

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE ARQUITECTURA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

**EQUIPAMIENTO PARA LA CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DE
TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS CON LADRILLO ECOLÓGICO Y
ESPACIOS PÚBLICOS DE INCLUSIÓN COMUNITARIA EN LA MENA**

Volumen I

ESTUDIANTE: ROGER FERNANDO VARGAS VILLAGRÁN

DIRECTOR: MTR. ARQ. OSWALDO PALADINES Z.

QUITO – ECUADOR

2020

Presentación

El Trabajo de Titulación: *Equipamiento para la capacitación e investigación de tecnologías constructivas con ladrillo y espacios públicos de inclusión comunitaria en La Mena.*

El Volumen I: investigación que da sustento al proyecto arquitectónico.

El Volumen II: planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

Una colección de fotografías de la maqueta, el recorrido virtual y la presentación para la defensa pública, todo en formato PDF.

Dedicatoria

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto para lograr mis objetivos,
además de su infinita bondad y amor.

A mi Mamá Katia Vargas Villagrán, aunque no estés físicamente te llevare en mi
mente y corazón. Gracias por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos,
sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien,
pero mas que nada, por su amor.

A mi Papá Fabian Pavón, por ser un ejemplo para mi, por sus consejos, por enseñarme
a ser constante y por su incondicional apoyo.

A mi novia Susana, por su motivación, comprensión y ser mi apoyo incondicional en
todo momento.

Agradecimiento

A profesores y amigos por compartir esta experiencia conmigo,

Arq. Oswaldo Paladines por su apoyo y consejo.

ÍNDICE

Lista de Tablas.....	¡Error! Marcador no definido.
Lista de Figuras.....	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
METODOLOGÍA.....	5
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL LUGAR.....	7
1.1 Parroquia rural de Lloa.....	7
1.1.1 Aspectos históricos relevantes de Lloa.....	7
1.1.2 Paisaje y medioambiente de Lloa.....	9
1.1.3 Explotación de áridos y pétreos en Lloa.....	11
1.2 Barrio La Mena, antecedente y características.....	12
1.2.1 Relación entre el barrio La Mena y la parroquia de Lloa.....	13
1.2.2 La Mena como conexión entre lo urbano y natural.....	14
1.2.3 Elección del barrio La Mena.....	15
1.3 El barrio y su influencia en la vida de los habitantes.....	16
CAPÍTULO 2: PROYECTO URBANO.....	18
2.1 Problemáticas urbanas en el barrio La Mena.....	18
2.1.1 Accesibilidad.....	18
2.1.2 Contaminación ambiental.....	19
2.1.3 Espacio público.....	19
2.1.4 Equipamientos.....	20
2.2 Problemáticas sociales en el barrio La Mena.....	21
2.2.1 Cohesión social.....	21
2.2.2 Económicas.....	21
2.2.3 Educación.....	22
2.3 ¿Qué es espacio público de inclusión comunitaria?.....	24
2.4 ¿Qué es un borde urbano?.....	25
2.5 Propuesta urbana para el barrio La Mena.....	26
2.5.1 Eje ambiental.....	26
2.5.2 Eje movilidad.....	27
2.5.3 Eje complejidad.....	28

2.6 Estrategias de intervención	28
CAPÍTULO 3: NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO	30
3.1 Las ladrilleras en La Mena como elemento singular.....	30
3.1.1 Materia prima y composición del ladrillo	31
3.1.2 Elaboración de ladrillo artesanal.....	32
3.2 Ladrilleras artesanales en La Mena.....	35
3.2.1 Funcionamiento de una ladrillera.....	36
3.2.2 Problemáticas ambientales	38
3.2.3 Beneficios de la fabricación del ladrillo.....	40
3.3 Construcción con ladrillos beneficios sector económico	41
3.4 Los hornos artesanales para la fabricación de ladrillos.....	42
3.5 Hornos eficientes para la producción de ladrillo.....	43
3.5.1 Horno de tiro invertido.....	44
3.6 Técnicas constructivas con ladrillo	45
3.7 Innovación para una ladrillera.....	46
3.8 Conclusión	47
CAPÍTULO 4: PROYECTO ARQUITECTÓNICO	48
4.1 Elección del terreno de intervención.....	48
4.1.1 Mapeo de conflictos del área de intervención	50
4.2 Usuario.....	51
4.3 Análisis de Referentes	51
4.3.1 Museo Nacional de Arte Romano / Rafael Moneo	52
4.3.2 Biblioteca Virgilio Barco / Rogelio Salmona	52
4.3.3 Escuela de Música Yotoco / Espacio Colectivo Arquitectos	53
4.4 Programa arquitectónico	54
4.4.1 Funcionamiento de cada parte del proyecto.....	55
4.5 Principios de diseño con relación al lugar.....	56
4.5.1 Relación con el entorno y el paisaje.....	56
4.6 Espacio público en el proyecto	57
4.7 Sistema constructivo y materialidad	58
4.8 Partido Arquitectónico.....	59
CAPÍTULO 5: ASESORÍAS TÉCNICAS	61
5.1 Criterios de sustentabilidad.....	61

