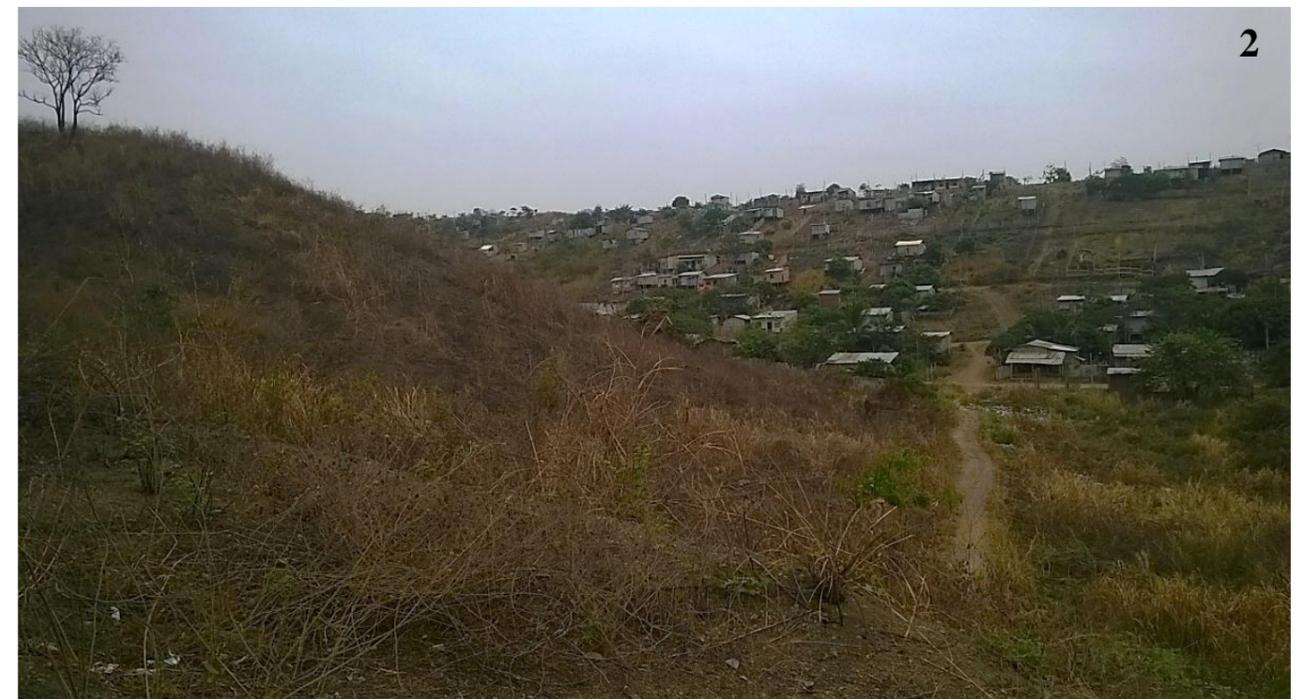


Figura 18: Vista 2, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)



Figura 19: Vista 3, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

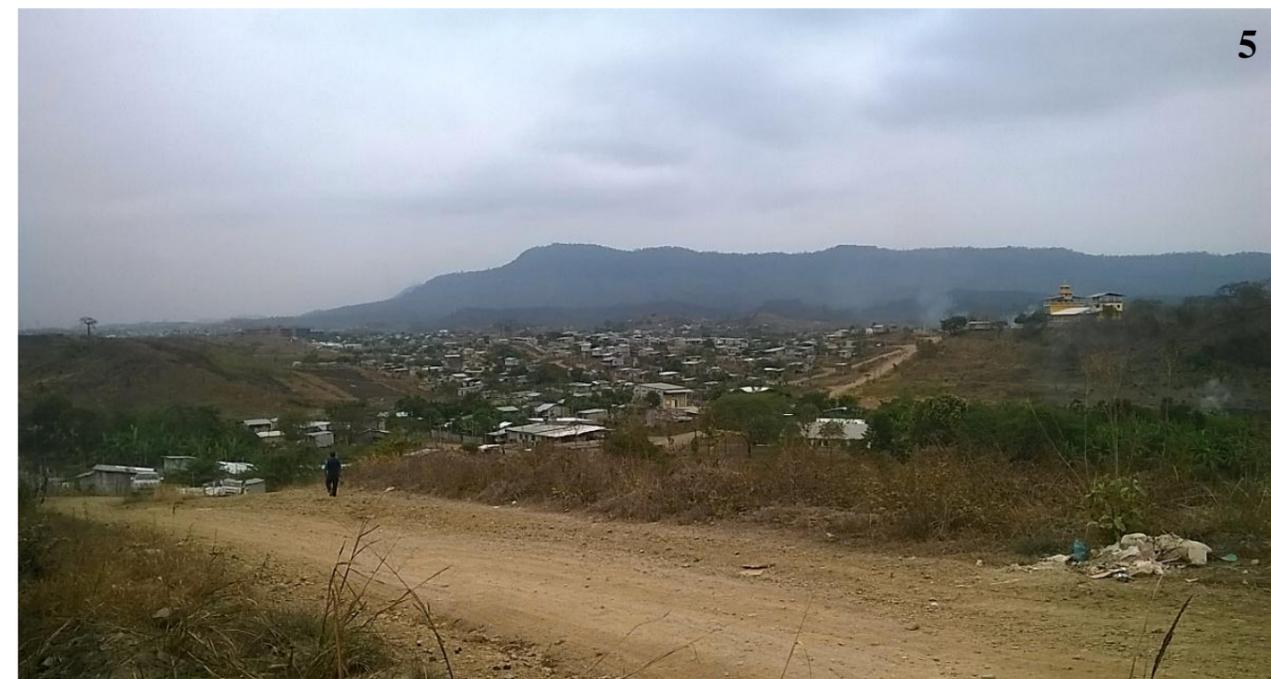


Figura 21: Vista 5, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)



Figura 20: Vista 4, Monte Sinaí.
Fuente: Crow, D. (2014)

Por esta razón se cree conveniente aprovechar las visuales que brindan las elevaciones naturales en el terreno, las mismas que pueden ser aprovechadas por la comunidad al visitar el sitio y que a su vez establecerían al proyecto como un punto referencial dentro del sector, lo cual generaría que la comunidad se identifique con él y se apropie del mismo.

2.1.7. Síntesis

Después de analizar por separado cada condicionante considerada relevante se procede a superponerlas para así analizarlas en conjunto (como se presentan en la realidad), y poder elegir la zona ideal donde será emplazado el proyecto.

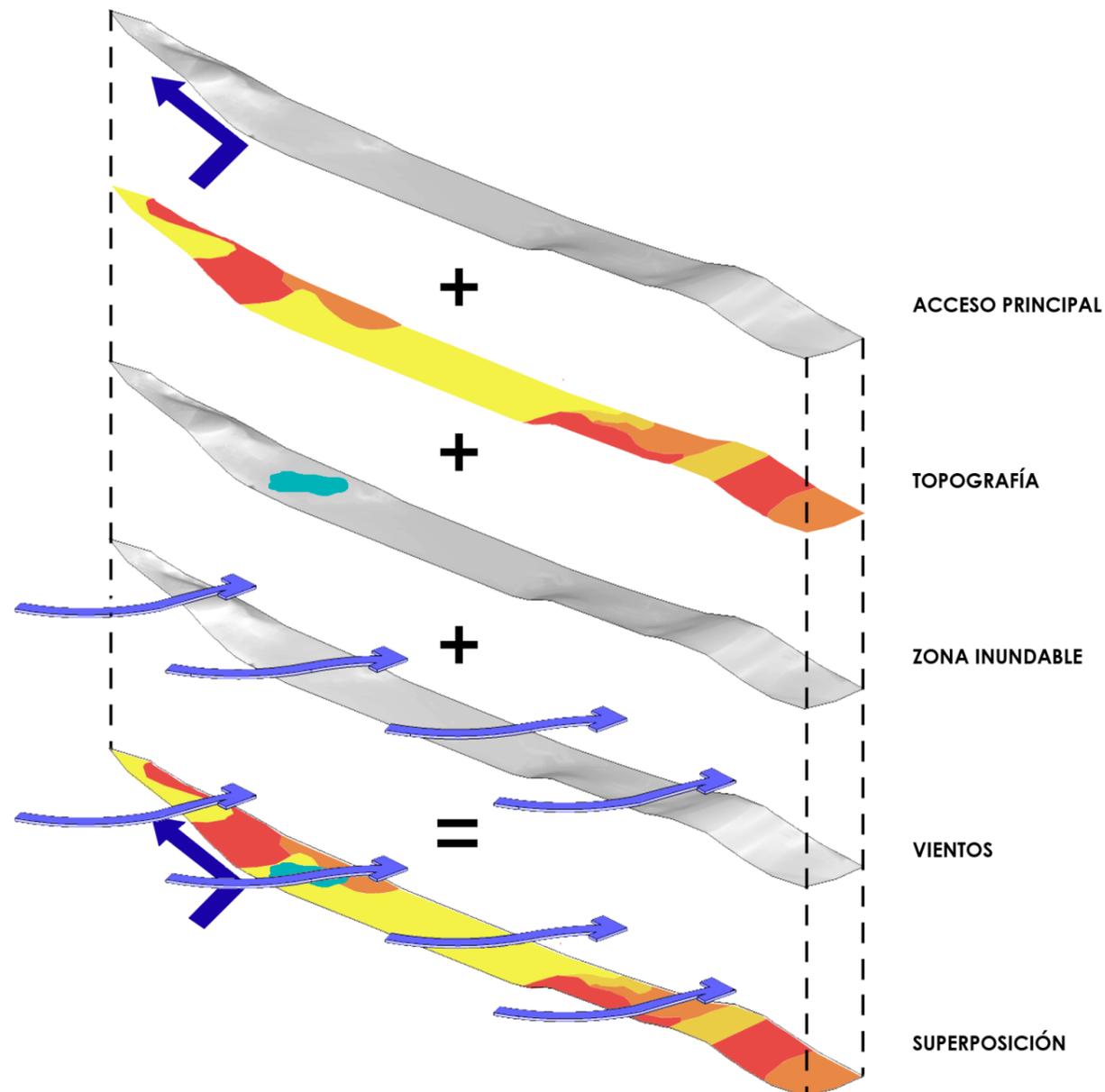


Figura 22: Superposición de condicionantes del terreno.
Fuente: Crow, D. (2014)

En el gráfico se presentan cuatro condicionantes: acceso principal, topografía, zonas inundables y vientos, la condicionante de asoleamiento no se suma y de hecho se la toma como una característica secundaria al momento de elegir la zona ideal, ya que la incidencia solar se da básicamente de igual manera en todo el terreno disponible.

Por otro lado, las visuales se consideran más que una condicionante, una oportunidad que brinda la geografía, como ya se acotó, y a pesar de que no se presenta en la superposición de condicionantes, la misma será tomada en cuenta en el desarrollo del proyecto.

El gráfico de síntesis nos muestra que a pesar de que en el centro del terreno se presenta una planicie que indicaría la zona como idónea, la posibilidad de que este soporte una inundación existe, por otra parte está la topografía que a pesar de ser un aspecto que dificulta la parte constructiva permitiría dos aspectos principales:

- 1.- Volvería al proyecto un referente en la zona al estar en una cota elevada sería fácil su visualización.
- 2.- Una de las tipologías de las viviendas construidas en esta zona busca cómo acoplarse a la topografía al sostenerse sobre palafitos, por tanto sería una forma de relacionarse al entorno construido.

Por último, uno de los aspectos más relevantes en el proceso de selección es la accesibilidad al terreno, la cual se da en la zona suroeste del terreno donde existe una vía que se conecta a la Av. Casuarina, principal conexión con del sector con la ciudad. Esta condicionante determina como idóneo ubicar el proyecto cerca de donde la accesibilidad vía automóvil sea posible.

Teniendo así como resultado la siguiente zona donde se desarrollará el diseño de la unidad educativa de acuerdo a los resultados del programa, el mismo que también indicará la superficie definitiva con la que contará el proyecto dentro de la zona designada.

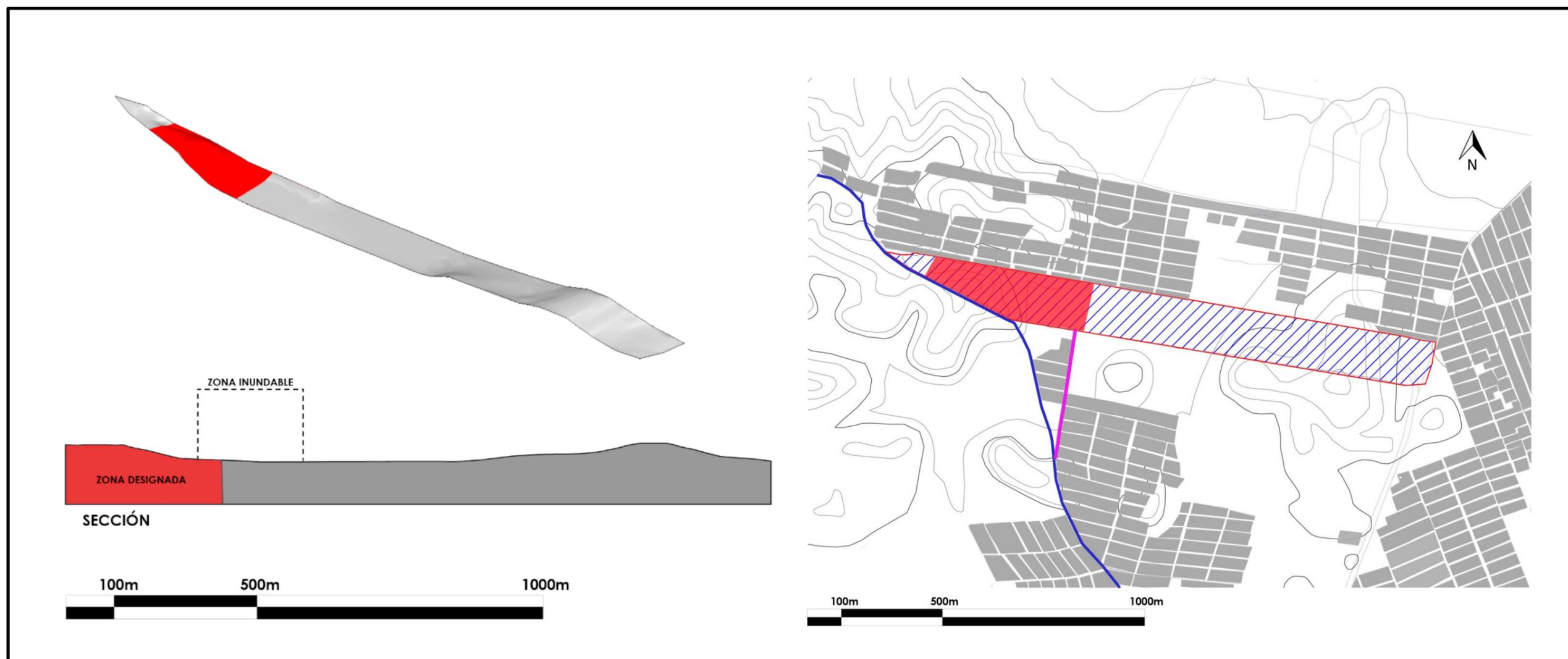


Figura 23: Gráfico de zona elegida para desarrollar el proyecto, Monte Sinaí.
Fuente: Adaptado de Arce, Armendáriz, Durán, Guillén, Montesdeoca, Vera & Villacís (2009). *Tesis de Grado Desarrollo Colectivo N° 13*. -Guayaquil: UCSG

2.2. Análisis tipológico

Se plantea analizar tipologías que guíen el proyecto en tres aspectos esenciales, el funcional, el social y el constructivo, para lo cual se han tomado tipologías de soluciones arquitectónicas diversas que permitan establecer estrategias de acuerdo a las condicionantes que presenta el terreno y su contexto.

La Función Oblicua - Claude Parent y Paul Virilio

Francia. 1964.

En la década de los 60s Parent y Virilio, arquitectos franceses establecen una teoría que busca romper el paradigma de la funcionalidad de los planos ortogonales en la arquitectura, proponiendo lo que se denominó como “La función oblicua”, una arquitectura que de alguna manera se “deshace” de la fachada para convertirla en un plano transitable, con la intención de transformar una “estación habitable” en una “circulación habitable”

El arquitecto y escritor Léopold Lambert describe en su blog (<http://boiteaoutils.blogspot.com>) a la propuesta como una “arquitectura de la alegría”, interpretando que “un cuerpo sólo puede persistir en su ser si logra componer armoniosamente sus relaciones con las relaciones de esta superficie” (Lambert, 2010) , entendiendo por esto que lo que buscan los autores a través de este manifiesto es que los usuarios vivan una experiencia al transitar los espacios, experiencias por los “efecto de la gravedad sobre los cuerpos” (Lambert, 2010) al subir o bajar un plano inclinado.

Al existir superficies en pendiente el cuerpo realiza un esfuerzo para subirlas y adquiere velocidad al bajarlas, “de esta manera el cuerpo no se abstrae del espacio y puede sentir los grados de inclinación”, señala Lambert (2010). Una teoría que Parent pone en práctica en el Pabellón de Francia en la Bienal de Venecia celebrada en 1970, donde le da a los visitantes la experiencia de habitar un espacio con planos dispuestos de manera oblicua.

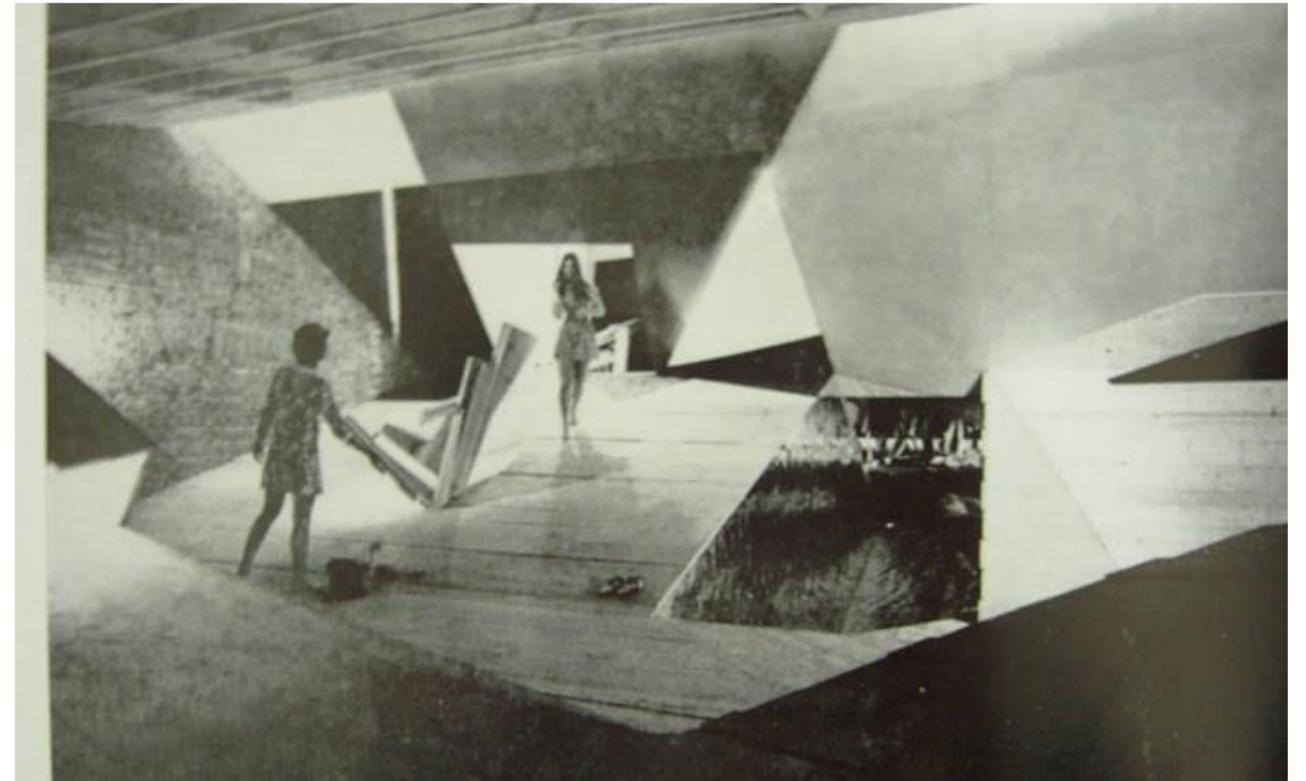
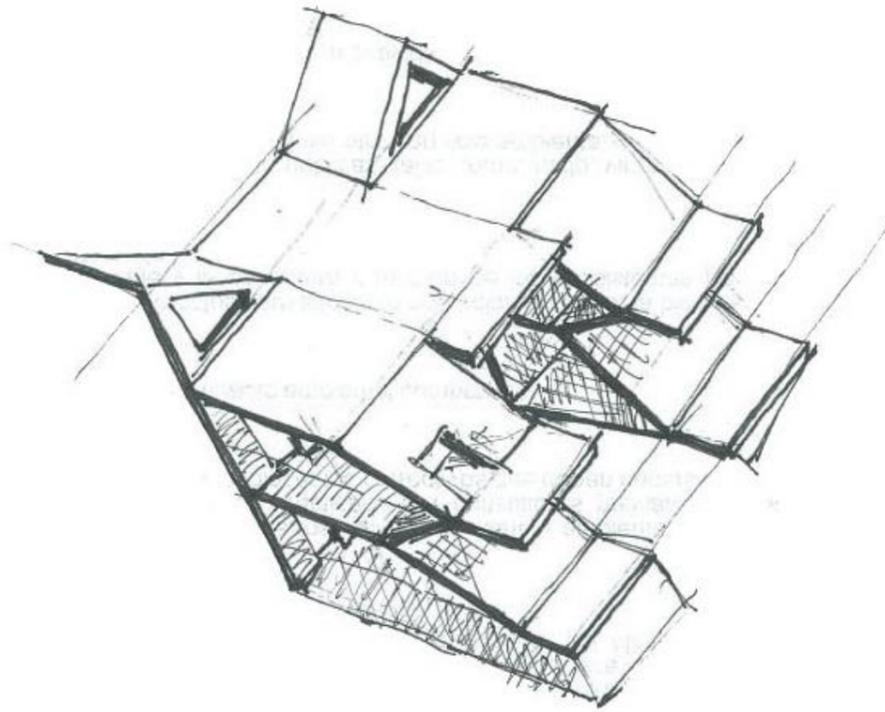


Figura 24: Pabellón Francés en la Bienal de Venecia de 1970, diseñado por Claude Parent.
Fuente: www.boiteaoutils.blogspot.com



Maison Experimentale A st. Germain en Laye

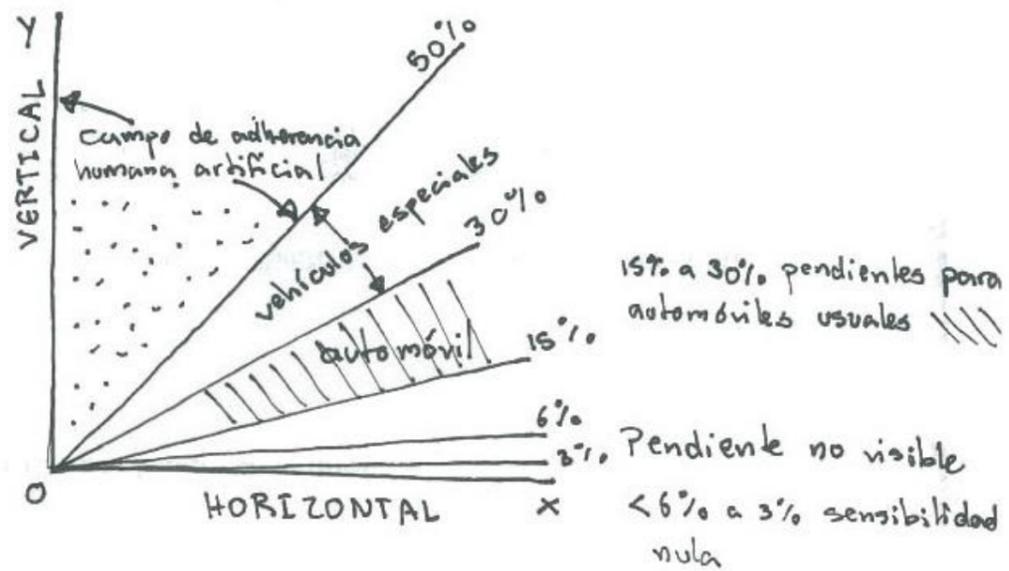
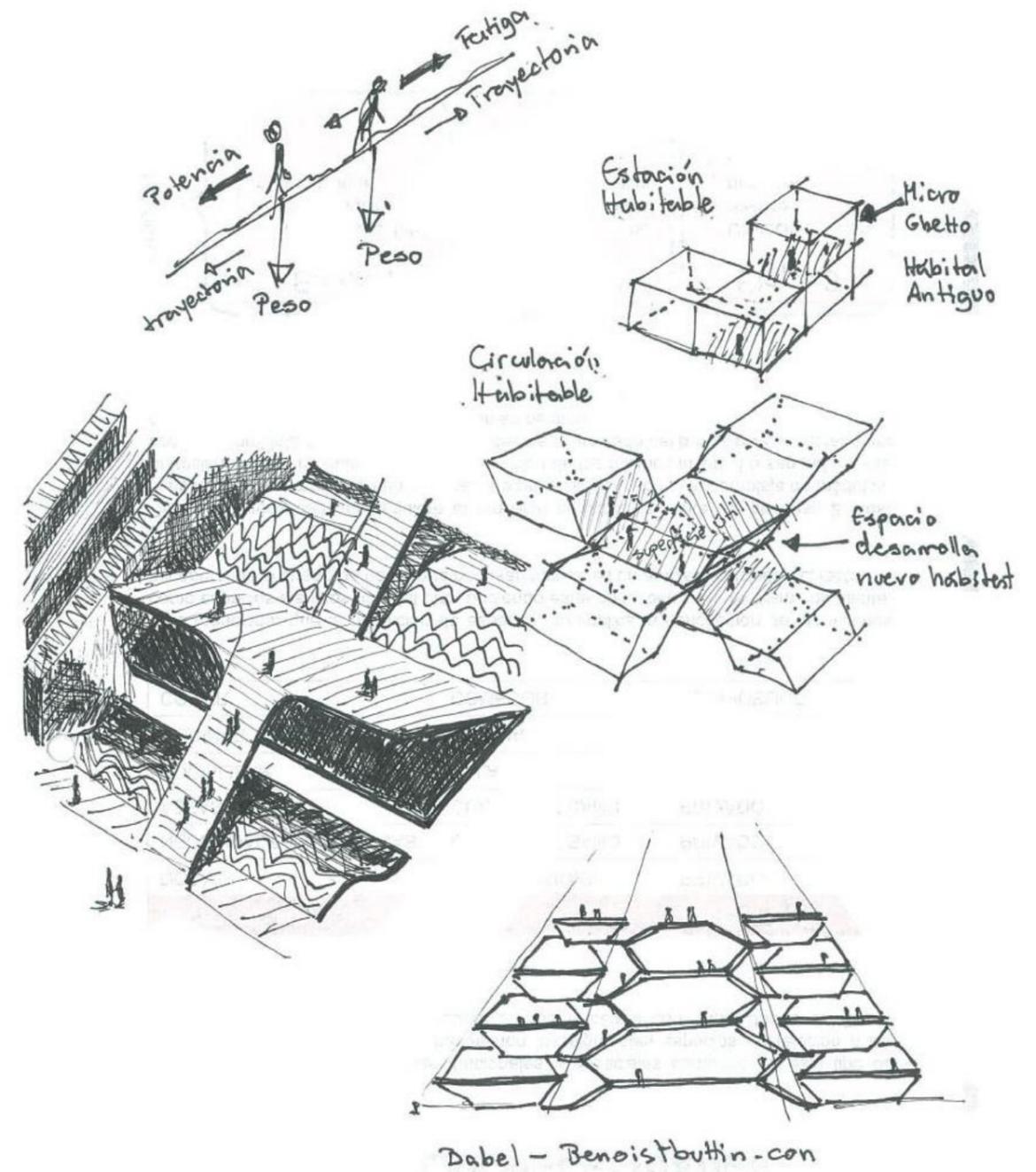


Figura 25: Gráficos relacionados a la teoría de la "Función Oblicua" de Claude Parent y Paul Virilio.
Fuente: Crow, D. (2014)

Els Ports High School. Morella – Helio Piñón y Nicanor García

Morella, España.

Descripción: El proyecto se desarrolla sobre la icónica montaña en Morella, aprovechando las terrazas creadas por el hombre que originalmente sirvieron para la actividad agrícola. La población está asentada sobre la cara sureste de la montaña, y en dirección noroeste se han construido equipamiento municipal.



Figura 26: IES, "Els Ports" en Morella, foto de Joan Roig.
Fuente: www.via-arquitectura.net

Es esta la zona donde se desarrolla el proyecto, que lo conforman cuerpos lineales que se van escalonando de acuerdo a la topografía del terreno, acoplando la edificación a las condiciones que se presentan, respetando la circulación concéntrica y radial de la montaña, así como las visuales.

Es importante resaltar como el proyecto interpreta las características del asentamiento del lado opuesto de la montaña y su forma de acoplarse a la topografía aplicando tecnologías constructivas en hormigón y cristal, así como arena y tierra vegetal para contrarrestar la incidencia del calor.

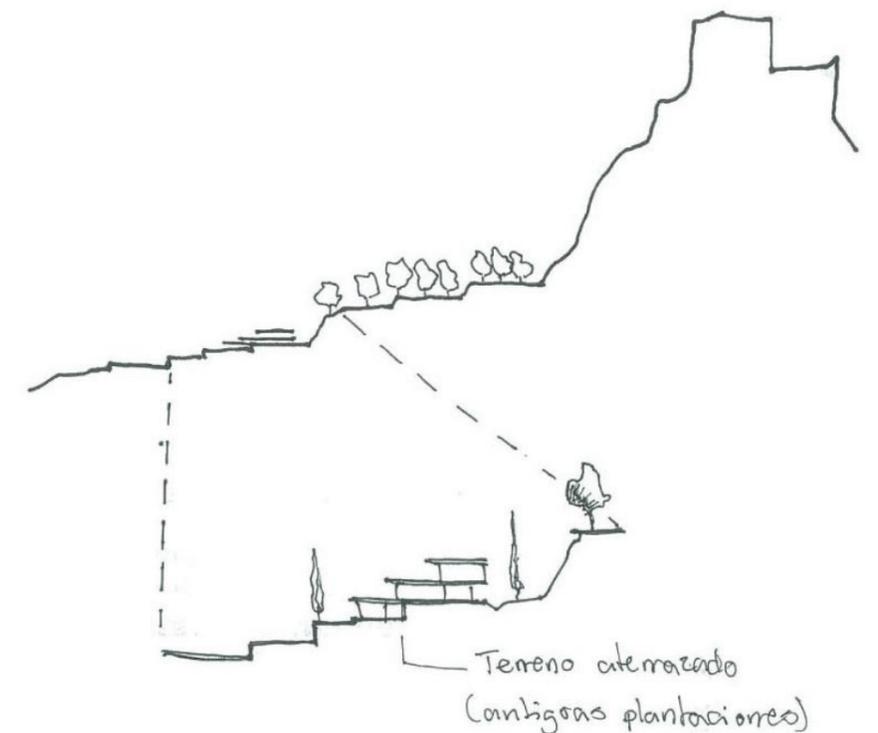


Figura 27: Gráficos relacionados al proyecto IES de Helio Piñón y Nicanor García.
Fuente: Crow, D., adaptado de www.via-arquitectura.net, (2014)

Colegio Gerardo Molina – Giancarlo Mazzanti

Bogotá, Colombia. 2008.



Figura 28: Colegio Gerardo Molina, foto de Verónica Restrepo.
Fuente: www.plataformaarquitectura.cl

La unidad educativa desarrollada por Mazzanti se genera alrededor de cuatro ejes según se describe en la web plataformaarquitectura.com:

- 1 La relación con la ciudad y sus bordes inmediatos.- El implemento de equipamientos que pueden ser usados tanto por los estudiantes como por la comunidad, así como los espacios públicos que se generan en el perímetro del proyecto fortalecen el lazo entre el proyecto y la comunidad, permitiendo que se apropien de la misma.
- 2 El colegio como un sistema de piezas repetitivas.- el proyecto se plantea bajo lo que Mazzanti denomina como un Protocolo: que es básicamente la funcionalidad de los espacios establecidos en el programa según su disposición, y un Sistema Adaptativo: ya que el proyecto está compuesto por

módulos que se pueden adaptar en cadena según las condicionantes para conformar una totalidad, que es el proyecto resultante.

- 3 Los módulos – especialidad – aplicaciones - ambiente pedagógico.- Específicamente se refiere a los módulos que se pueden adaptar entre ellos para formar el resultado final del colegio, cuenta con cinco módulos diferentes que sirven de contenedores de aulas y salones, módulos de giro, y módulos de remate.
- 4 Los materiales – flexibilidad – sistema constructivo.- El proyecto presenta una materialidad y aplicación de la misma que invite a los alumnos a sentirse en un ambiente agradable, con espacios semi-abiertos, vidrios de colores, pisos de vinilo, que también sirven para zonificar las áreas según la función.

El Colegio Gerardo Molina es un proyecto que a más de buscar satisfacer las necesidades de sus usuarios principales (estudiantes y personal docente) logra dar cabida a la comunidad del sector, incluyéndonos en el programa y permitiendo así que el resultado tenga repercusión a una escala más extensa y de características públicas.

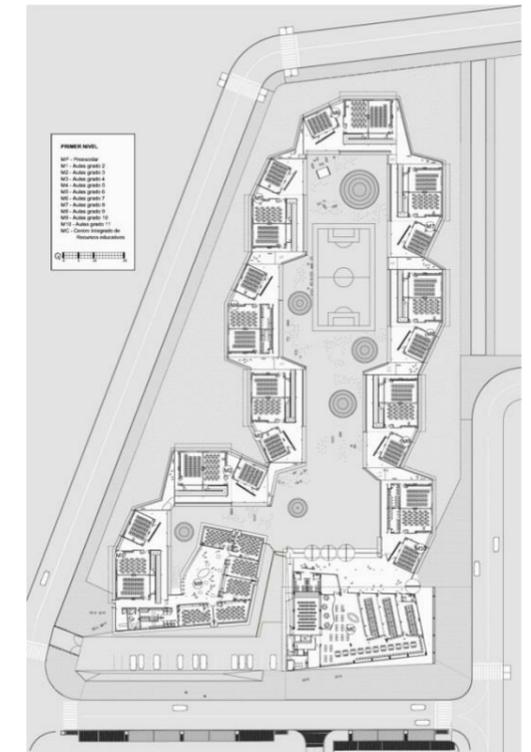
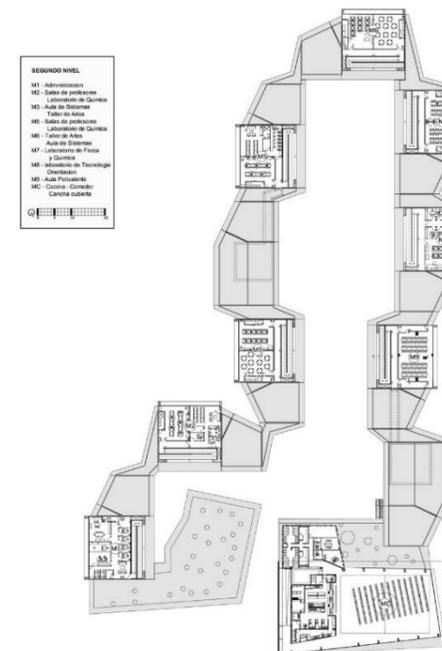
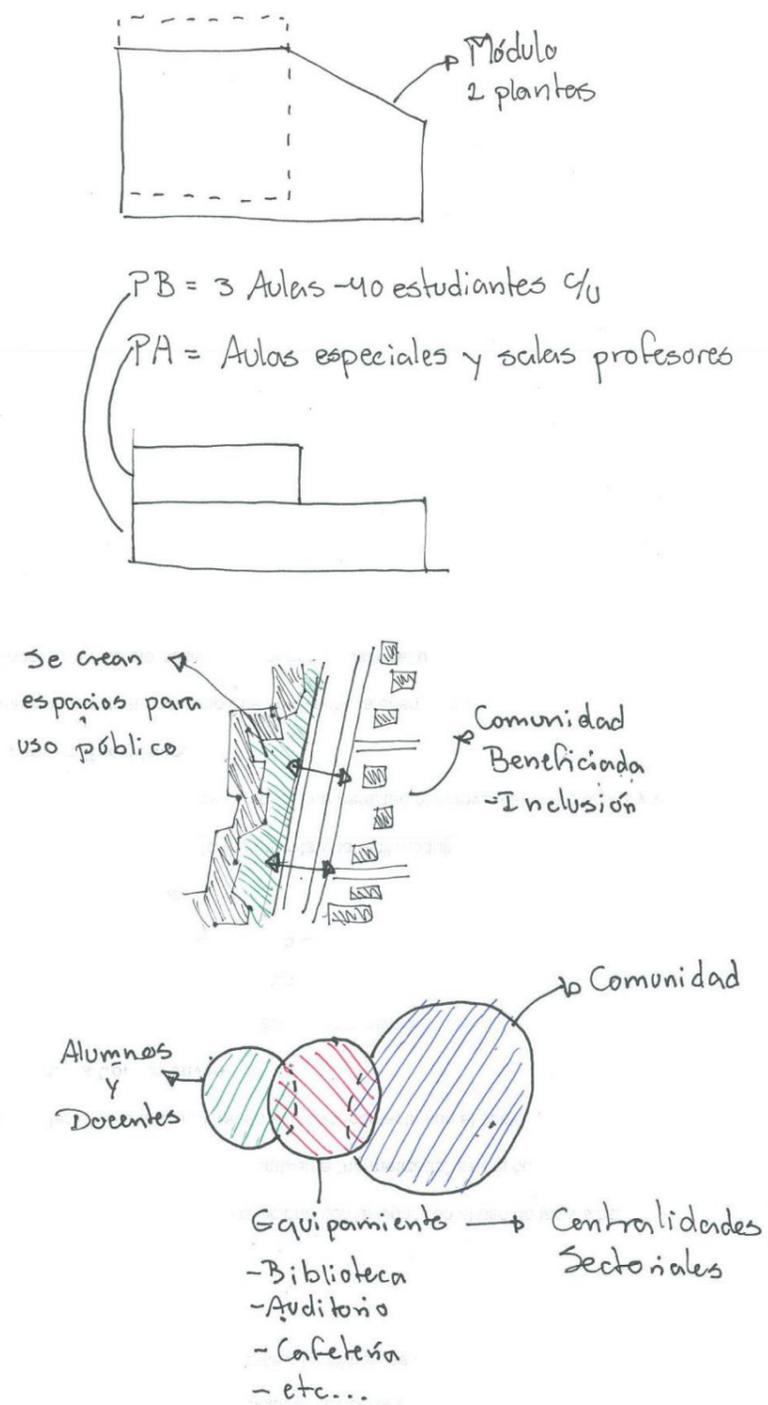


Figura 29: Plantas Colegio Gerardo Molina, imagen por Sergio Gómez.
Fuente: www.plataformaarquitectura.cl



Programa del proyecto:

- 35 salones de clases
- 5 baterías de baños
- 1 administración
- 2 salas de profesores
- 4 laboratorios
- 2 talleres de arte
- 2 salas de profesores
- 2 aulas de sistemas
- 1 sala de orientación
- 1 sala aula polivalente
- 1 cocina
- 1 comedor
- 2 canchas deportivas
- 1 auditorio
- 1 biblioteca
- 21 parqueos

Figura 30: Gráficos relacionados al proyecto Colegio Gerardo Molina – Giancarlo Mazzanti.
Fuente: Crow, D. (2014)

Gando Primary School – Diébédó Francis Kéré

Gando, Burkina Faso. 2001.

Situada en uno de los países más pobres del mundo, la Escuela Primaria Gando es una clara demostración de cómo la arquitectura se puede acoplar a una de las condicionantes más críticas, la carencia de recursos, optimizando los materiales que están al alcance en el contexto, aplicándolos eficientemente en la construcción.

La escuela se asienta sobre un terreno con las típicas características del país africano, un terreno árido, con clima cálido seco, tormentas de arena y en su momento lluvia. La misma se construye principalmente en ladrillos de arcilla que es un material predominante en la zona y de bajo costo, los ladrillos se apilan para darle densidad a las paredes y tumbado, así regulan las altas temperaturas.

La estructura de concreto forma una base que es la que soporta la estructura de la cubierta, la misma que está elaborada a base de varillas de hierro que forman un entramado que sostiene la cubierta metálica corrugada. La cubierta se encuentra separada de la estructura de hormigón dejando un espacio libre que permite la circulación del viento, y sobresale con voladizos, logrando un método de climatización pasiva.



Figura 31: Escuela Primaria de Gando, diseñada por Diébédó Keré. Fuente: www.openarchitecturenetwork.org

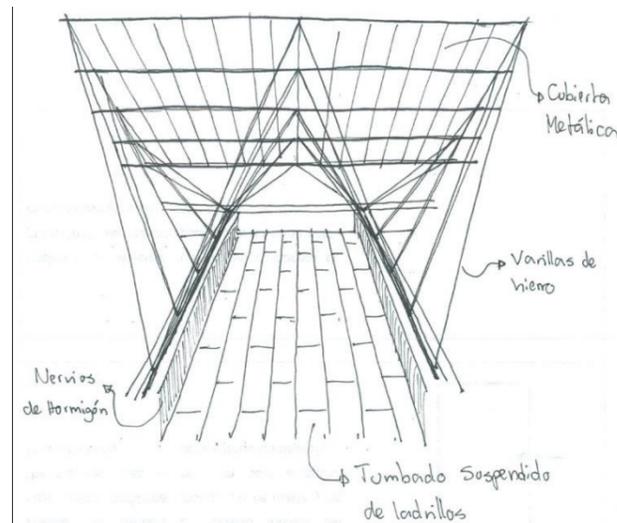


Figura 32: Gráfico perspectiva de estructura de cubierta de la Escuela Primaria de Gando. Fuente: Crow, D., adaptado de www.openarchitecturenetwork.org, (2014)

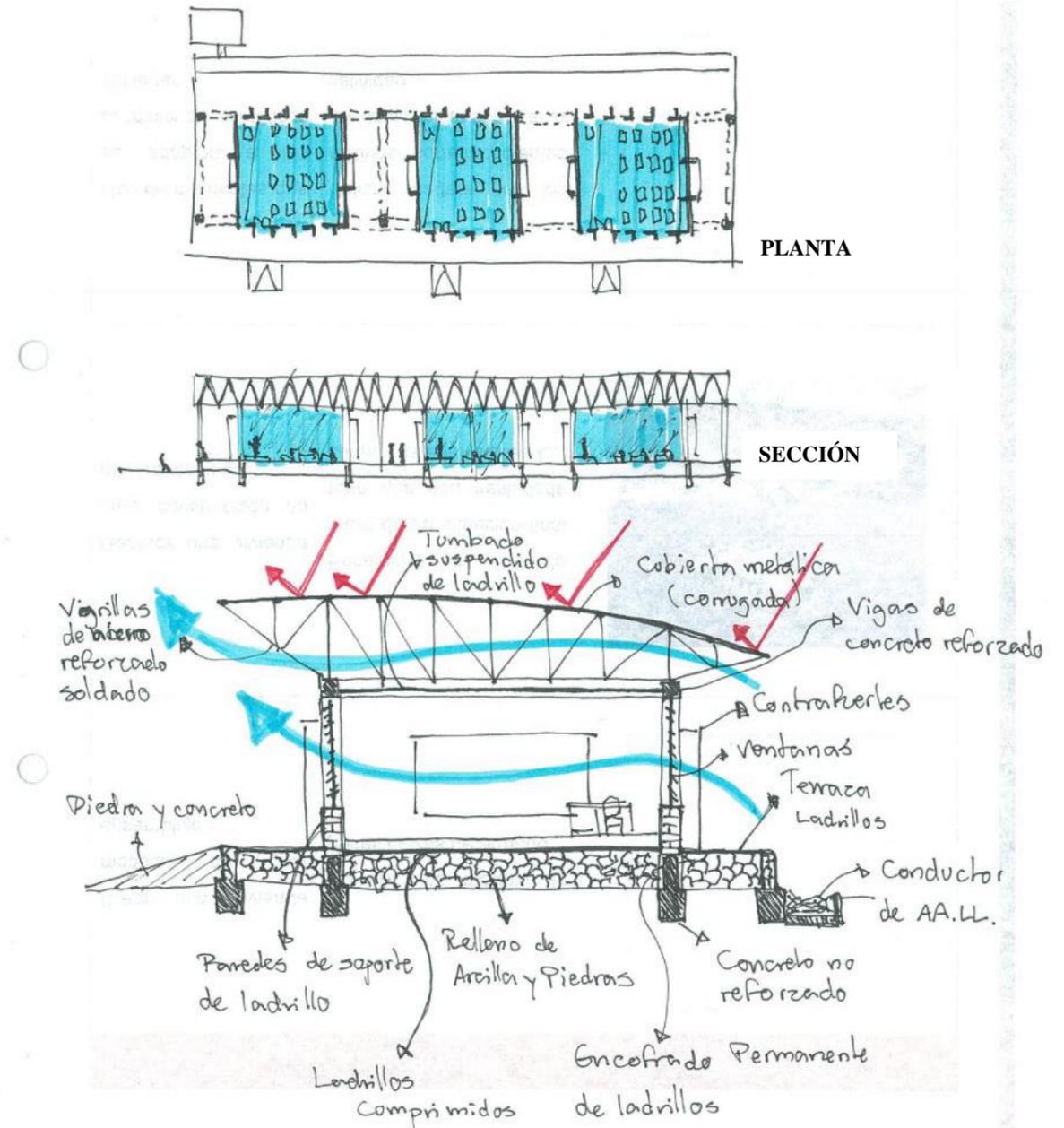


Figura 33: Gráficos relacionados al proyecto Escuela Primaria de Gando, diseñada por Diébédó Keré. Fuente: Crow, D., adaptado de www.openarchitecturenetwork.org, (2014)

Institución Educativa Embera Atrato Medio – Plan B Arquitectos

Vigía del Fuerte, Colombia. 2014.