5.1.1 Eficiencia energética del proyecto	62
5.2 Criterios de paisaje.....	62
5.3 Criterios estructurales	63
CONCLUSIONES	64
Aportes urbano y arquitectónico del proyecto	64
Conclusiones finales	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	68
Anexo 1: Presupuesto	68
Anexo 2: Informe Favorable Trabajo de Titulación.....	71
Anexo 3: Planimetrías.....	72

Lista de Tablas

Tabla 1. Empleo en La Mena.....	22
Tabla 2. Educación en La Mena	23
Tabla 3. Nivel de instrucción, La Mena	24
Tabla 4. Composición química del ladrillo	32
Tabla 5. Contaminación por actividad ladrillera	39
Tabla 6. Grado de contaminación por tipo de combustible utilizado	40
Tabla 7. Programa arquitectónico.....	55

Lista de Figuras

Figura 1. Procesión de la Virgen del Volcán.....	9
Figura 2. Paisaje de Lloa, fuente propia	10
Figura 3. Bosque Tachina, fuente propia.....	10
Figura 4. Casas de San Antonio de Pichincha	12
Figura 5. Ubicación barrio La Mena, bosque Tachina	13
Figura 6. Perímetro barrio La Mena	15
Figura 7. Infraestructura vial, Barrio La Mena.....	18
Figura 8. Contaminación Bosque Tachina, Barrio La Mena.....	19
Figura 9. Espacios públicos, La Mena.....	20
Figura 10. Escuela Pública, La Mena	20
Figura 11. Borde urbano de La Mena/Lloa	26
Figura 12. FODA ambiental	27
Figura 13. Intenciones de conexión urbana	27
Figura 14. Esquemas de intervención urbana	28
Figura 15. Estrategias de intervención urbana.....	29
Figura 16. Plan urbano Integral, La Mena.....	29
Figura 17. Mapeo de ladrilleras en La Mena.....	31
Figura 18. Proceso de fabricación del ladrillo	33
Figura 19. Horno tradicional para cocción de ladrillos tipo volcán	34
Figura 20. Tipos de ladrillos.....	35

Figura 21. Ladrillera tipo en La Mena.....	36
Figura 22. Aparejos y celosías en ladrillo	41
Figura 23. Horno artesanal, Barrio La Mena.....	43
Figura 24. Tipos de Hornos eficientes.....	44
Figura 25. Horno de Tiro Invertido	45
Figura 26. La estancia, Solano Benítez	46
Figura 27. Lugar de intervención	48
Figura 28. Paisaje, área de intervención	49
Figura 29. Terreno de implantación	49
Figura 30. Contexto construido	50
Figura 31. Mapeo de conflictos, área de intervención.....	51
Figura 32. Museo Nacional de Arte Romano	52
Figura 33. Biblioteca Virgilio Barco	53
Figura 34. Escuela de Música Yotoco	54
Figura 35. Partes del proyecto arquitectónico	56
Figura 36. Principios de diseño con relación al entorno.....	56
Figura 37. Render exterior.....	57
Figura 38. Planta baja general	58
Figura 39. Render bloque central	59
Figura 40. Volumetría general del proyecto arquitectónico	60
Figura 41. Volumetría, implantación general.....	60
Figura 42. Corte por muro, bloque central	63

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El presente T.T estudia un área urbana consolidada y comprende las complejidades y dinámicas socio-económicas y ambientales específicas en el lugar, respondiendo de manera propicia a la línea de investigación de la FADA: **Ciudad y territorio, en los aspectos de sustentabilidad, calidad de vida y paisaje.**

Ciudad y territorio: El T.T enfoca la perspectiva multiescalar de la ciudad y territorio de estudio como medio de intervención urbana-arquitectónica para su desarrollo.

Calidad de vida: implementa espacios públicos de escala barrio que fomenten y mejoren las relaciones humanas colectivas, promoviendo una mejor calidad de vida de los habitantes.