Este proyecto presenta la particularidad de encontrarse en una zona a la que no puede accederse por vía terrestre, con el propósito llegar a las comunidades indígenas establecidas ahí, que necesitaban un establecimiento para servirse de la educación sin tener que verse obligados a abandonar los poblados.

Una de las condicionantes más sobresalientes se da en la época de lluvia que provoca el desborde de ríos y mantiene al asentamiento totalmente inundado, por ello las construcciones están construidas sobre palafitos y se comunican entre sí con camineras elevadas. Para ello la propuesta es una edificación de base rectangular que mantiene la tipología palafítica del sector y está conectada a las camineras elevadas.

El programa concibe los espacios de uso específico como aulas, dormitorios, zonas de servicio y baños en dos franjas separadas por una tercera que se vuelve un espacio flexible en cuanto a su uso.

Su arquitectura permeable busca responder ante las condiciones climáticas permitiendo el paso de la luz natural así como de la ventilación.

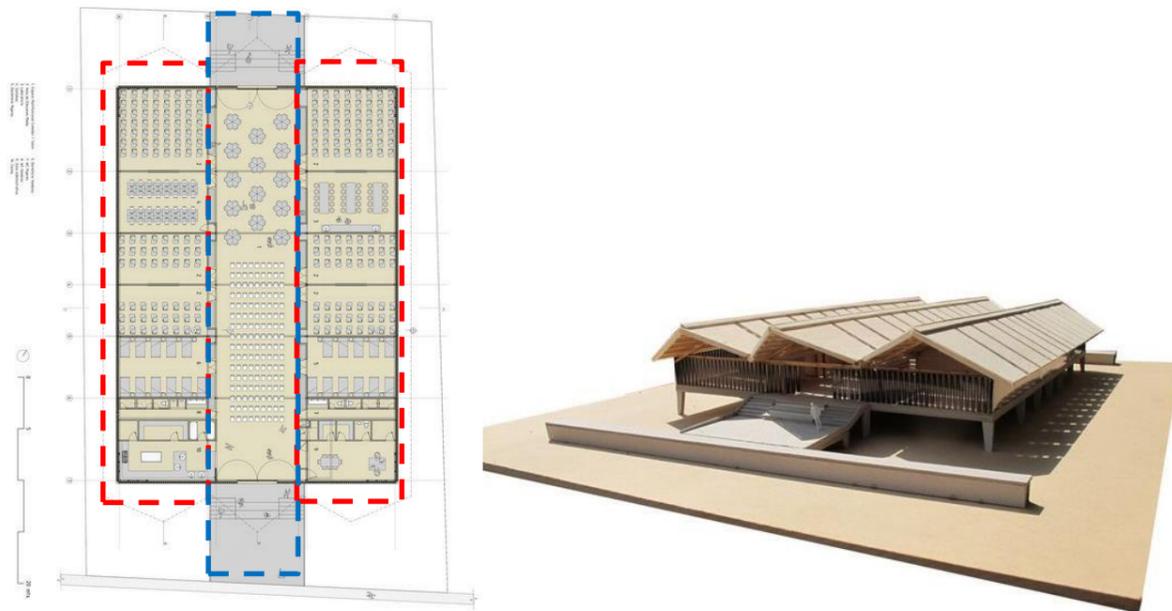


Figura 34: Planta y perspectiva 3D de la Institución Educativa Embera Atrato Medio, diseñado por Plan B Arquitectos. Fuente: www.plataformaarquitectura.cl

El resultado es un proyecto que responde eficientemente a las condicionantes del terreno, el clima y el presupuesto, en síntesis, una edificación asentada sobre micro-pilotes y de materiales livianos como acero (para la estructura), así como madera y metal (para paredes y cubierta respectivamente), necesarios por las condiciones del suelo, que contienen los espacios planteados en el programa.

IE Embera Atrato Medio – Plan B Arquitectos

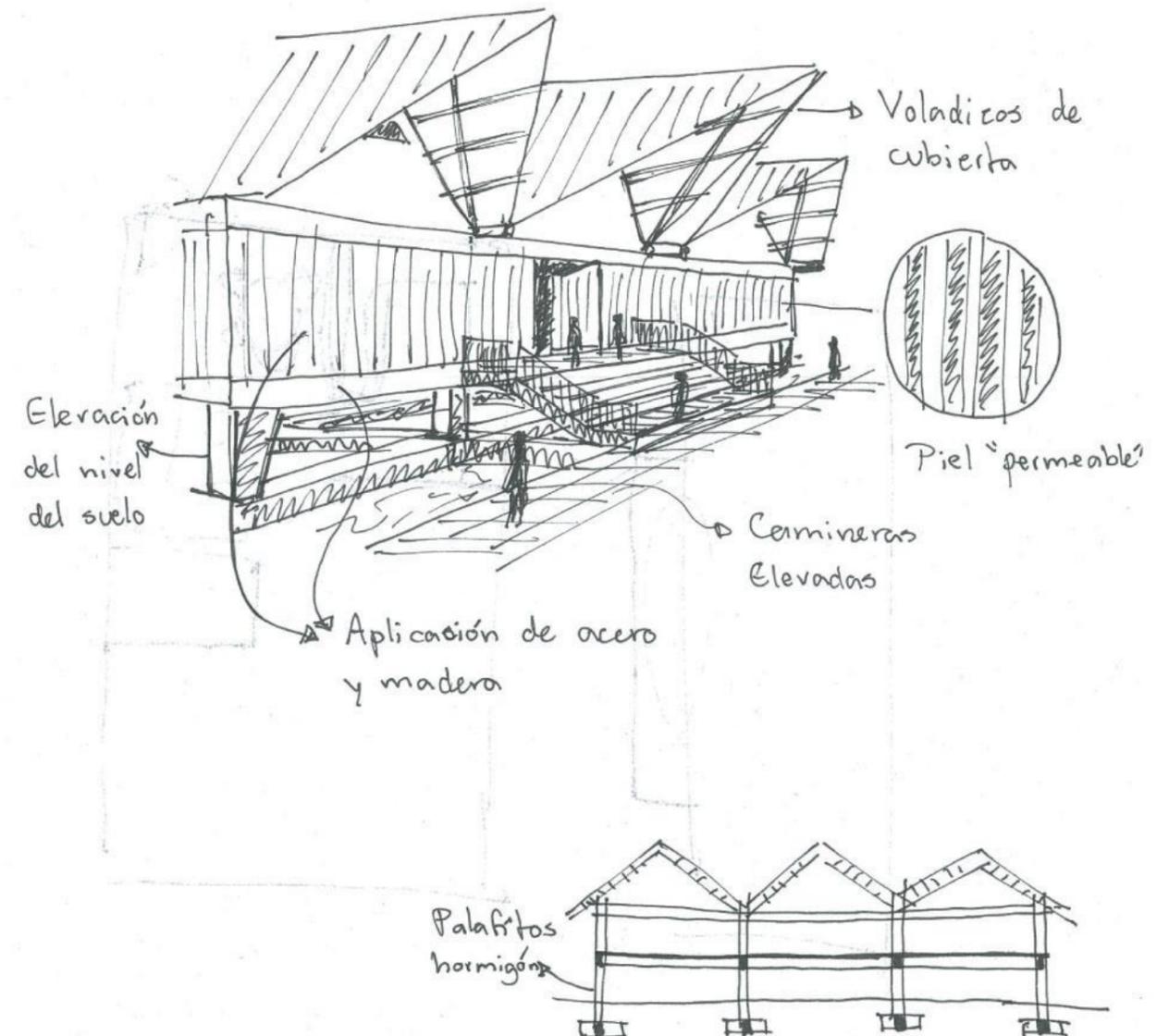
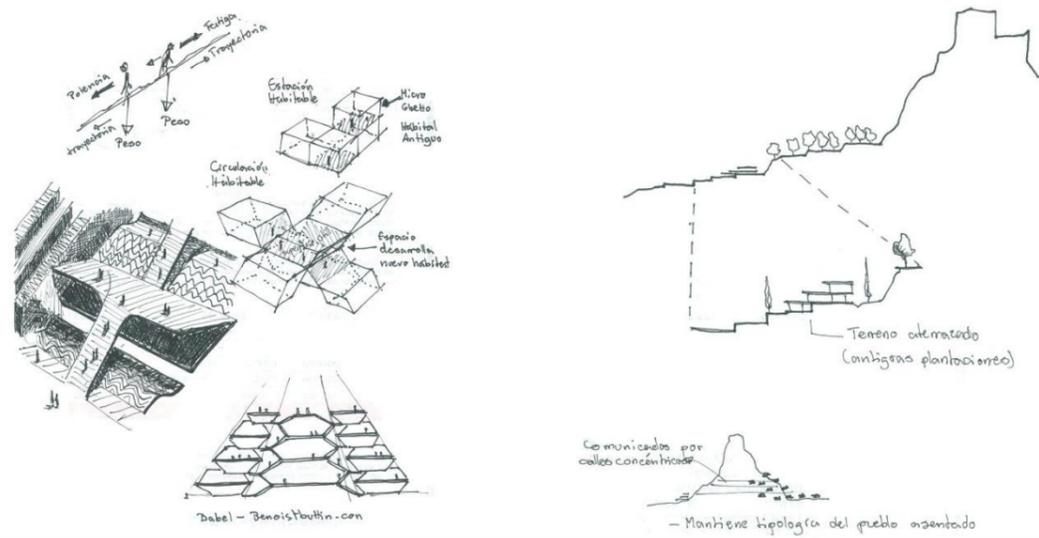
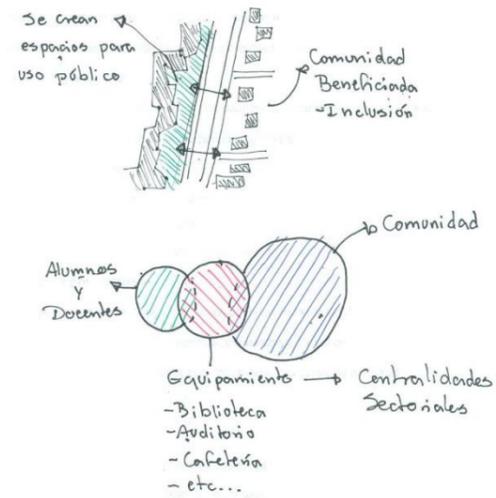


Figura 35: Gráficos relacionados al proyecto IE Embera Atrato Medio por Plan B arquitectos. Fuente: Elaboración propia. (2014)

F
U
N
C
I
O
N
A
L

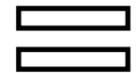
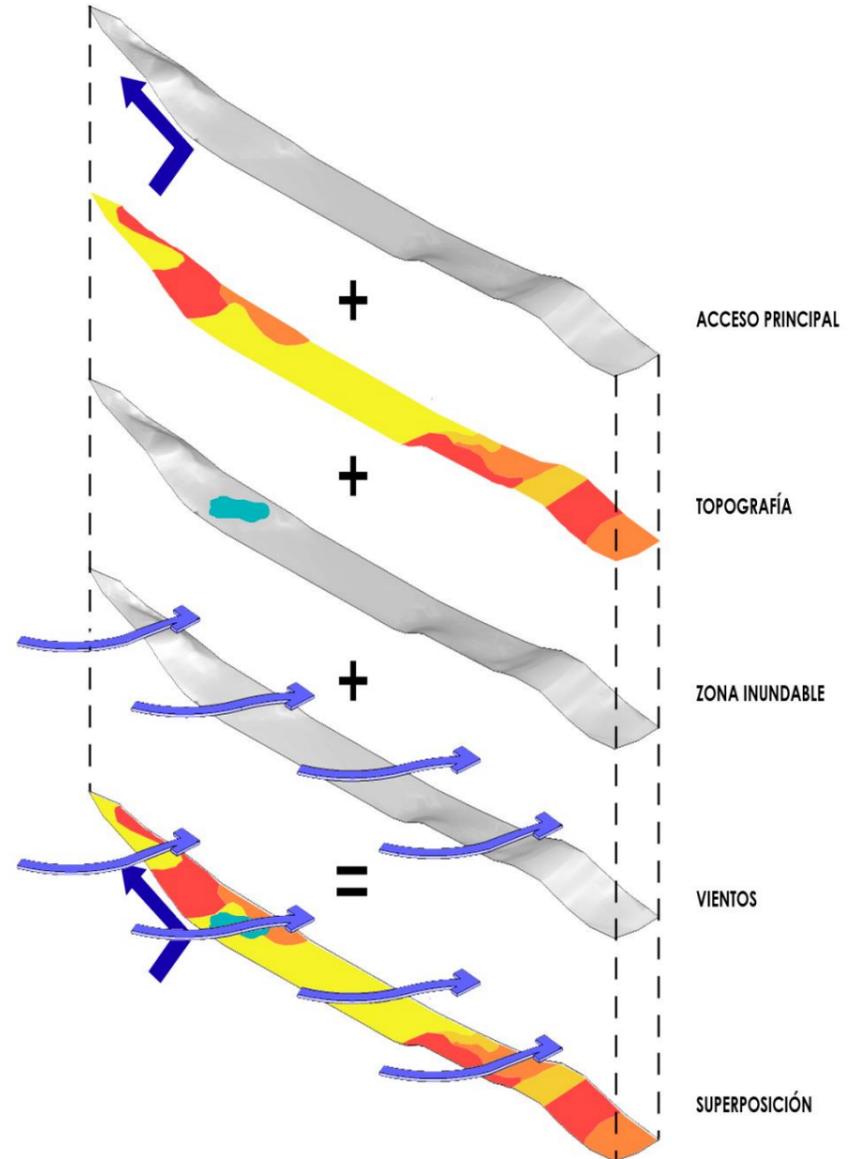
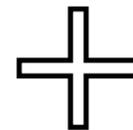
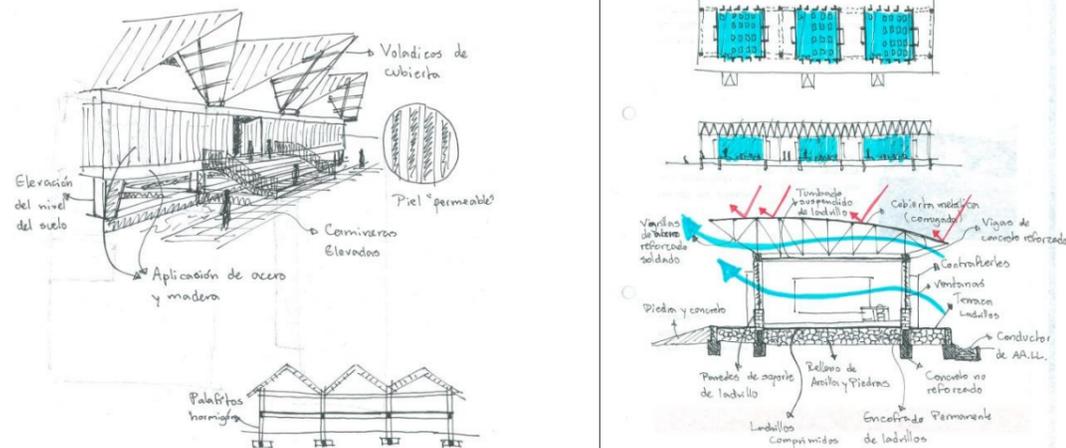


S
O
C
I
A
L



C
O
N
S
T
R
U
C
T
I
V
O

IE Ebbena Atrato Medio - Plan B Arquitectos



E
S
T
R
A
T
E
G
I
A
S

Figura 36: Gráfico de conclusiones de condicionantes y tipologías.
Fuente: Crow, D. (2014)

Conclusiones:

Aspecto Funcional.- Los espacios que se generan en el programa de una unidad educativa deben estar ligados según su compatibilidad de uso, logrando espacios privados, semiprivados y públicos dentro del mismo proyecto, procurando siempre que exista la interacción entre usuarios que es muy importante.

Las propuestas de Piñón y García nos muestra como el programa puede acoplarse según las condicionantes del contexto lo cual es conveniente dadas las características del terreno, asimismo Parent y Virilio nos demuestran que la circulación puede ser habitable aprovechándola como espacios de interacción para los usuarios al mismo tiempo.

Aspecto Social.- La solución arquitectónica del proyecto debe relacionarse con su contexto y el aspecto social es el principal pilar para que suceda esto, lo cual puede suceder por diferentes medios, la Unidad Educativa de Monte Sinaí debe lograr incluir en su programa espacios que puedan receptor usuarios que podríamos denominar “no escolares”, generando equipamiento que sea útil tanto para alumnos y docentes, así como para los residentes de la zona. Esto beneficia la apropiación del espacio por los habitantes, lo que deriva en resultados positivos para la comunidad.

Aspecto Constructivo.- Las experiencias de los trabajos revisados nos demuestran que se debe ser recursivo y eficiente en el uso de los materiales de acuerdo a la disponibilidad de la zona donde se ubique el proyecto, así como también su aplicabilidad en el diseño estructural y la piel de la edificación la cual debe responder de manera óptima ante las condicionantes del contexto, sobre todo las climáticas.

2.3. Programa de necesidades

2.3.1. Definición de usuarios

Para definir la cantidad de usuarios del proyecto debemos partir del hecho de que éste es un proyecto solicitado por la Fundación Kairós para el beneficio comunitario, esta solicitud establece la intención de desarrollar una unidad educativa para todos los niveles proyectada a 3000 alumnos, pero dicha cantidad es necesariamente analizada para verificar su factibilidad,

Para esto se utilizan dos filtros, primero es conveniente hacer relación con la tipología mayor de las Unidades Educativas del Milenio (que son las que más similitud tienen respecto al programa de la fundación), las cuales tienen la capacidad de receptor 1140 alumnos por jornada (<http://educación.gob.ec>), entendiéndose que detrás de esto hay un análisis realizado por el Ministerio de Educación (MINEDUC), donde resulta esta la capacidad idónea y manejable para un sector que requiera una unidad educativa de gran capacidad.

Estos resultados se contrastan con lo que actualmente sucede en el sector de Monte Sinaí en cuanto a instituciones educativas se refiere. Para lo cual se toman los datos del “Listado de instituciones educativas distribuidas por zona, distrito y circuito” del MINEDUC (Archivo Maestro de Instituciones Educativas - AMIE, actualizado al período 2012-2013 inicio) de donde se obtienen el promedio de estudiantes en las instituciones

Los resultados indican que en Monte Sinaí existían, hasta el 2013, dentro de las escuelas fiscales y fiscomisionales presentes en el sector 44768 alumnos distribuidos en 68 unidades educativas, dando un promedio de 658 alumnos. Al ser este un proyecto solicitado por una fundación legalmente puede ser de sostenimiento fiscal o fiscomisional, haciendo relevante este dato que sirve como filtro en el análisis.

Analizando estos tres datos podemos concluir que lo ideal para el sector es desarrollar un proyecto basado en la tipología mayor de UEM en dos etapas, la primera que recepte 590 estudiantes distribuidos en 18 aulas (cantidad semejante al promedio de la zona), y luego la segunda fase se incluyan 12 aulas hasta llegar a 1010 alumnos con un promedio de 35 alumnos por aula en los salones de Educación Básica y Bachillerato, y un promedio de 25 en Educación Inicial.

2.3.2. Programa arquitectónico

A partir del análisis de tipologías se logran establecer las actividades principales que se realizarán dentro del proyecto, las que se han categorizado en:

- Enseñanza y aprendizaje
- Administración y servicios al usuario
- Recreación

Para lo cual se generarán los espacios que permitan que los usuarios puedan desarrollar dichas actividades, las cuales se especifican en el programa arquitectónico.

Tabla 1: Programa arquitectónico: Enseñanza y aprendizaje.

	Espacio	Función	Número Usuarios	Cantidad	Área (m2)/Espacio	Área Total (m2)	Área Total (m2)/Zona
E.I.	Aulas	aprender/enseñar	25	4	98,00	392,00	412,00
	SS.HH.	limpieza/necesidades biológicas	-	8	2,50	20,00	
E.G.B.	Aulas	aprender/enseñar	35	20	103,00	2060,00	2130,00
	SS.HH.	limpieza/necesidades biológicas	-	2	35,00	70,00	
B.G.U.	Aulas	aprender/enseñar	35	6	103,00	618,00	688,00
	SS.HH.	limpieza/necesidades biológicas	-	2	35,00	70,00	
Laboratorios	CC.NN.	aprender/enseñar	35	1	103,00	103,00	412,00
	Física	aprender/enseñar	35	1	103,00	103,00	
	Química	aprender/enseñar	35	1	103,00	103,00	
	Cómputo	aprender/enseñar	35	1	103,00	103,00	
Biblioteca	Biblioteca	lectura	76	1	231,00	231,00	231,00
TOTAL						3873,00	3873,00

Fuente: Elaboración propia. (2014)

Tabla 2: Programa arquitectónico: Recreación.

Recreación	Cancha Uso Múlt.	juegos	-	2	620,00	1240,00	4790,00
	Cancha Fútbol	juegos	-	1	800,00	800,00	
	Área Ext. E.I.	interacción	100	1	150,00	150,00	
	Área Ext. E.G.B.	interacción	700	1	2000,00	2000,00	
	Área Ext. B.G.U.	interacción	210	1	600,00	600,00	
TOTAL						4790,00	4790,00

Fuente: Elaboración propia. (2014)



Figura 37: Gráfico de actividades dentro de la unidad educativa.
Fuente: Crow, D. (2014)

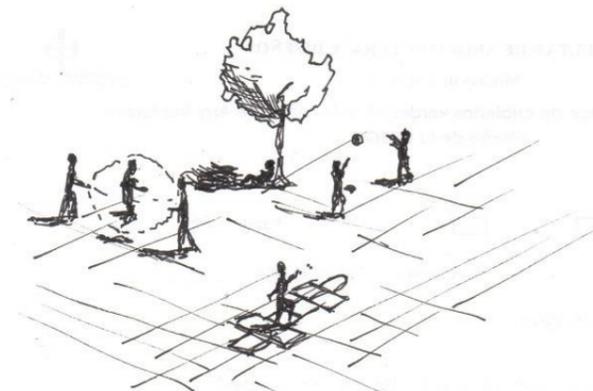


Figura 38: Gráfico de actividades dentro de la unidad educativa.
Fuente: Crow, D. (2014)

Tabla 3: Programa arquitectónico: Administración y servicios.

	Espacio	Función	Número Usuarios	Cantidad	Área (m2)/ Espacio	Área Total (m2)	Área Total (m2)/Zona
Administración	Rectorado	administrar	1	1	20,00	20,00	140,00
	V. Rectorado	administrar	1	1	20,00	20,00	
	Sala Reuniones	discusión	-	1	18,00	18,00	
	Archivo	documentar	-	1	17,00	17,00	
	Colecturía	receptar info.	3	1	17,00	17,00	
	Secretaría	soporte administrativo	3	1	9,00	9,00	
	Recepción	atención al público	-	1	15,00	15,00	
	Sala Prof.	reunión	8	1	14,00	14,00	
	SS.HH.	limpieza/necesidades biológicas	-	4	2,50	10,00	
Salud	Enfermería	cuidados médicos	1	1	15,00	15,00	30,00
	Psicología	orientar	1	1	15,00	15,00	
Alimentación	Sala Uso Múlt.- Comedor	alimentación y reunión	144	1	315,00	315,00	382,00
	Bar/Cocina	suministrar alimentos y cocinar	4	1	67,00	67,00	
Servicio	SS.HH. Servicio	limpieza/necesidades biológicas	-	2	2,5	5,00	81,00
	Bodega	almacenamiento	-	1	17,00	17,00	
	Cuarto Basura	deshechar	-	1	7,00	7,00	
	Cuarto Máquinas	agua, Luz	-	1	52,00	52,00	
Estacionamiento	Estacionamiento regular	estacionarse	-	8	12,50	100,00	180,00
	Estacionamiento discapacitados	estacionarse	-	2	17,50	35,00	
	Estacionamiento Bus	estacionarse	-	1	45,00	45,00	
Vestidores	Vestidores	asearse y vestirse	-	2	33,00	66,00	66,00
					TOTAL	879,00	879,00

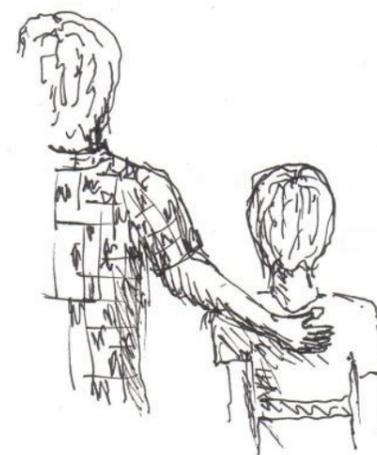
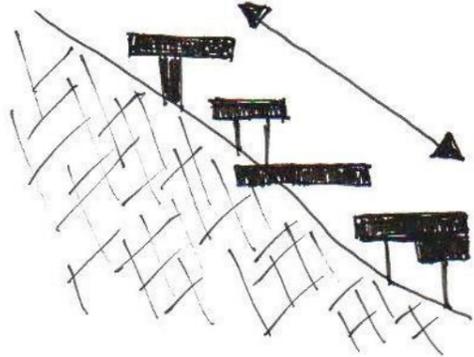


Figura 39: Gráfico de actividades dentro de la unidad educativa.
Fuente: Crow, D. (2014)

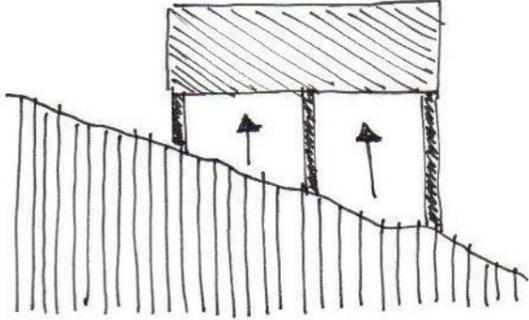
2.4. Estrategias de intervención

Tabla 4: Estrategia de intervención 1.

OBJETIVO	ESQUEMA
Lograr una relación entre el proyecto y la topografía del terreno donde se emplazará.	
CRITERIO	
Disponiendo los espacios del programa acorde a las pendientes que se presentan en el sitio.	

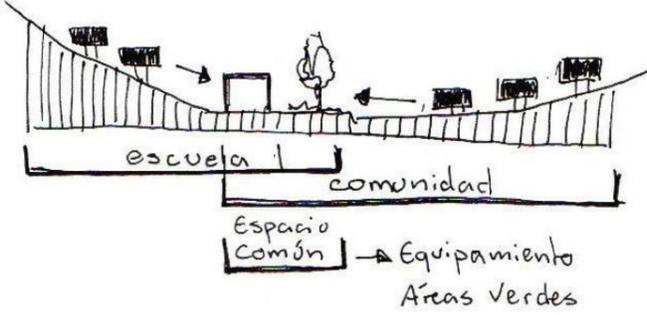
Fuente: Crow, D. (2014)

Tabla 6: Estrategia de intervención 2.

OBJETIVO	ESQUEMA
Evitar afectar drásticamente condiciones naturales de la superficie del terreno	
CRITERIO	
Elevando la edificación sobre el nivel del suelo siendo los pilares los únicos en contacto con el terreno.	

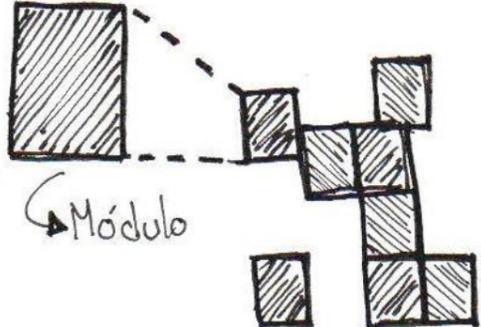
Fuente: Crow, D. (2014)

Tabla 5: Estrategia de intervención 3.

OBJETIVO	ESQUEMA
Crear espacios de uso escolar y comunitario.	
CRITERIO	
Diseñando equipamientos como biblioteca y canchas deportivas que puedan ser de uso comunitario en horarios determinados.	

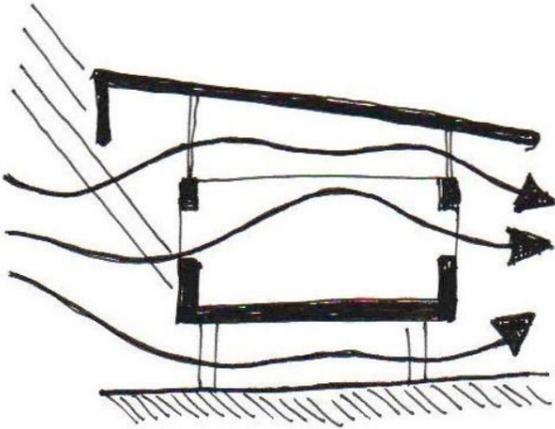
Fuente: Crow, D. (2014)

Tabla 7: Estrategia de intervención 4.

OBJETIVO	ESQUEMA
Ser eficiente en el uso de materiales y proceso constructivo.	
CRITERIO	
Diseñando aulas modulares para estandarizar la cantidad de materiales a utilizar.	

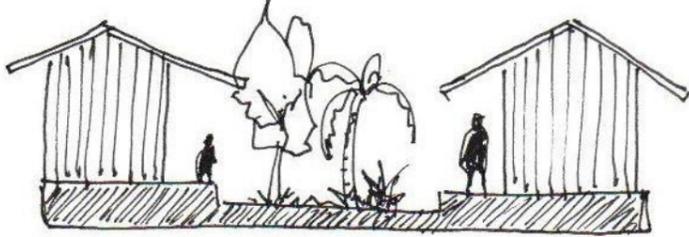
Fuente: Crow, D. (2014)

Tabla 8: Estrategia de intervención 5.

OBJETIVO	ESQUEMA
<p>Responder eficientemente a la incidencia solar y aprovechar la ventilación natural para la climatización favorable.</p>	
CRITERIO	
<p>Aplicando criterios de diseño que permiten la ventilación cruzada y el uso de elementos de protección</p>	

Fuente: Crow, D. (2014)

Tabla 9: Estrategia de intervención 6.

OBJETIVO	ESQUEMA
<p>Mantener la relación interior-exterior con espacios de transición</p>	
CRITERIO	
<p>Aprovechando la circulación como un elemento articulador entre interior y exterior siendo un espacio semi-abierto</p>	

Fuente: Crow, D. (2014)

3. Anteproyecto

3.1. Partido arquitectónico

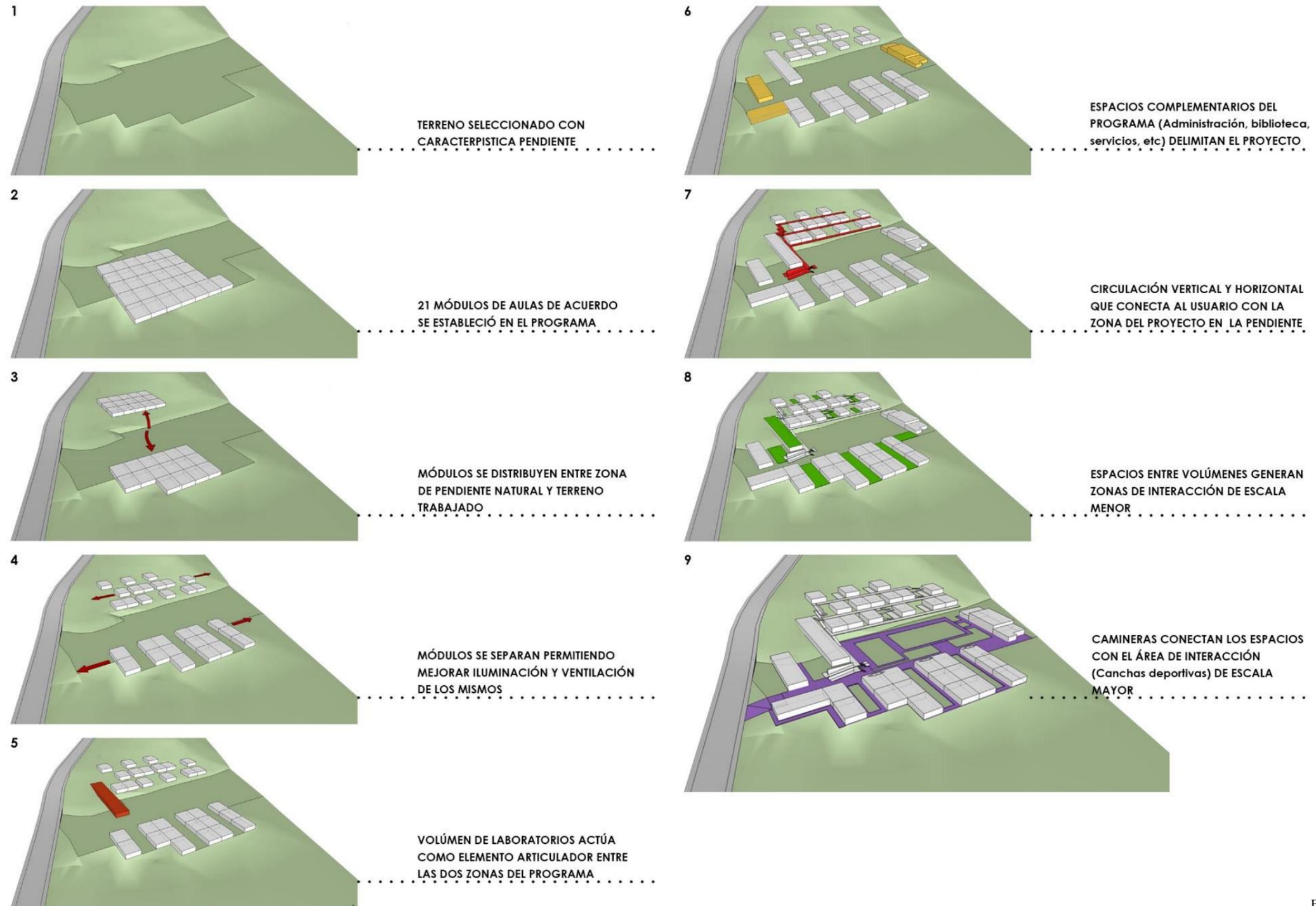
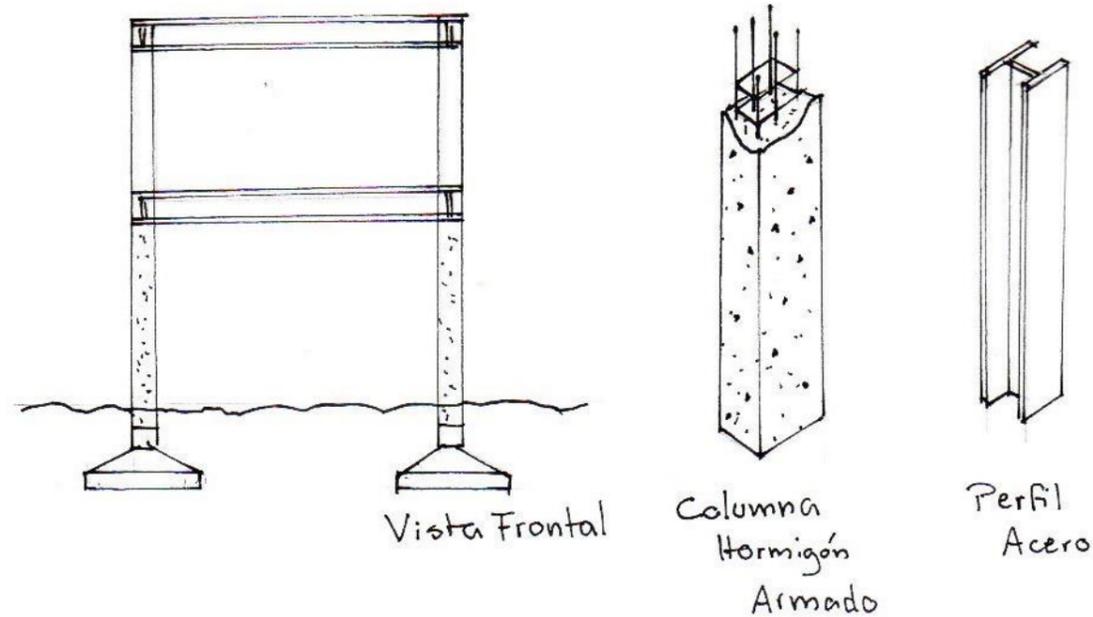
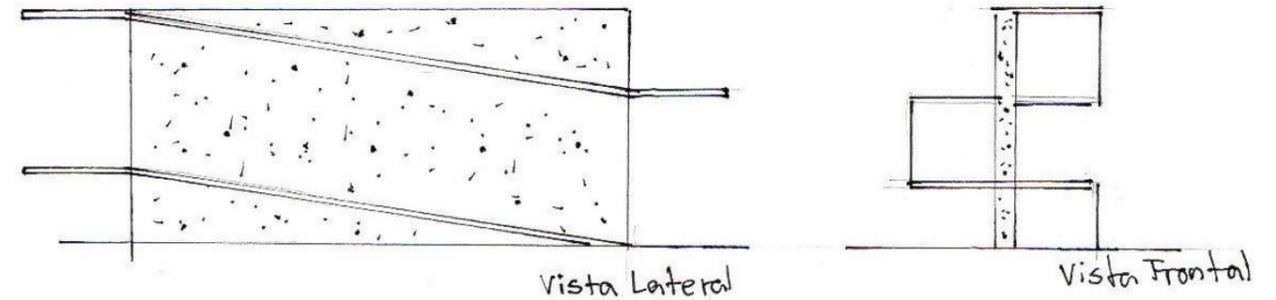
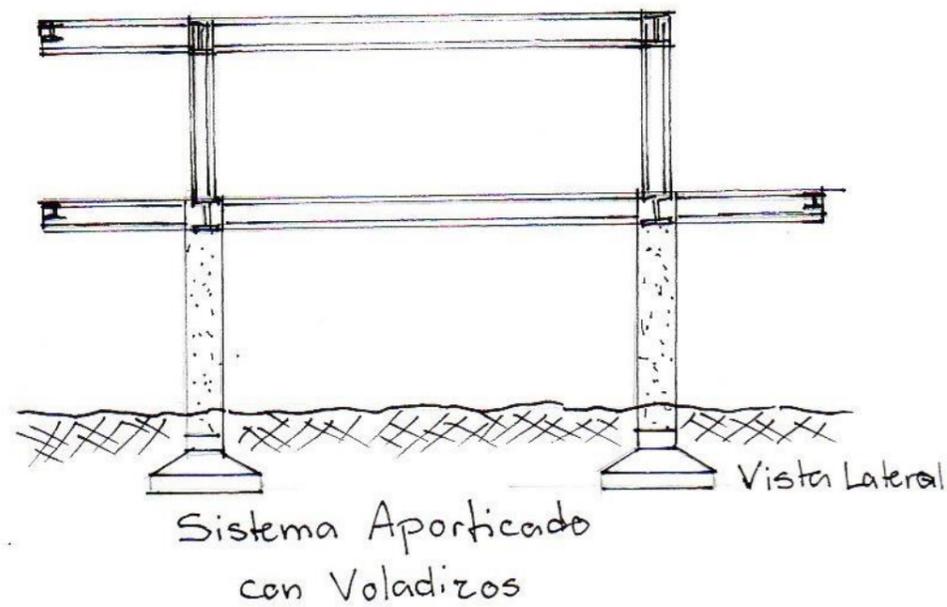


Figura 40: Partido arquitectónico.
Fuente: Crow, D. (2014)

3.2. Esquema Estructural



La actual propuesta plantea módulos sostenidos por una estructura aporticada con voladizos, la misma está compuesta por pilares de perfiles de acero enlazados por vigas de las mismas características, con la particularidad de que los módulos que están elevados sobre el nivel del suelo lo hacen a través de columnas de hormigón armado que funcionan como palafitos

Los columnas están dispuestas bajo dos criterios dependiendo del espacio, en los módulos de aulas se encuentran a una distancia de 8,70m de distancia entre ejes formando un cuadrado perfecto, y en dos de sus caras en sentido opuesto surgen voladizos de 3m de longitud. En cuanto a los espacios administrativos y de equipamientos, las columnas se disponen a 8,7m de distancia entre ellas hasta alcanzar la longitud que demanda cada espacio. Estas medidas son consecuentes a la trama de 3x3 sobre la cual se desarrolla el diseño del proyecto.

También se hace uso de muros portantes de hormigón independientes de la estructura aporticada, y que son los que sostienen las rampas de acceso en dos zonas del proyecto.

Figura 41: Partido arquitectónico.
Fuente: Crow, D. (2014)

3.3. Estudio de relaciones funcionales

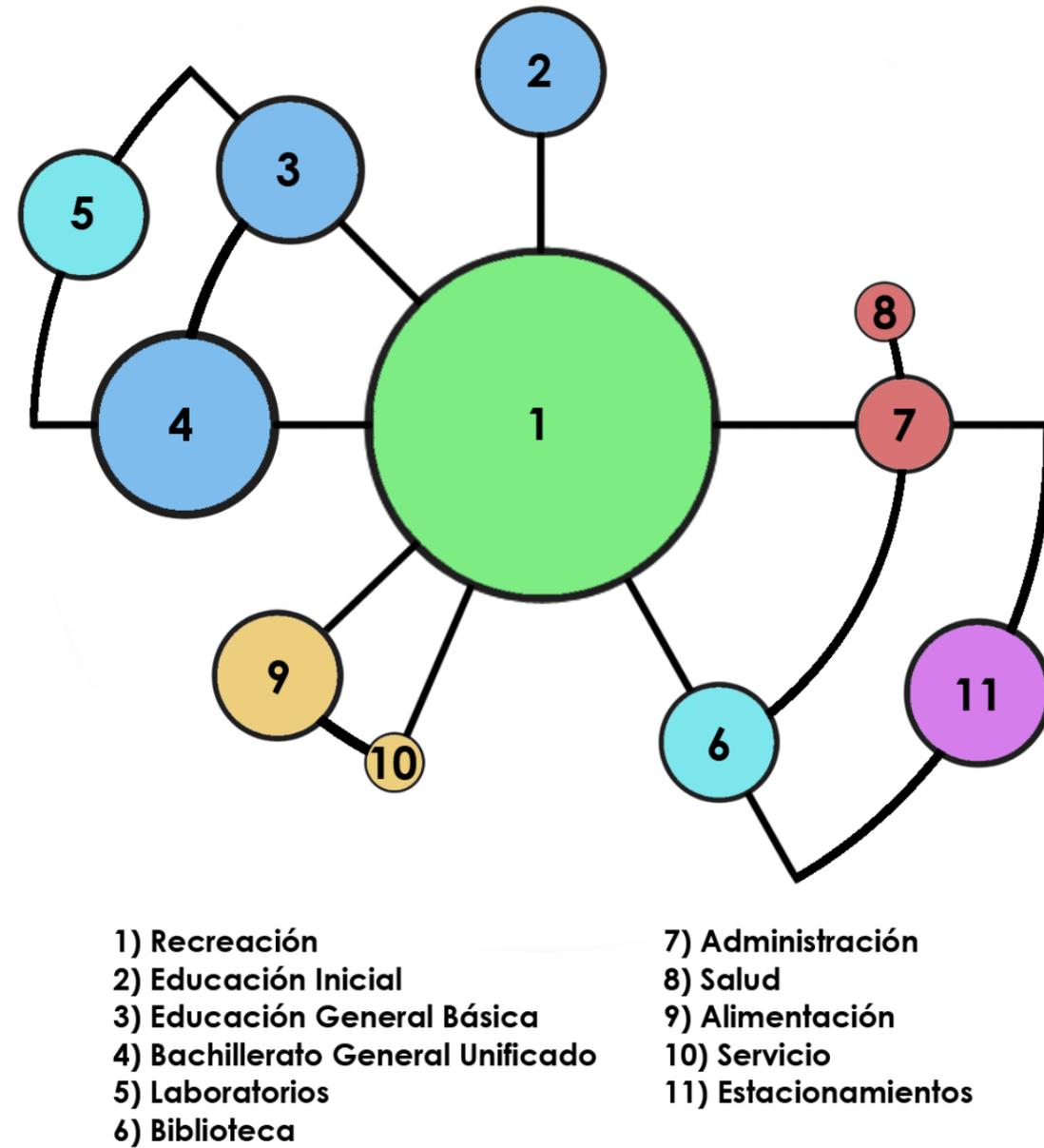


Figura 42 Diagrama de relaciones funcionales entre zonas del programa.
 Fuente: Crow, D. (2014)

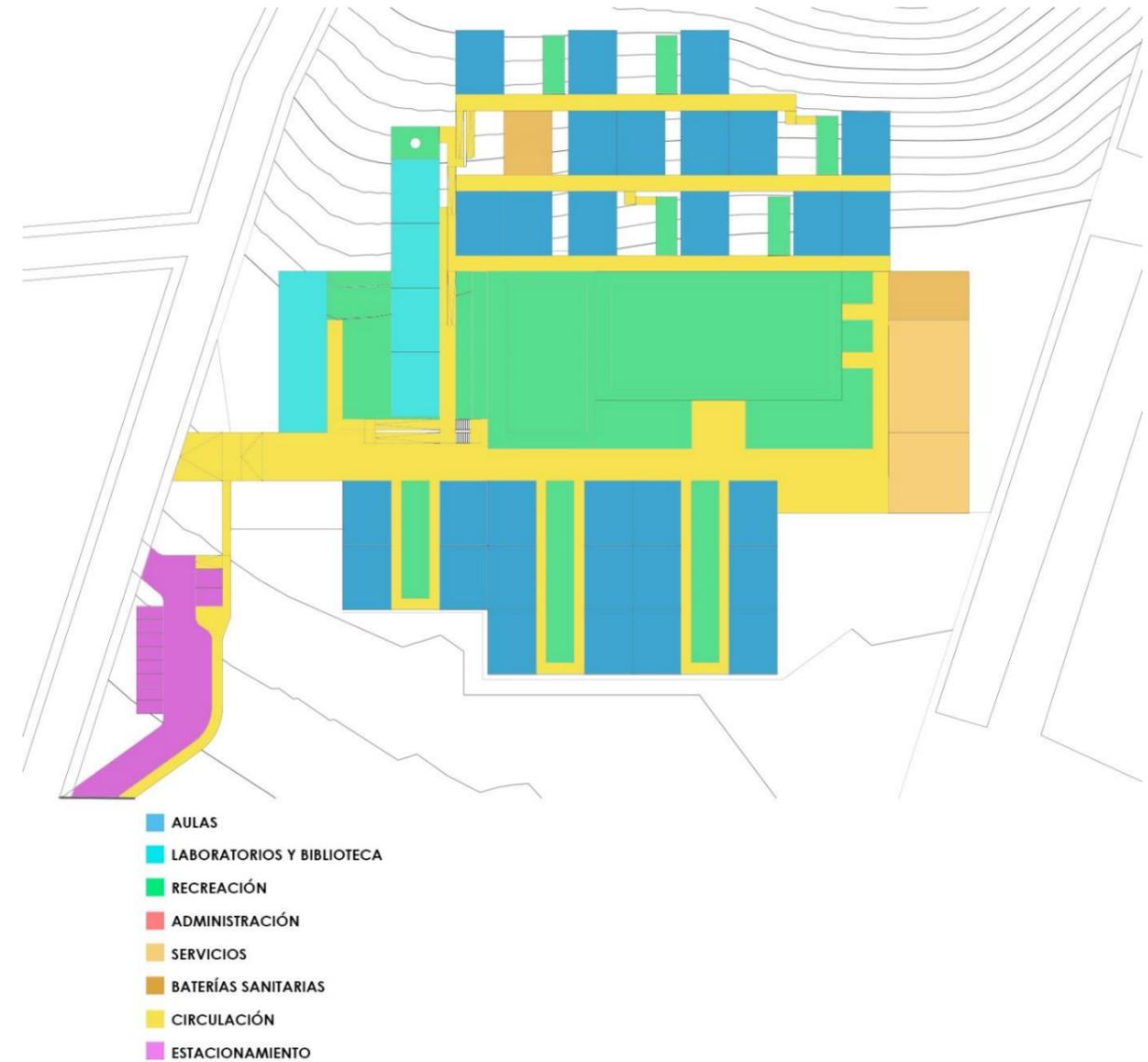
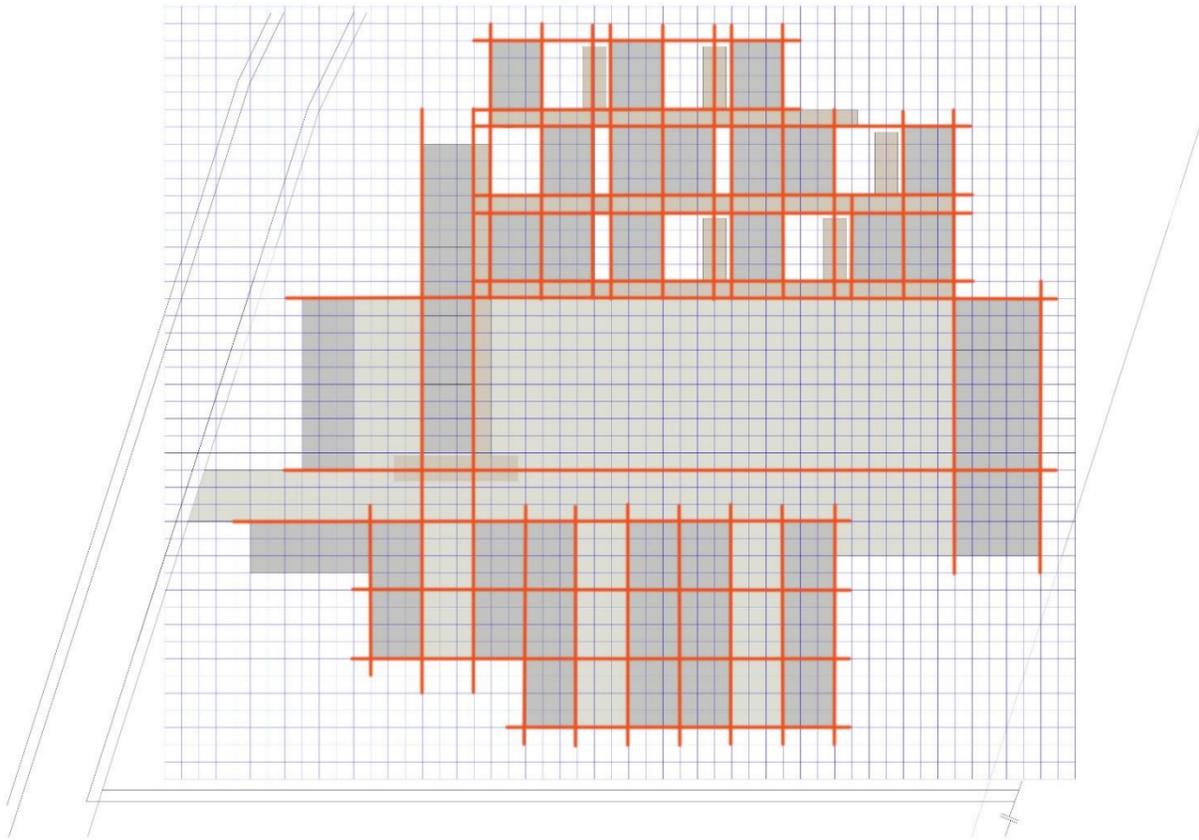


Figura 43: Zonificación del proyecto.
 Fuente: Crow, D. (2014)

3.4. Estudio formal-espacial



El proyecto se desarrolla sobre una trama ortogonal de múltiplos de 3, sobre la cual se va distribuyendo el programa procurando trazar directrices que organicen mejor a los espacios, permitiendo así que el conjunto desarrollado en volumen mantenga esta relación, logrando un grado de homogeneidad en el proyecto que mejora no solo el aspecto compositivo, sino que trae beneficios en la parte constructiva también

Figura 44: Estudio formal-espacial.
Fuente: Crow, D. (2014)

4. Proyecto arquitectónico

IMPLANTACIÓN

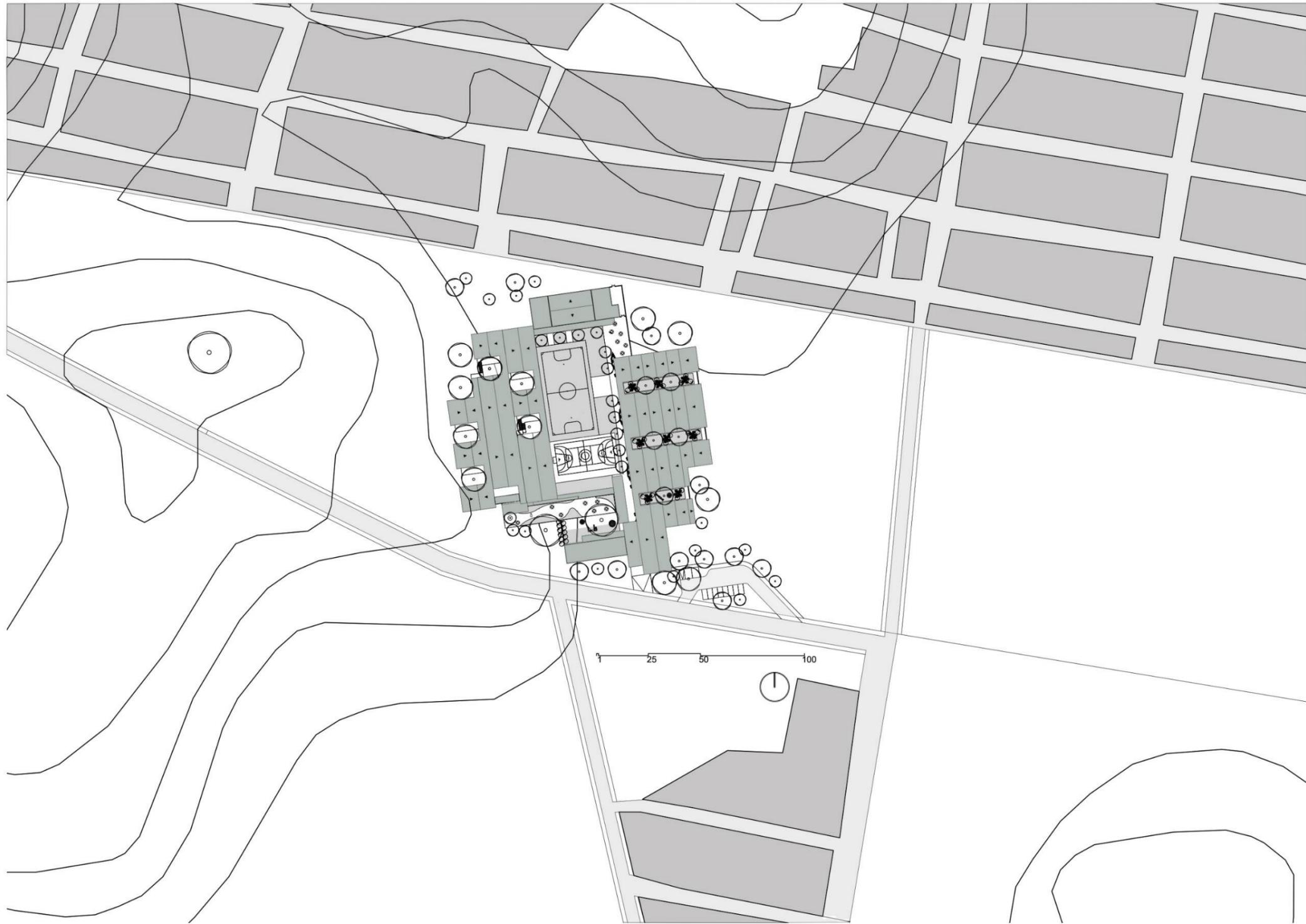
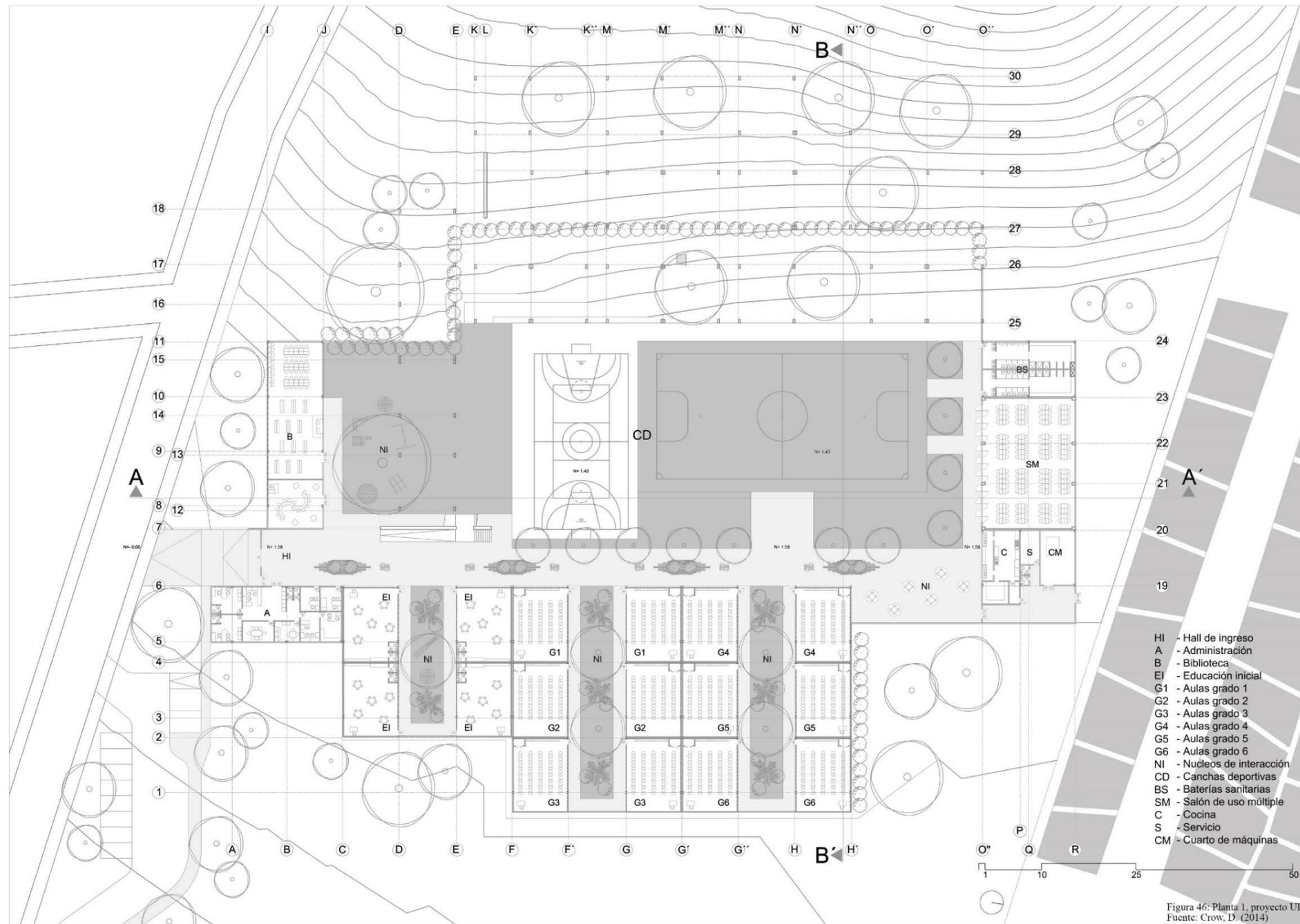


Figura 45: Implantación, proyecto UEMS
Fuente: Crow, D. (2014)

PLANTA 1



Unidad Educativa Para La Ciudad De Niños En Monte Sinaí
Facultad De Arquitectura Y Diseño - UCSG

Daniel Andrés Crow Loayza
Semestre B - 2014

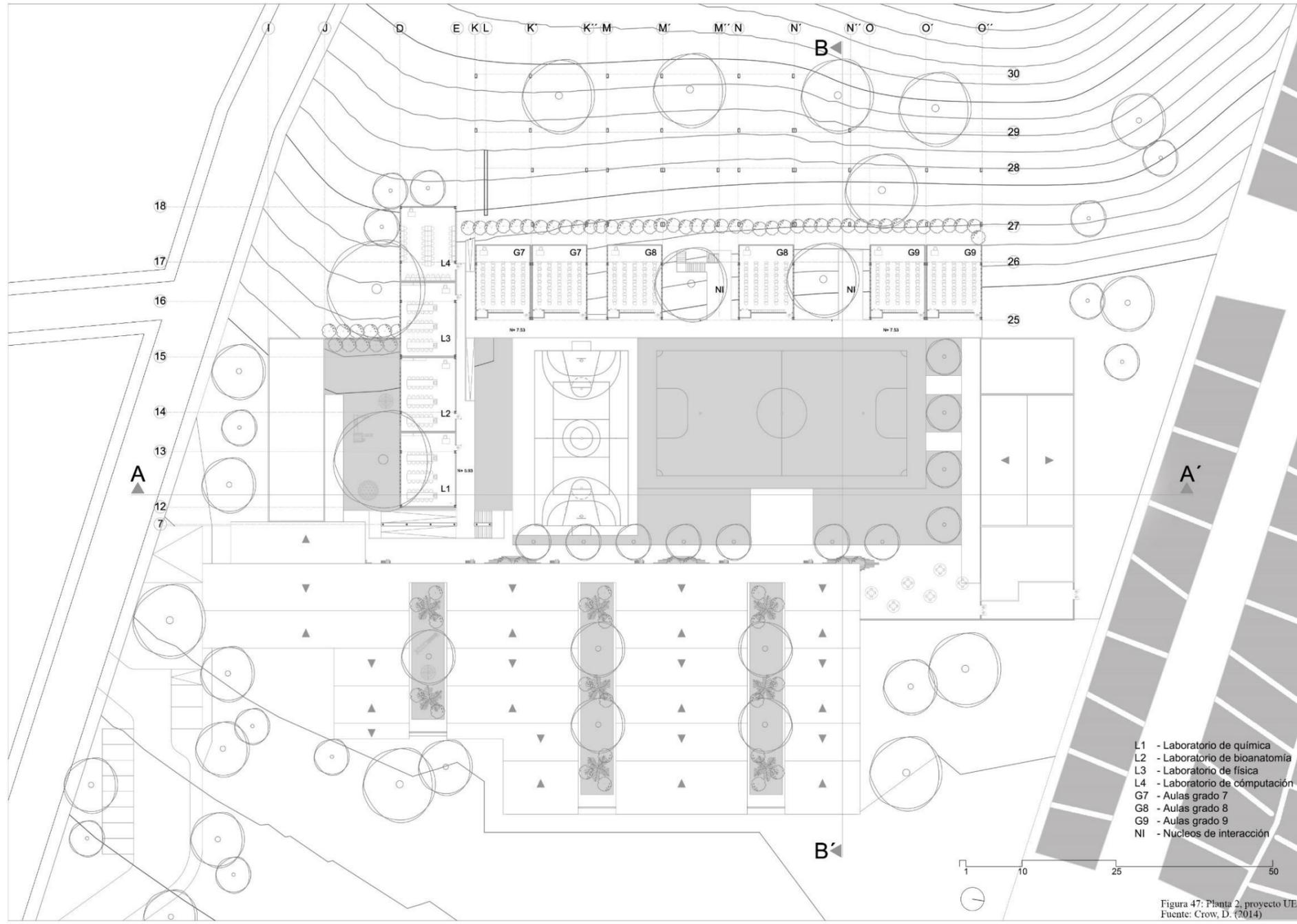
Figura 46: Planta arquitectónica 1, proyecto UEMS
Fuente: Crow, D. (2014)



Unidad Educativa Para La Ciudad De Niños En Monte Sinaí
Facultad De Arquitectura Y Diseño - UCSG

Daniel Andrés Crow Loayza
Semestre B - 2014

PLANTA 2



Unidad Educativa Para La Ciudad De Niños En Monte Sinaí
Facultad De Arquitectura Y Diseño - UCSG

Daniel André Crow Loayza
Semestre B - 2014

Figura 47: Planta arquitectónica 2, proyecto UEMS
Fuente: Crow, D. (2014)



Unidad Educativa Para La Ciudad De Niños En Monte Sinaí
Facultad De Arquitectura Y Diseño - UCSG

Daniel André Crow Loayza
Semestre B - 2014

PLANTA 3

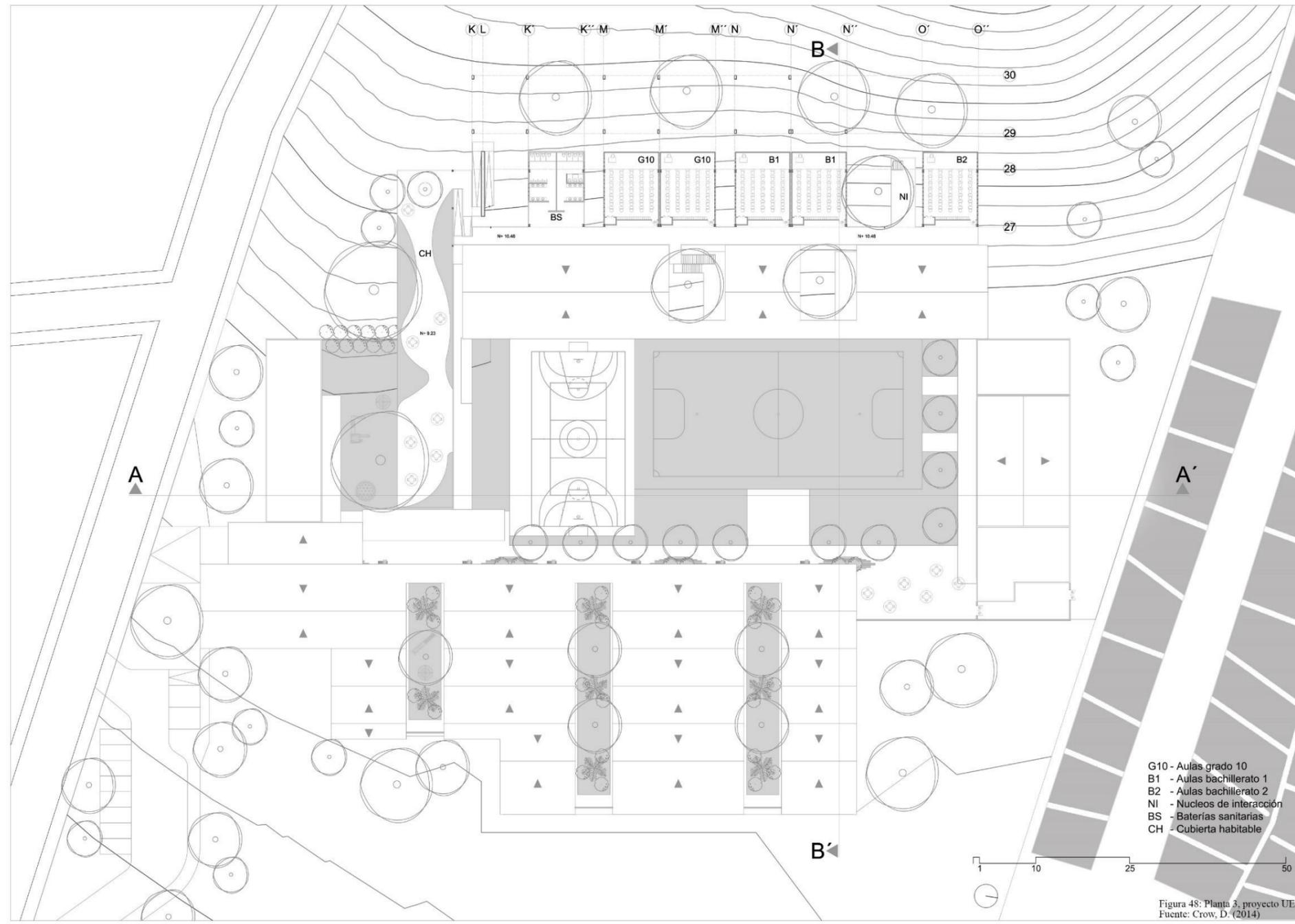
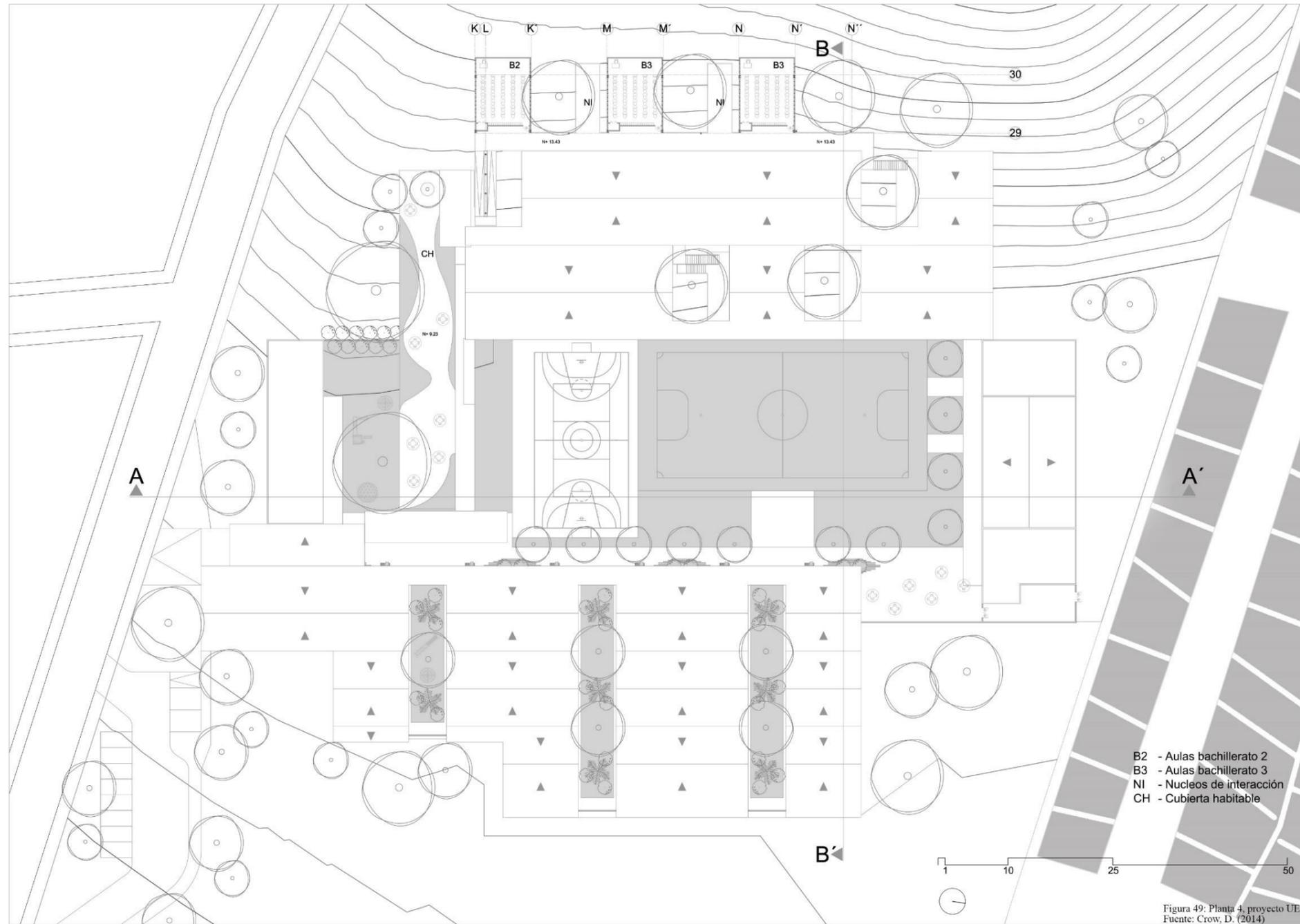


Figura 48: Planta arquitectónica 3, proyecto UEMS
 Fuente: Crow, D. (2014)



PLANTA 4



B2 - Aulas bachillerato 2
 B3 - Aulas bachillerato 3
 NI - Nucleos de interacción
 CH - Cubierta habitable

Figura 49: Planta 4, proyecto UEMS.
 Fuente: Crow, D. (2014)



Unidad Educativa Para La Ciudad De Niños En Monte Sinaí
 Facultad De Arquitectura Y Diseño - UCSG

Daniel André Crow Loayza
 Semestre B - 2014

Figura 49: Planta arquitectónica 4, proyecto UEMS
 Fuente: Crow, D. (2014)



Unidad Educativa Para La Ciudad De Niños En Monte Sinaí
 Facultad De Arquitectura Y Diseño - UCSG

Daniel André Crow Loayza
 Semestre B - 2014

PLANO DE CUBEIRTAS

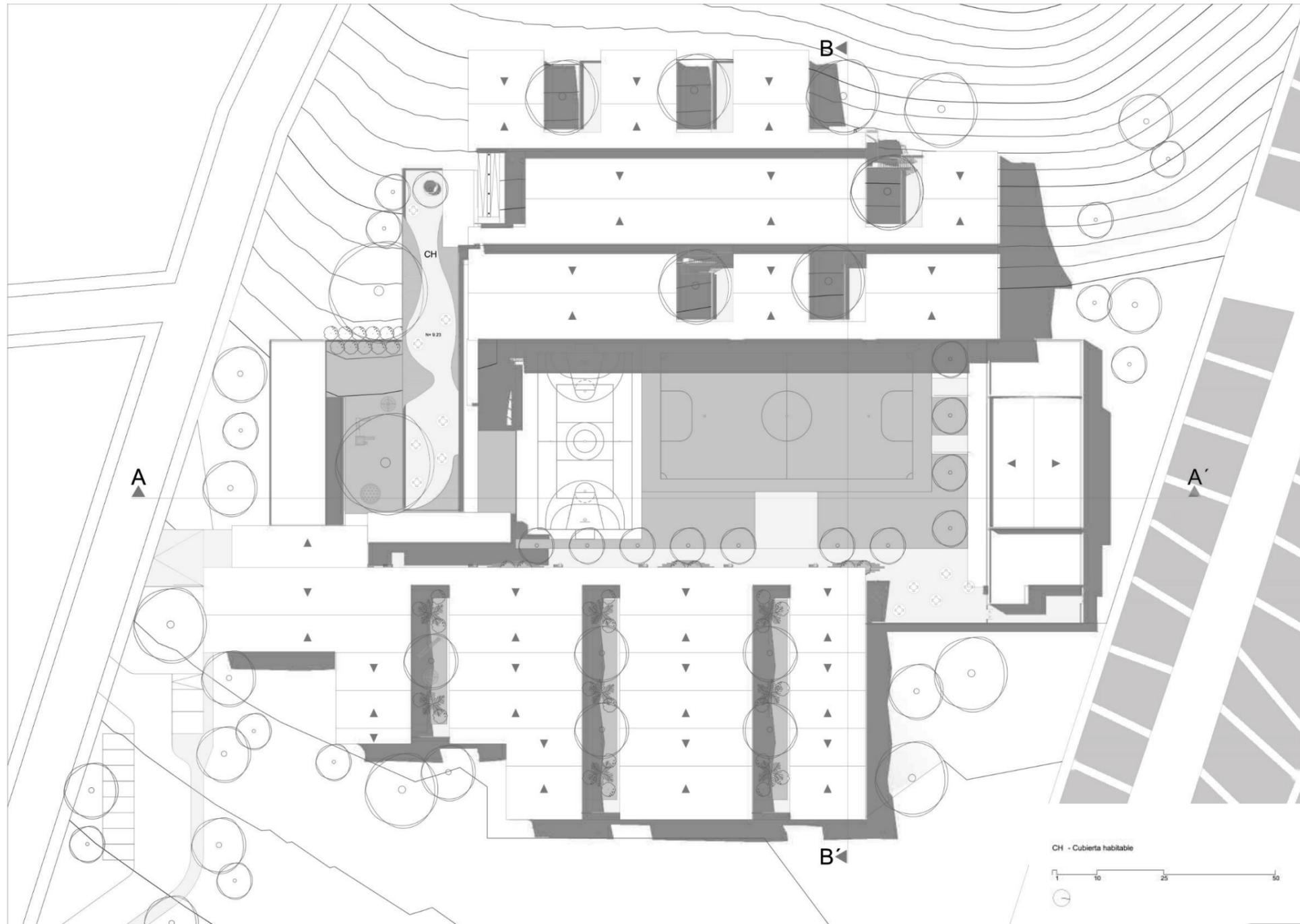


Figura 50: Plano de cubiertas, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

CORTE A

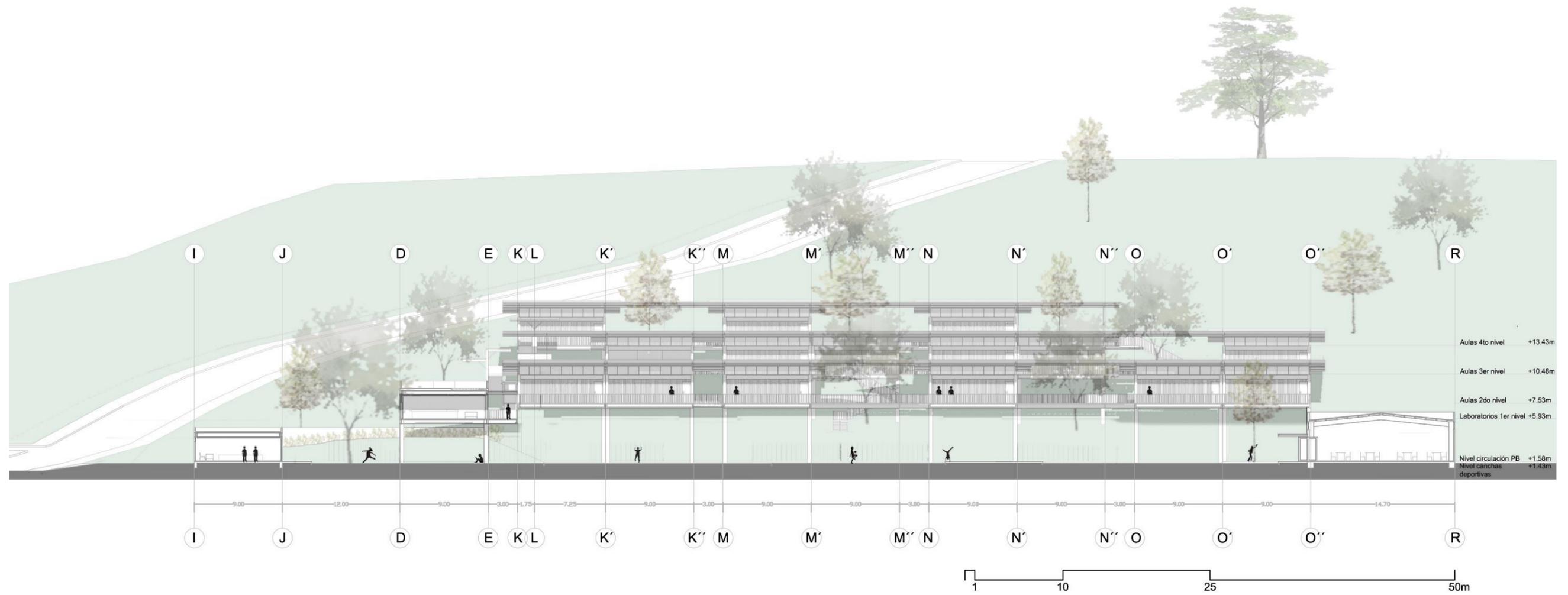


Figura 51: Corte A, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

CORTE B

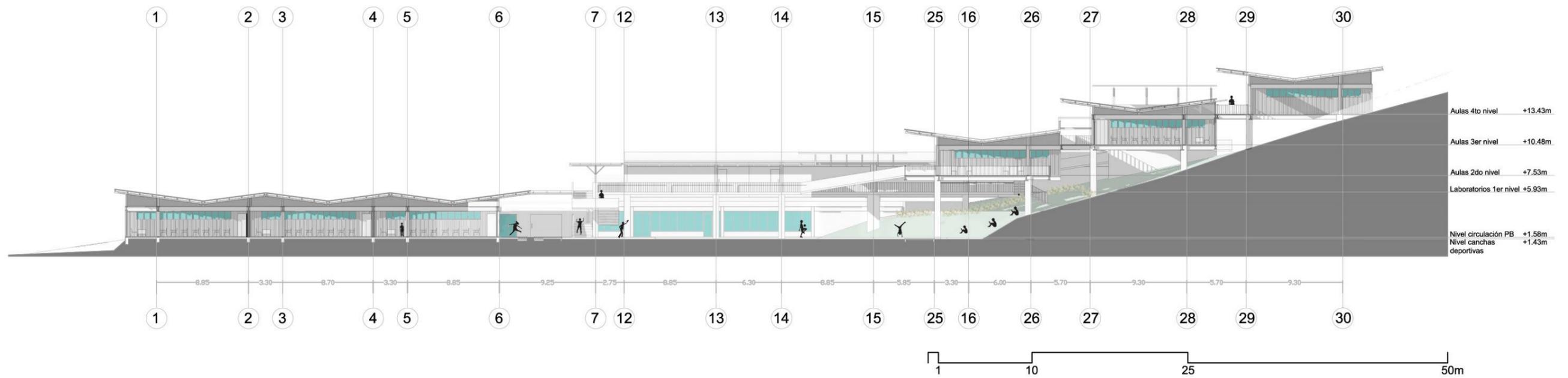


Figura 52: Corte B, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

FACHADA FRONTAL

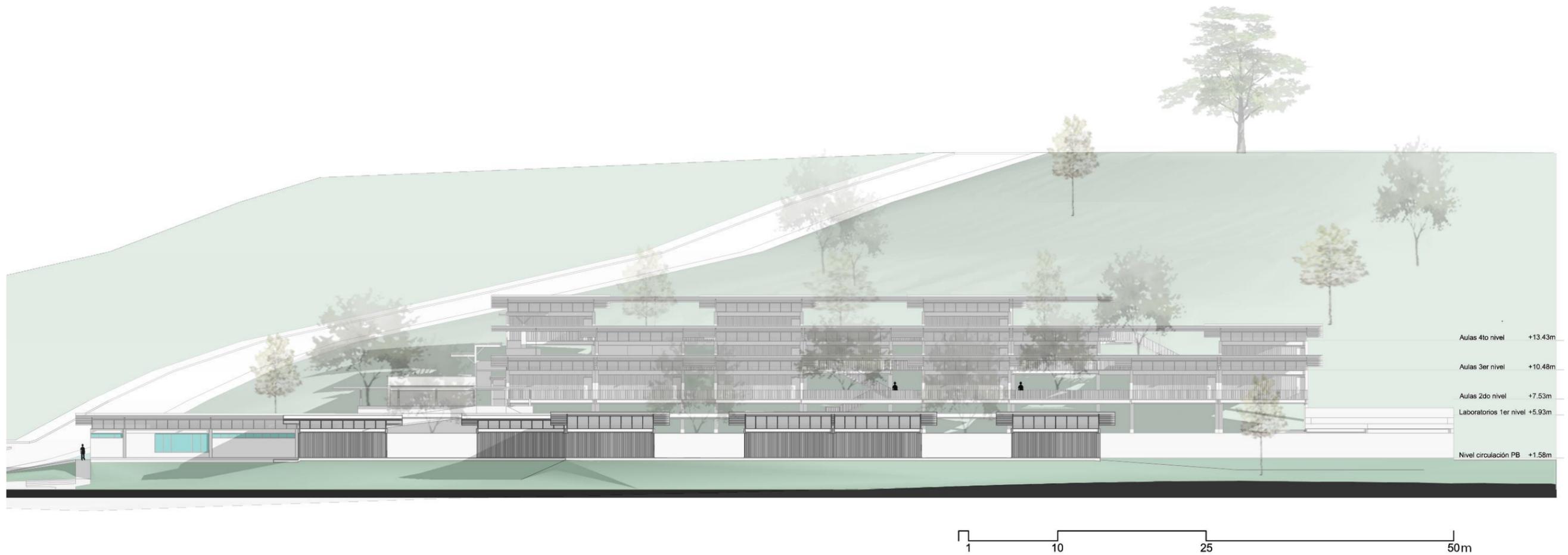


Figura 53: Fachada 1, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

FACHADA LATERAL 1

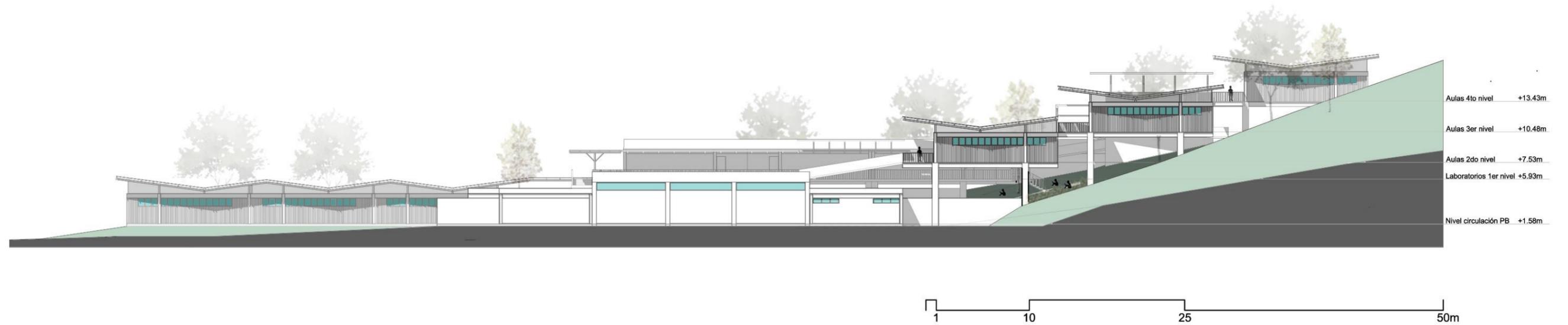


Figura 54: Fachada 2, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

FACHADA LATERAL 2

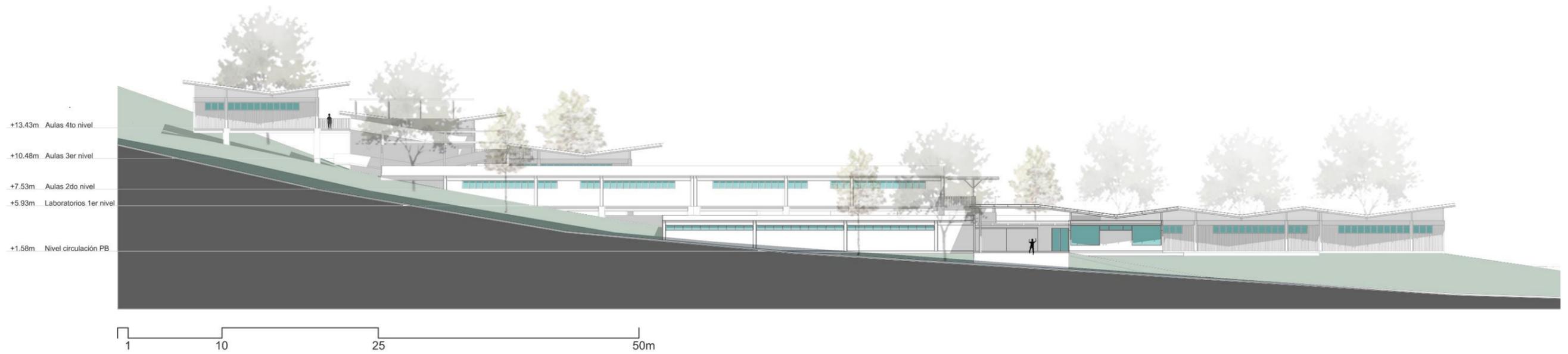


Figura 55: Fachada 3, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

ESQUEMA DE CIRCULACIÓN

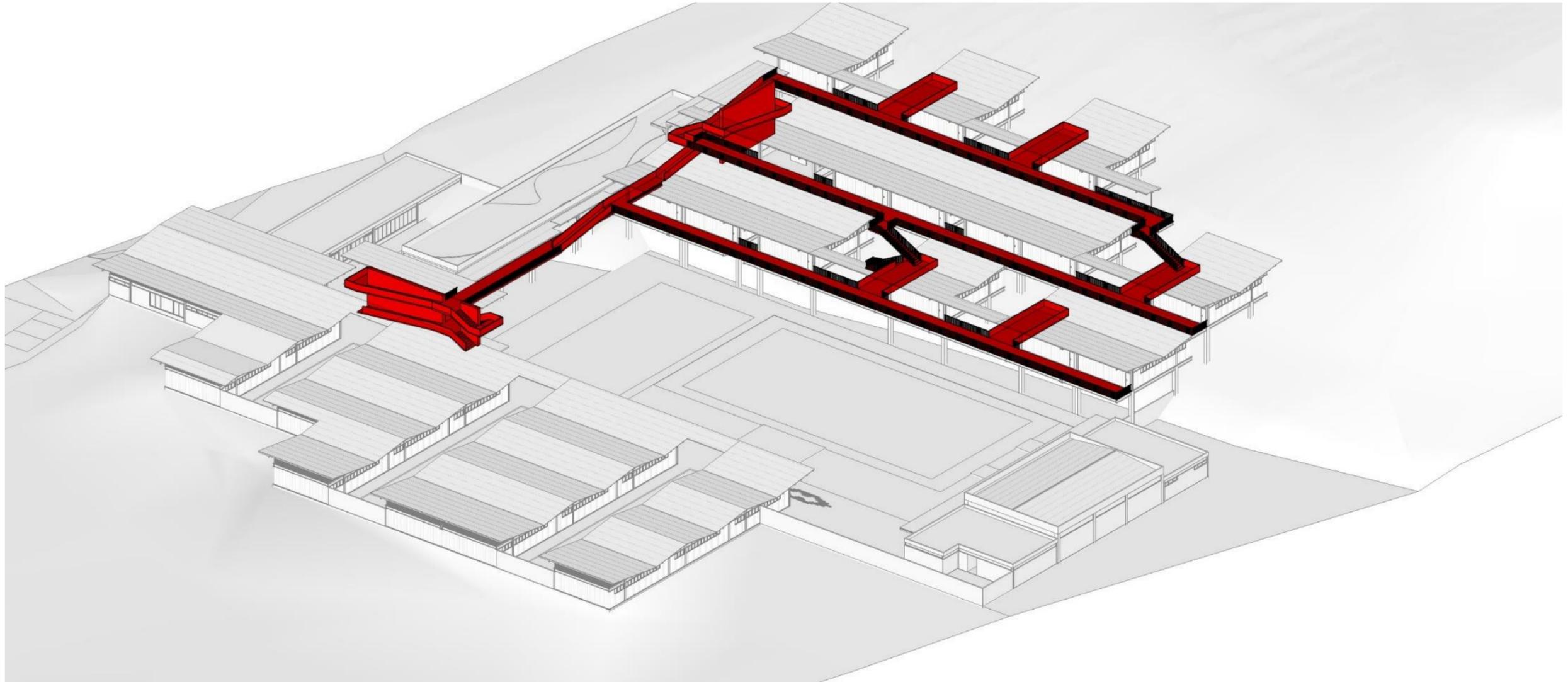


Figura 56: Esquema de circulación, proyecto UEMS.
Fuente: Crow, D. (2014)

PERSPECTIVA 1



Figura 57: Perspectiva 1, proyecto UEMS
Fuente: Elaboración por Studio 3D Block. (2014)

PERSPECTIVA 2

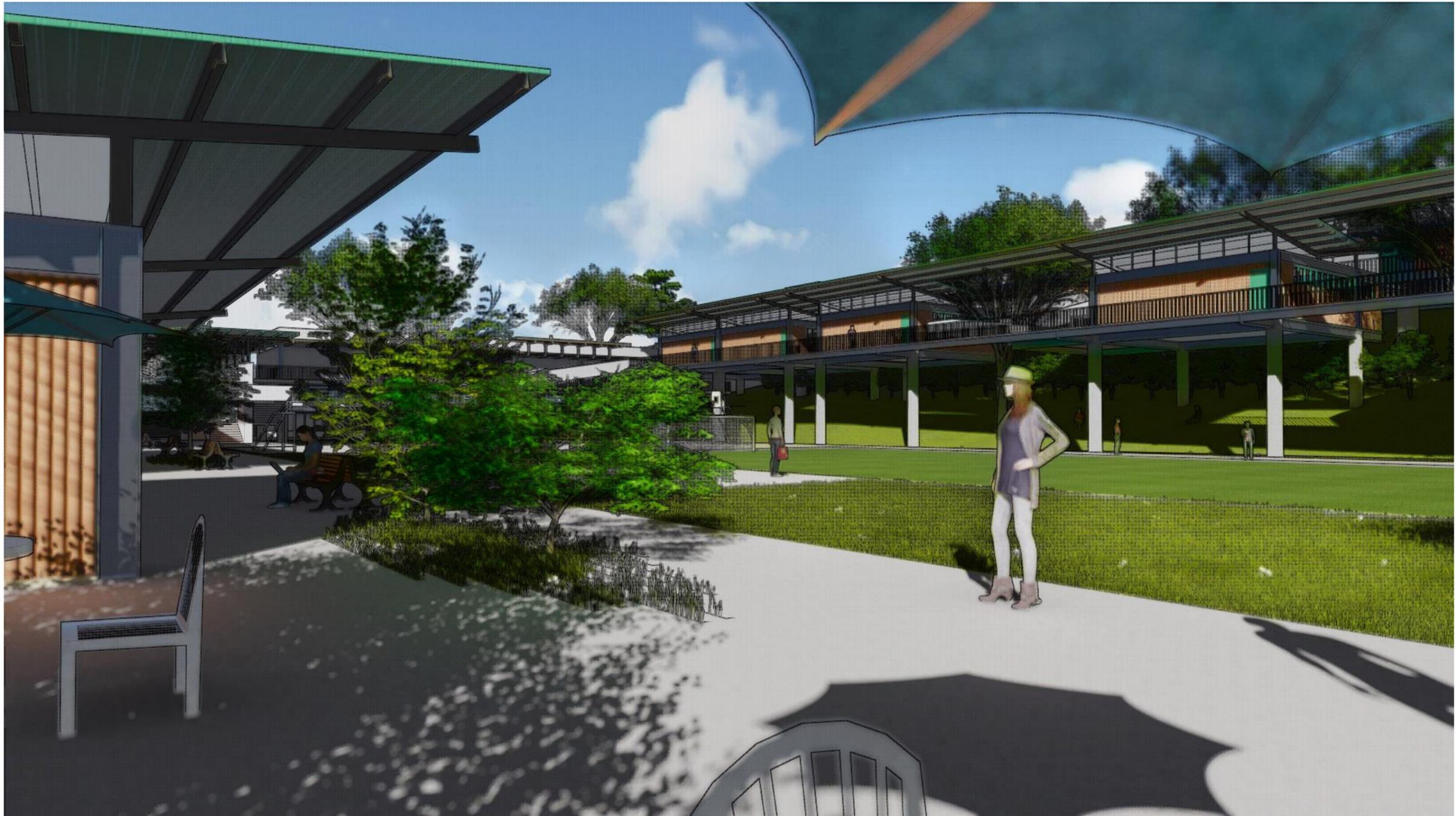


Figura 58: Perspectiva 2, proyecto UEMS
Fuente: Elaboración por Studio 3D Block. (2014)

PERSPECTIVA 3

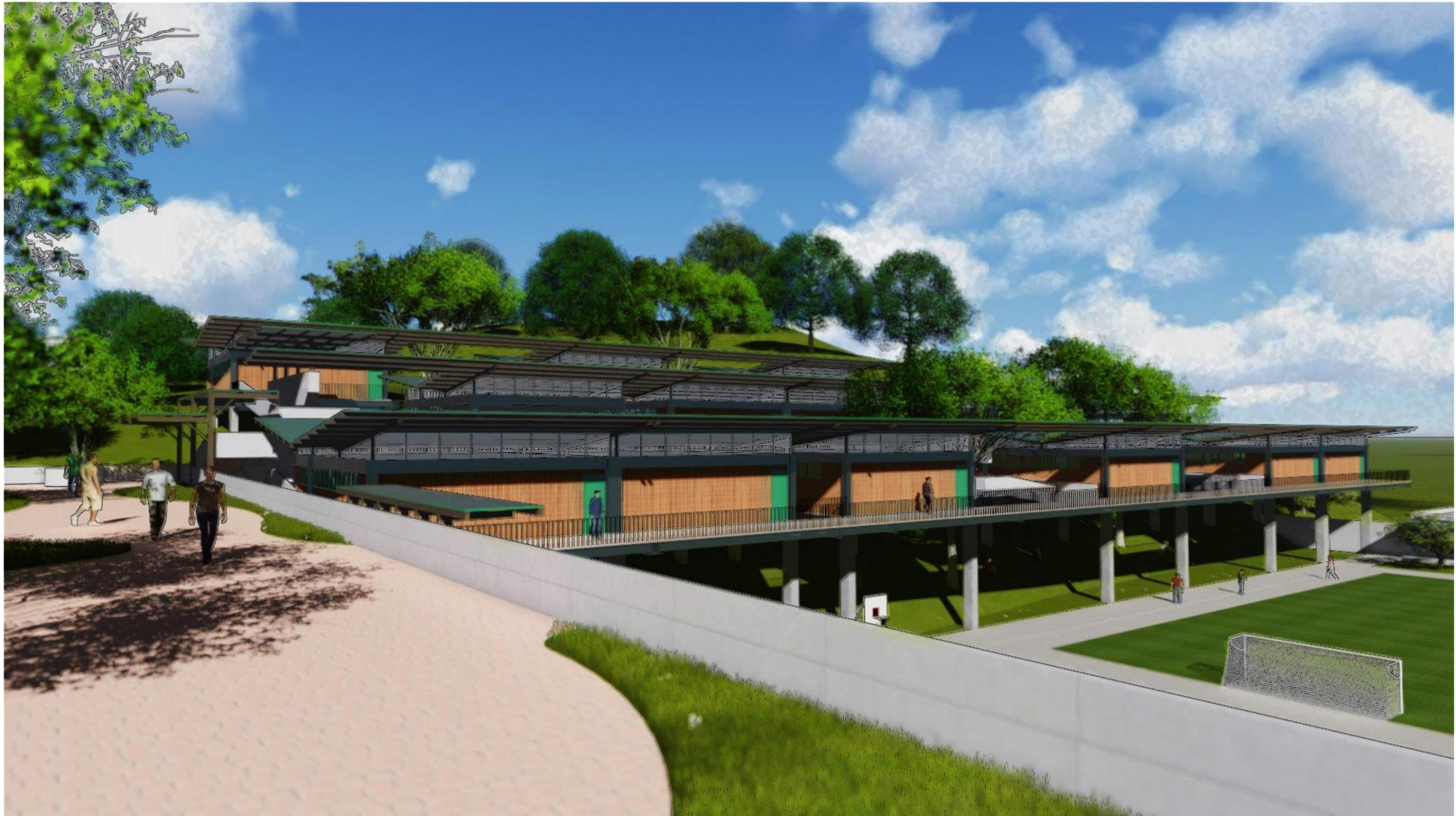


Figura 59: Perspectiva 3, proyecto UEMS
Fuente: Elaboración por Studio 3D Block. (2014)

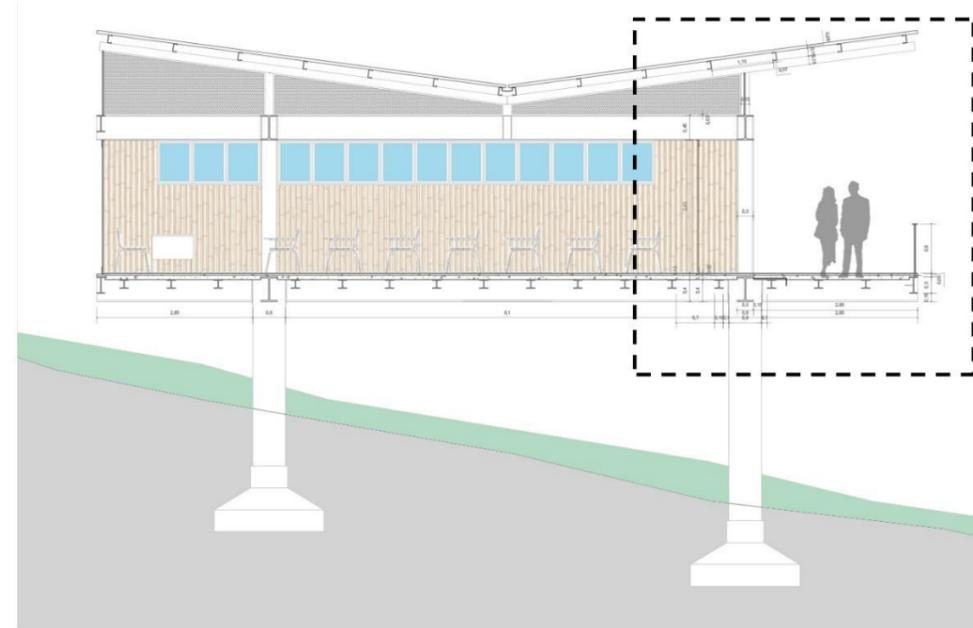
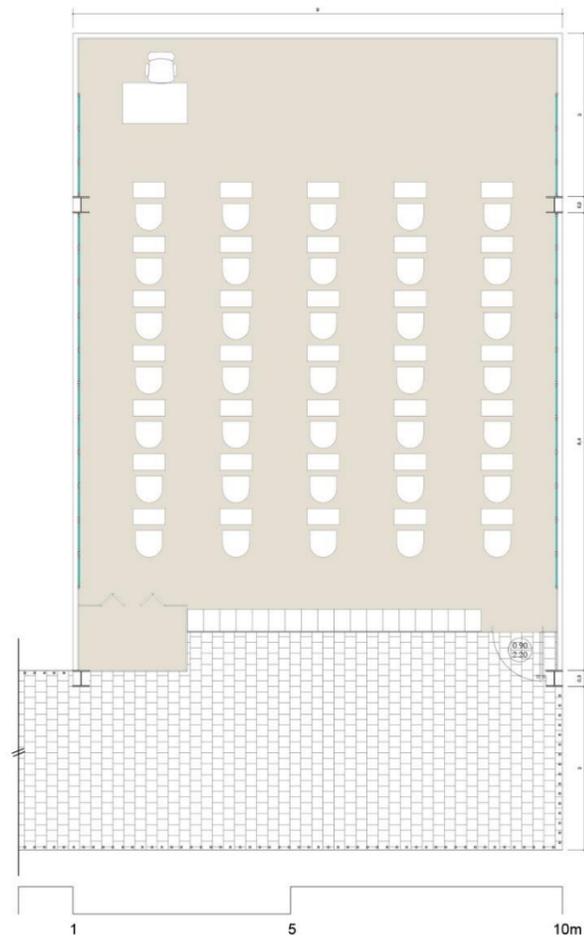
PERSPECTIVA 4



Figura 60: Perspectiva 4, proyecto UEMS
Fuente: Elaboración por Studio 3D Block. (2014)

4.1. Detalles constructivos

MÓDULO – DETALLE 1



- a. Pilar hormigón armado
- b. Placa metálica empotrada a columna
- c. Lámina acero para confinar losa
- d. Viga perfil H 15x30cm.
- e. Varilla metálica 0.3x0.3cm.
- f. Viga perfil H 16x16cm.
- g. Plancha metálica de losa
- h. Concreto
- i. Malla electrosoldada
- j. Sobrepiso de baldosa
- k. Pieza metálica de sotén (caña)
- l. Pilar perfil H 30x30cm.
- m. Panel aglomerado de caña
- n. Viga acero 30x45cm.
- o. Perfil metálico "O" 0.15x0.7cm.
- p. Marco de aluminio
- q. Malla metálica
- r. Perfil metálico "C" 0.15x0.7cm.
- s. Cubierta metálica tipo sandwich

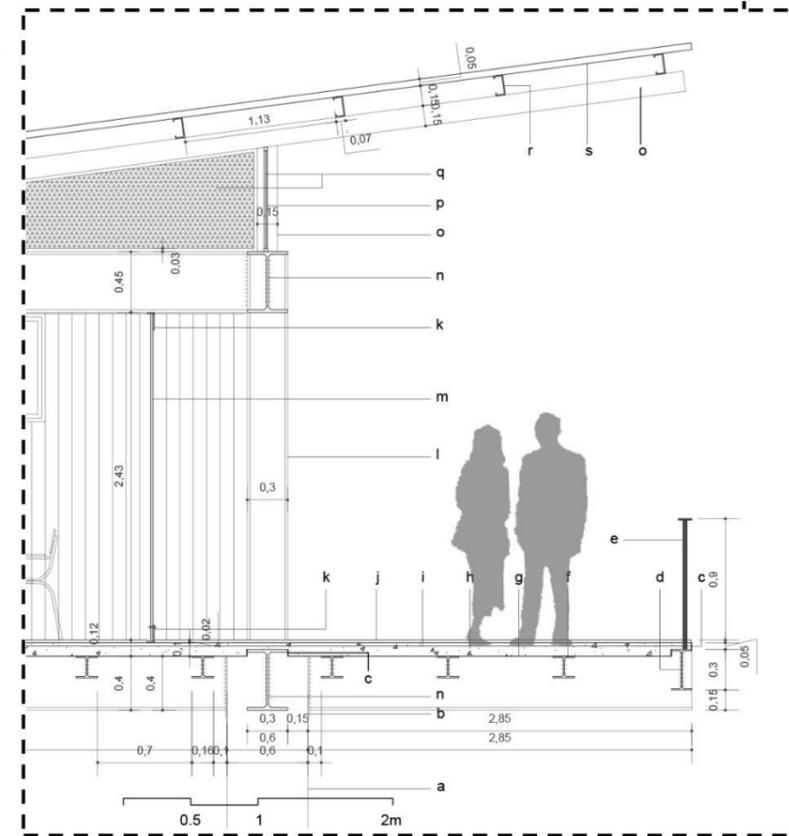
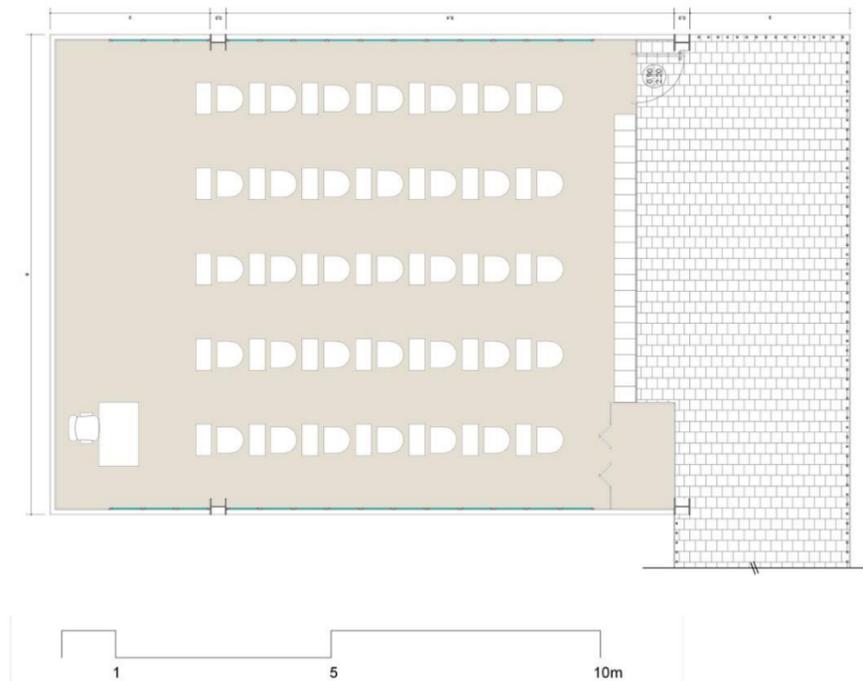
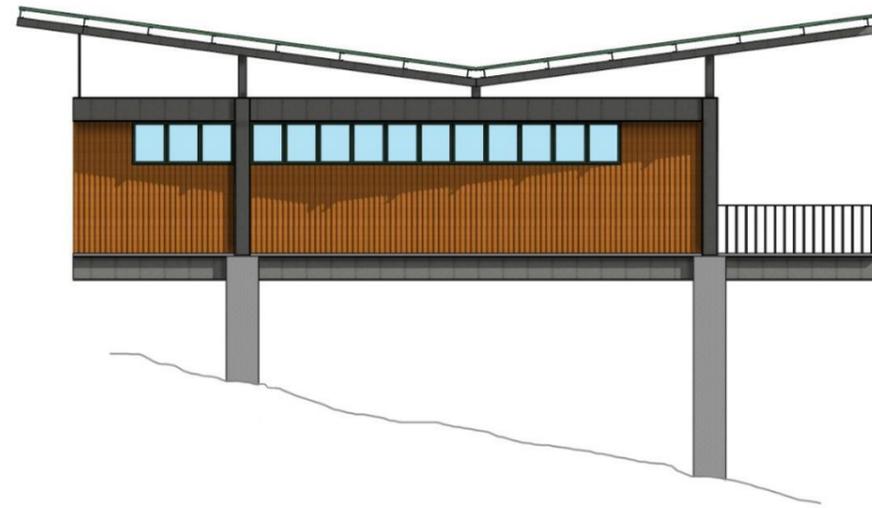


Figura 61: Detalles constructivos, proyecto UEMS
Fuente: Crow, D. (2014)

MÓDULO - DETALLE 2



- a. Pilar hormigón armado
- b. Placa metálica empotrada a columna
- c. Lámina acero para confinar losa
- d. Viga perfil H 16x16cm.
- e. Plancha metálica de losa
- f. Concreto
- g. Malla electrosoldada
- h. Sobrepiso de baldosa
- i. Pieza metálica de sotén (caña)
- j. Pilar perfil H 30x30cm.
- k. Panel aglomerado de caña
- l. Viga acero 30x45cm.
- m. Perfil metálico "O" 0.15x0.7cm.
- n. Marco de aluminio
- o. Malla metálica
- p. Perfil metálico "C" 0.15x0.7cm.
- q. Cubierta metálica tipo sandwich

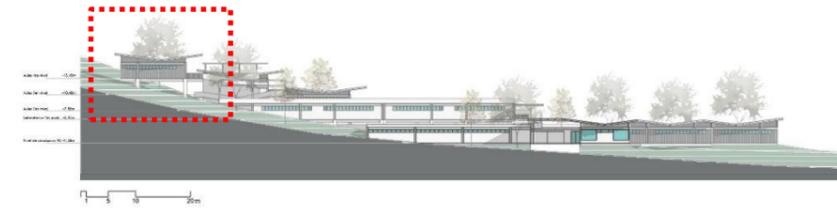
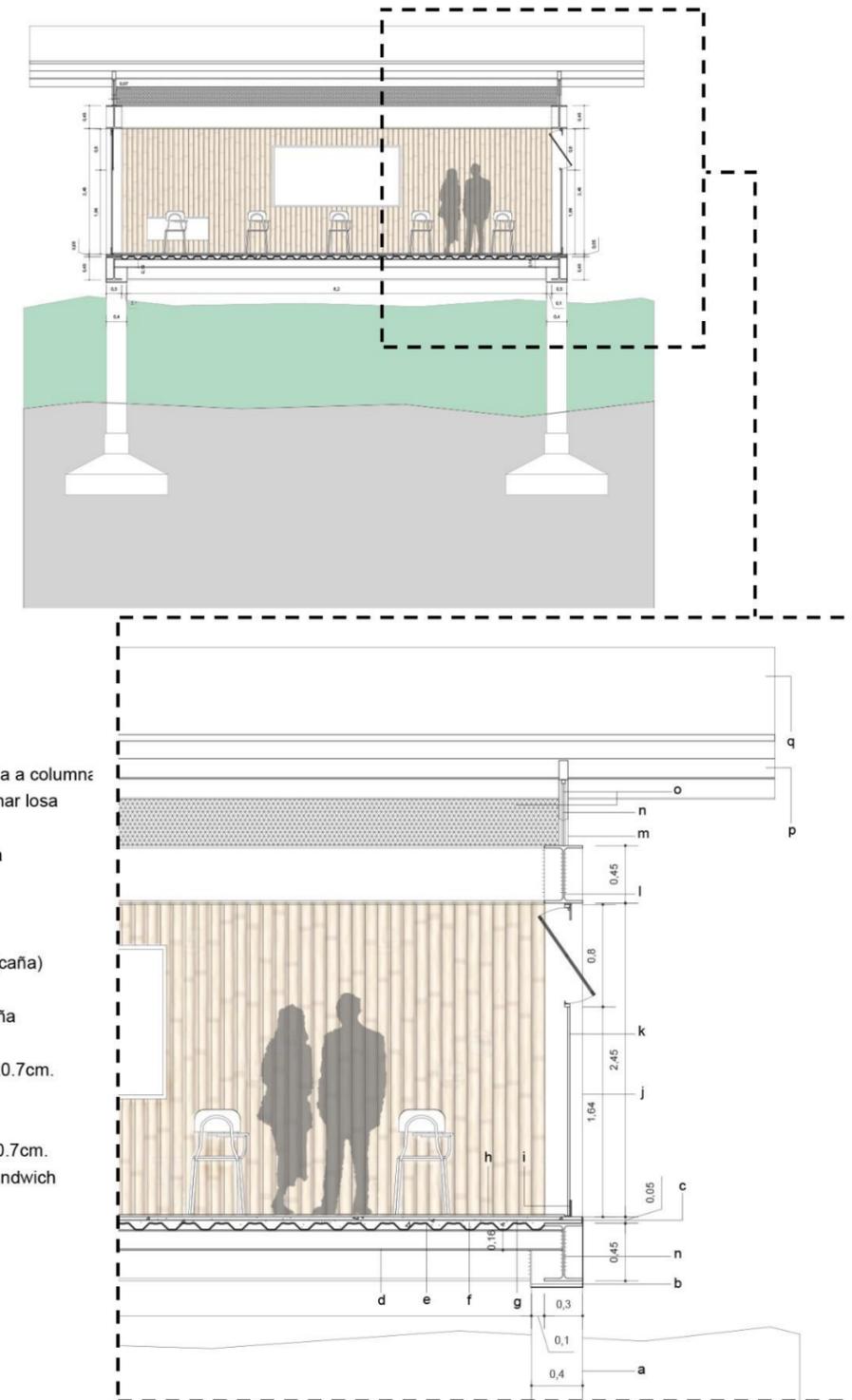


Figura 62: Detalles constructivos, proyecto UEMS
Fuente: Crow D. (2014)

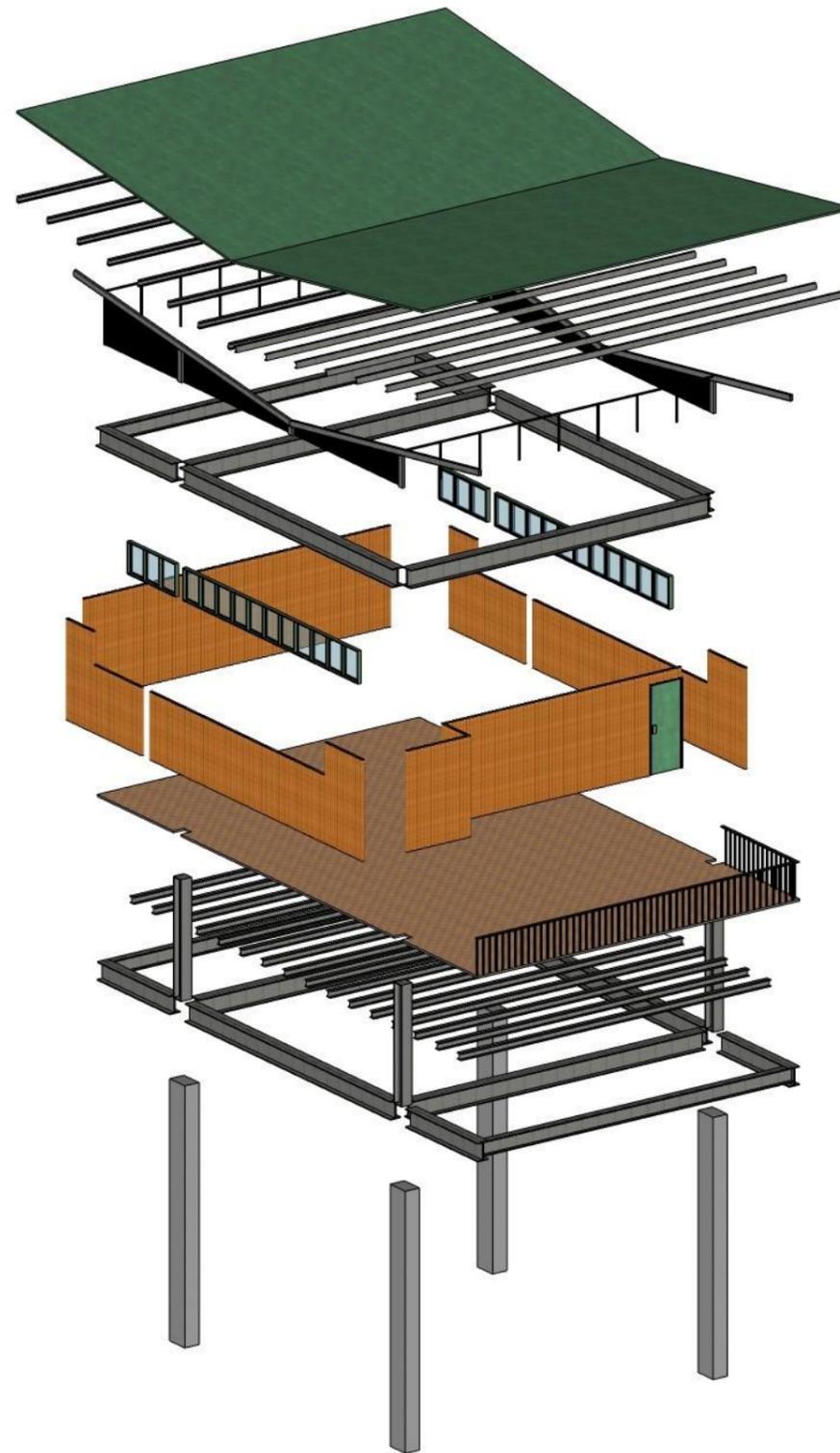
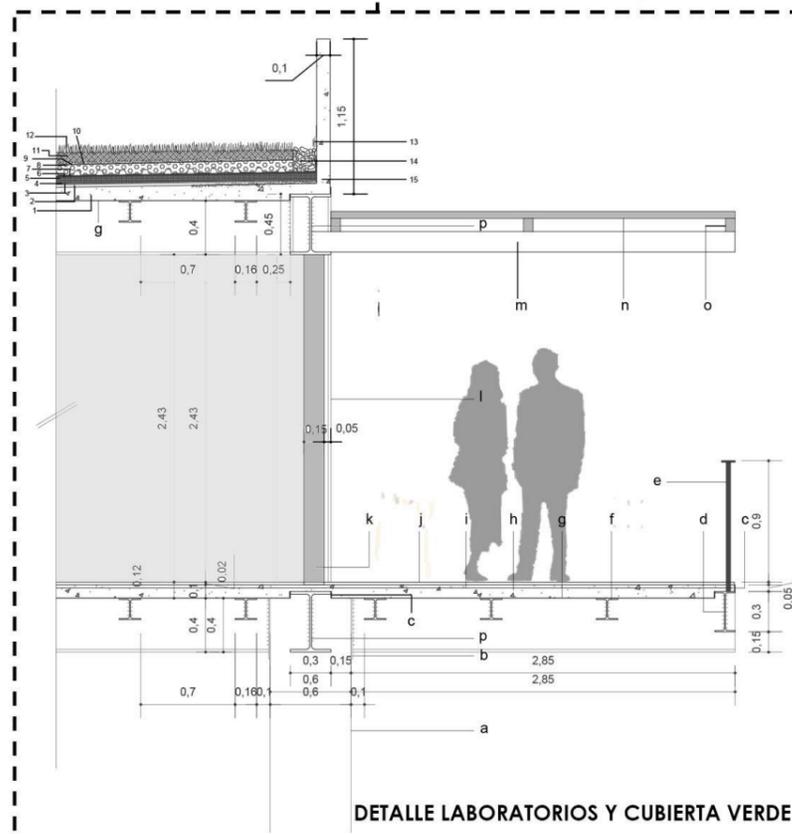
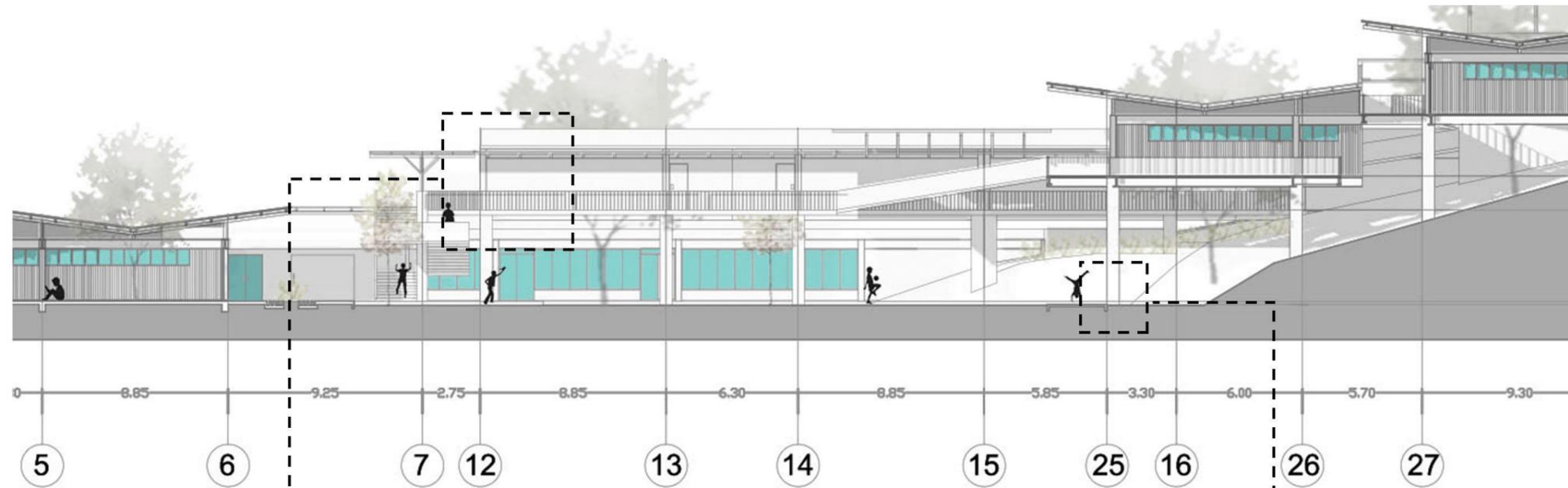
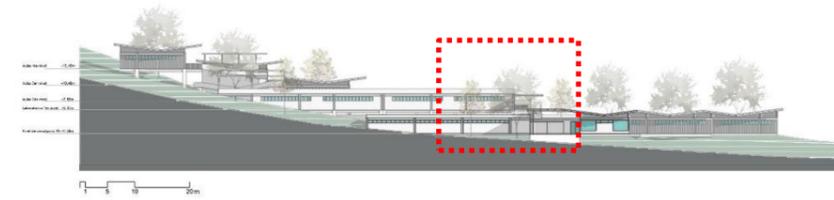


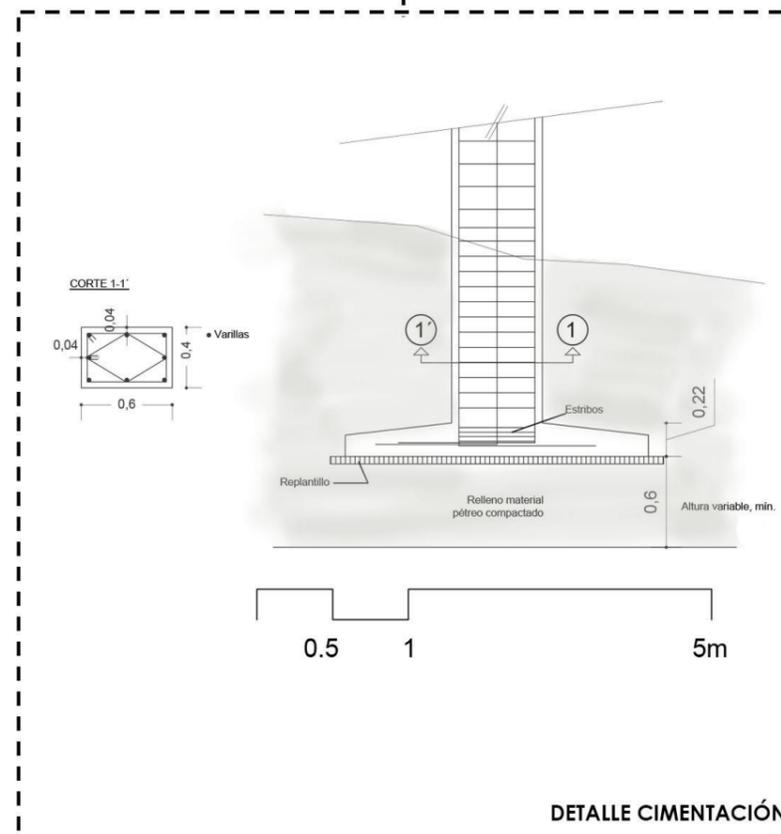
Figura 63: Detalles constructivos, proyecto UEMS
Fuente: Crow, D. (2014)

DETALLES VARIOS



1. Capa de pendientes (2%) de hormigón celular
 2. Capa de regularización con mortero de cemento
 3. Imprimación asfáltica
 4. Barrera de vapor
 5. Aislamiento térmico mediante placas rígidas de poliestireno extruido
 6. Capa separadora
 7. Impermeabilización mediante láminas de caucho sintético EPDM de 1,1 mm de espesor
 8. Capa de drenaje
 9. Filtro geotextil filtrante
 10. Capa de arena de 3cm
 11. Manto de tierra vegetal
 12. Plantas
 14. Chapa de zinc de 0.65mm de espesor
 15. Grava de 15/20 diámetro
 16. Antepecho de hormigón
- a. Pilar hormigón armado
 - b. Placa metálica empotrada a columna
 - c. Lámina acero para confinar losa
 - d. Viga perfil H 15x30cm.
 - e. Varilla metálica 0.3x0.3cm.
 - f. Viga perfil H 16x16cm.
 - g. Plancha metálica de losa
 - h. Concreto
 - i. Malla electrosoldada
 - j. Sobrepiso de baldosa
 - k. Pared de bloque de hormigón
 - l. Pilar perfil H 30x30cm.
 - m. Perfil metálico "O" 0.15x0.7cm.
 - n. Cubierta metálica tipo sandwich
 - o. Perfil metálico "C" 0.10x0.7cm.
 - p. Viga perfil H 30x45cm.

DETALLE LABORATORIOS Y CUBIERTA VERDE



DETALLE CIMENTACIÓN

Figura 64: Detalles constructivos, proyecto UEMS
Fuente: Crow, D. (2014)

5. Memoria descriptiva y técnica del proyecto

5.1. Memoria descriptiva

El proyecto nace del requerimiento de equipamiento para el sector Este de Monte Sinaí por parte de la fundación Kairós, un macro proyecto llamado “Ciudad de Niño” del cual forma parte una unidad educativa para alumnos desde el nivel inicial hasta bachillerato. La fundación dispone de un terreno donde las condicionantes pendientes pueden ser aprovechadas para generar un proyecto cuyo programa no es de común desarrollo en este tipo de topografía,

Al ser un proyecto de gran escala se busca no perder la escala humana y el factor esencial que es la interacción y relación entre usuarios. Los siguientes factores a tomar en consideración son la eficiencia constructiva y la protección climática, lo cual deriva en el desarrollo de módulos climatizados pasivamente, aplicando estrategias acorde a lo que el clima del contexto induce, como elementos de baja transmitancia, aleros para protección solar y aberturas que permiten el paso de la ventilación libremente a través de cada módulo.

Los espacios complementarios del proyecto como, administración, biblioteca, laboratorios, etc. Cuentan con otro tipo de piel conformado por bloques de hormigón y su climatización no es 100% pasiva, pero se aplican métodos como cubiertas verdes para aminorar la incidencia del sol sobre los mismos. Estos espacios, cuyas dimensiones varían en relación a los módulos, mantienen una relación estructural/constructiva con los módulos, ya que la pilarización se desarrolla a partir de una retícula ortogonal que permite la estandarización de muchas de las piezas estructurales.

El programa de la unidad educativa básicamente lo configuran los módulos de las aulas, las cuales se distribuyen en dos zonas, la que está en pendiente donde la intención es realizar la menor intervención posible en la topografía natural, para lo cual se elevan los módulos sobre columnas de hormigón armado, aquí el usuario puede tener una experiencia visual ya que los espacios abiertos permiten observar el paisaje; a la vez, al estar ubicado parte del proyecto en esta zona del cerro se puede transformar en un referente del entorno urbano inmediato. Los otros módulos se ubican en la zona más plana del terreno donde se procede a compactar y nivelar el mismo y los módulos se asientan sobre el terreno completamente, esta es la zona que pone en contacto al proyecto con el peatón.

El módulo de laboratorios cumple dos funciones en cuanto a la composición del proyecto, una es ser elemento articulador entre las dos zonas donde están ubicados los módulos, y la otra es ser una extensión del cerro fortaleciendo la integración entre lo natural y lo construido. Los otros espacios complementarios delimitan el proyecto en el sentido Norte-Sur y marcan el ingreso principal y el ingreso de servicio. Dentro de estos espacios se encuentra la biblioteca, destinada para uso comunitario cuando no está en horario de uso escolar, reforzando así la relación entre usuario y proyecto y dando un nuevo equipamiento al sector.

Toda esta configuración de los elementos construidos permite que se creen espacios de pequeña escala que son los destinados a la interacción de los usuarios, actúan como espacios de transición entre las zonas cerradas (aulas y espacios complementarios) y las zonas abiertas del proyecto (canchas deportivas), y generan un ambiente más íntimo o acogedor donde los usuarios se pueden encontrar en el camino, estrategia necesaria dadas las dimensiones del proyecto.

En esto se resume la Unidad Educativa Monte Sinaí, n proyecto que busca relacionarse con el entorno natura, ser un referente de la comunidad, y potenciar a través de sus espacios la interacción y la calidad de habitabilidad para sus usuarios.

5.2. Memoria técnica

5.2.1. Estructura.-

El proyecto está compuesto por estructuras mixtas de acero y hormigón armado, la misma que se desarrolla dentro de un entramado de 3x3 metros donde se van conformando y distribuyendo módulos que se han clasificado en dos categorías, categoría 1: módulos de aulas y categoría 2: módulos complementarios. Y cada categoría contiene diferentes tipos de módulos, categoría 1: aulas elevadas del nivel del suelo y aulas al nivel del suelo y administración; categoría 2: laboratorios, biblioteca, baños y cocina, y sala de uso múltiple y servicios.

Categoría 1: Módulos de aulas y administración

Tipo 1: Aulas elevadas del nivel del suelo.

Compuestos por pilares de hormigón armado 0,40 x 0,60m., en su base sostenidos por plintos y en la parte superior conectados por perfiles de acero H de 0,30m de ancho por 0,45m. de peralte. Sobresalen 2 vigas en voladizo de 3m. de longitud en los dos sentidos del módulo, amarradas por un perfil de acero H de 0,20m. de ancho por 0,30m. de peralte. Entre vigas se disponen a 0,86m. de distancia entre ejes, viguetas de acero de perfil H de 0,16m de ancho 0,16m. de peralte que son los que sostienen las planchas metálicas de la losa.

Dentro del módulo se da continuidad a las columnas con perfiles de acero en H de dimensiones 0,30 x 0,30m. elevándose 2,95m. y se amarrándose con vigas de igual característica que las de la parte inferior del módulo. En la parte superior del módulo se forma una estructura metálica con perfiles C de 0,15m. y correas de 0,10m que sostienen la cubierta metálica con dos caídas de agua que convergen en el centro.

Tipo 2: Aulas al nivel del suelo y administración.

En su base sostenidos por plintos que se conectan a las columnas de acero en H de dimensiones de 0,30 x 0,30m. y 2,95m. de altura se amarran con vigas de acero H de 0,30m de ancho por 0,45m. En el último módulo (ya que están colocados uno tras otro) sobresalen 2 vigas en voladizo de 3m. de longitud, amarradas por un perfil de acero H de 0,20m. de ancho por 0,30m. de peralte. En la parte superior del módulo se forma una estructura metálica con perfiles C de 0,15m. y correas de 0,10m que sostienen la cubierta metálica con dos caídas de agua que convergen en el centro.

Categoría 2: Espacios complementarios

Tipo 1: Laboratorios.

Módulos colocados en hilera, compuestos por pilares hormigón armado de 0,40 x 0,60m. en su base sostenidos por plintos y en la parte superior conectados por perfiles de acero H de 0,30m de ancho por 0,45m. de peralte. Sobresalen en el extremo posterior vigas en voladizo de 6m. de longitud, amarradas por un perfil de acero H de 0,20m. de ancho por 0,30m. de peralte. Entre vigas se disponen a 0,86m. de distancia entre ejes, viguetas de acero de perfil H de 0,16m de ancho 0,16m. de peralte que son los que sostienen las planchas metálicas de la losa.

Dentro del módulo se da continuidad a las columnas con perfiles de acero en H de dimensiones 0,30 x 0,30m. elevándose 2,95m. y se amarrándose con vigas de igual característica que las de la parte inferior del módulo. En la parte superior del módulo se repite la estructura que sostiene la losa de piso para sostener la losa de cubierta.

Tipo 2: Biblioteca, baños y cocina.

En su base sostenidos por plintos que se conectan a las columnas de acero en H de dimensiones de 0,30 x 0,30m. y 2,95m. de altura se amarran con vigas de acero H de 0,30m de ancho por 0,45m. y en zonas donde hay voladizos las vigas se amarran por un perfil de acero H de 0,20m. de ancho por 0,30m. de peralte. Entre vigas se disponen a 0,86m. de distancia entre ejes, viguetas de acero de perfil H de 0,16m de ancho 0,16m. de peralte que son los que sostienen las planchas metálicas de la losa.

Tipo 3: Salón de uso múltiple.

En su base sostenidos por plintos que se conectan a las columnas de hormigón armado de ,40 x 0,60m. que se elevan a 5,05m. de altura. Las columnas están conectadas en un solo sentido por vigas metálicas tipo cercha.

5.2.2. Construcción.-

El proceso de construcción del proyecto se da en catorce etapas generales.

1. Nivelación y compactación del terreno
2. Cimentación
3. Contrapisos
4. Pilarización
5. Armado de estructura metálica
6. Instalaciones sanitarias
7. Fundición de losas de piso
8. Levantamiento de paredes (de bloque y de paneles de caña)
9. Instalaciones eléctricas
10. Fundición de losas cubierta
11. Instalación de puertas y ventanas
12. Instalación de cubiertas metálicas
13. Instalación de cubierta verde
14. Acabados

Especificaciones:

Los cimientos y pilarización de los módulos que están elevados sobre el nivel del suelo se desarrollan en hormigón armado con su acabado en bruto.

Las estructuras de perfilería metálica se unen mediante soldado para acelerar el proceso constructivo.

La estructura metálica se une a las columnas de hormigón soldándose a placas de acero empotradas en las columnas.



Las losas se funden sobre planchas metálicas para disminuir el espesor del concreto, así aminorar la carga y acelerar el proceso constructivo.

Las paredes se levantan en bloques de hormigón con un acabado que permite observar el modo de aparejo de los bloques.

Las paredes están conformadas por paneles de aglomerado de caña (bambú) de 1.22x2.44x0.18m empernados a perfiles metálicos.

Las cubiertas metálicas son planchas tipo sándwich por sus características acústicas y la reducida transmitancia en comparación a las cubiertas de eternit o cubierta metálica simple; la estructura de la misma se instala dejando una separación con la pared permitiendo el paso del viento. Esta abertura se protege de insectos con mallas.

Las ventanas son tipo abatible, compuestas de perfilería metálica (aluminio), y vidrio reflectivo sin color.

Las puertas son de dos tipos, metálicas y de perfilería de aluminio con vidrio.

La cubierta verde por su capacidad de carga tiene vegetación baja.

Los pasamanos metálicos están compuestos por varillas de sección cuadrada conectadas por una lámina de metal y van directamente soldados a las vigas.

5.2.3. Instalaciones.-

Eléctricas: Los espacios cuentan con iluminación directa y general difusa con lámparas fluorescentes para disminuir la proyección de sombras, en los espacios administrativos y biblioteca las lámparas se instalan empotradas al tumbado falso, mientras que en las aulas las instalaciones son visibles y las luminarias están suspendidas. Mientras que en las áreas exteriores la iluminación es en base a lámparas de haluro metálico.

La unidad educativa tiene conexión a la red pública de energía eléctrica, así como también cuenta con un generador eléctrico.

Sanitarias: El macroproyecto “Ciudad de Niños” del cual forma parte Monte Sinaí, contará con una cisterna elevada para abastecer de agua potable al complejo, con la posibilidad de conectarse a una futura red de agua potable municipal; así como una planta de tratamiento de aguas residuales. Las redes están conectadas por tuberías de PVC: lavamanos y duchas con tuberías de 2pulg., Inodoros con tuberías de 4 pulg., ramales entre cajas de registro tuberías de 6 pulg. Las cajas de registro son de PVC.

Las cubiertas tienen pendientes entre 13% y 14%, a dos aguas que convergen en un canalón con bajantes a sus extremos que transportan las aguas lluvia a las áreas verdes y a la red de desfogue de aguas lluvia.

Especiales: Se instala una cubierta verde en el bloque de laboratorios, soportando la losa más extensa del proyecto la misma se aprovecha para ser transitable e implementarle áreas verdes y así aminorar la incidencia del sol sobre estas aulas; en la misma, por sus características (15cm. de suelo), tiene una capacidad de carga que permite sembrar exclusivamente vegetación baja.

La climatización en las aulas es predominantemente por métodos pasivos (ventilación cruzada y protección de la radiación solar con grandes aleros) con la implementación de ventiladores que agilitan la circulación del aire. Los espacios administrativos, biblioteca y sala de uso múltiple tienen climatización asistida por acondicionadores de aire tipo split.

BIBLIOGRAFÍA

Arquitectos, P. B. (15 de octubre de 2014). <http://www.plataformaarquitectura.cl>. Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/755381/institucion-educativa-embera-atrato-medio-plan-b-arquitectos>

Herreros, M. P. (s.f.). <http://www.via-arquitectura.net>. Obtenido de <http://www.via-arquitectura.net/arac07/060-arac07.htm>

Kéré, D. F. (s.f.). <http://openarchitecturenetwork.org>. Obtenido de <http://openarchitecturenetwork.org/projects/707>

Lambert, L. (diciembre de 2010). <http://boiteaoutils.blogspot.com>. Obtenido de <http://boiteaoutils.blogspot.com/2010/12/architectures-of-joy-spinozist-reading.html>

Lambert, L. (septiembre de 2010). <http://boiteaoutils.blogspot.com>. Obtenido de <http://boiteaoutils.blogspot.com/2010/09/oblique-function-by-claude-parent-and.html>

Mazzanti, G. (31 de mayo de 2014). <http://www.plataformaarquitectura.cl/>. Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-12344/colegio-gerardo-molina-giancarlo-mazzanti>

MINEDUC. (s.f.). <http://educacion.gob.ec>. Obtenido de <http://educacion.gob.ec/criterios-de-ubicacion/>

Velez, V. y. ((s.f.)). <http://www.laminadosdeguadua.com/>.