Sustentabilidad: se enfoca al tratamiento y manejo correcto de los recursos naturales bajo los criterios de sustentabilidad y sostenibilidad.

Paisaje: trata las áreas verdes aledaños interfiriendo en la preservación y cuidado de las mismas.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Titulación (T.T) se desarrolla en el sur de la ciudad de Quito, a las afueras de la parroquia rural de Lloa, dentro del barrio La Mena con el tema: “Equipamiento para la capacitación e investigación de tecnologías constructivas con ladrillo ecológico y espacios públicos de inclusión comunitaria en La Mena”. Este ha sido desarrollado en el transcurso del taller profesional I y II, denominado: “Taller Integral y Multiescalar de Arquitectura Personal”, toma como ejes fundamentales el ámbito social, ambiental y económico, a cargo del Arquitecto Oswaldo Paladines. Este T.T desarrolla 5 capítulos en total, los cuales se conforman de la siguiente manera:

El capítulo uno investiga los aspectos fundamentales relacionados al lugar de intervención y su contexto general, para determinar las potencialidades del sector con relación a su historia, recursos, morfología y paisaje. También establece los aspectos principales que se analizaron para la elección del barrio de intervención.

El capítulo dos analiza y diagnostica el estado actual del barrio La Mena con respecto a las problemáticas urbanas y sociales encontradas, con el objetivo de definir los aspectos fundamentales en los que el proyecto arquitectónico puede incidir. Además, explica la propuesta urbana integral establecida por el plan masa para el barrio y determina los conceptos fundamentales que se buscan integrar en el proyecto arquitectónico, estos son: la inclusión comunitaria, los bordes urbanos y el barrio.

El capítulo tres identifica a las ladrilleras artesanales como la problemática de mayor relevancia dentro del sector de estudio. Estas son causantes de diversos problemas en diferentes ámbitos dentro del barrio, especialmente con relación a la contaminación ambiental. Las principales falencias de esta actividad están ligadas al funcionamiento, procesos de producción, espacio físico, falta de control y conocimientos técnicos para realizar esta actividad. Además, se presentan alternativas que solventen de manera correcta el desarrollo de esta actividad dentro del barrio relacionadas a tecnologías constructivas y métodos de fabricación de ladrillos más eficientes.

El capítulo cuatro presenta todo el desarrollo arquitectónico que responde a las dinámicas y necesidades encontradas previamente, establece las decisiones de diseño basadas en el diagnóstico del barrio, los usuarios y referentes estudiados. También explica las estrategias de intervención, volumetría, materialidad y relación con el entorno desarrolladas en el proyecto.

El capítulo cinco presenta los aportes principales de las asesorías técnicas así como los criterios principales adoptados que determinaron la solución arquitectónica final.

ANTECEDENTES

Este Trabajo de Titulación identifica los siguientes aspectos principales para su desarrollo:

El lugar de intervención se seleccionó mediante un proceso de observación que identifico la falta de consolidación del barrio lo que ha provocado la segregación social dentro del barrio La Mena, así como la ausencia de equipamiento para la interacción y encuentro entre los moradores.

La existencia de actividades económicas singulares, como la elaboración artesanal de ladrillos, han marcado las características y morfología del barrio por la riqueza del territorio para la explotación de áridos utilizados en la construcción. Existe una larga historia para la fabricación de ladrillos artesanales a lo largo del límite occidental de la ciudad, pero que actualmente no se desenvuelve de manera adecuada ya que son fuentes de alta contaminación, deterioro del ambiente y percepciones negativas de la comunidad. Los sitios dedicados a esta actividad comercial dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) no han tenido un desarrollo especializado ni técnico, lo cual ha generado problemas económicos y ambientales. Por lo tanto, es necesario establecer un equipamiento arquitectónico especializado en el estudio de tecnologías constructivas del ladrillo para establecer un modelo práctico que asegure el mantenimiento de esta actividad en el futuro.

El paisaje del lugar también presenta un gran potencial, por su mezcla del ambiente natural y la urbe. La ubicación de este borde urbano genera amplias visuales que

permite explorar diversas maneras de integrar el paisaje como eje fundamental para este T.T.

JUSTIFICACIÓN

La parroquia de Lloa y el barrio La Mena presentan un inmenso potencial en cuanto a su valor ambiental y paisajístico, siendo una de las áreas naturales más representativas del sur de Quito. Sin embargo, debido a las actividades antrópicas ejercidas dentro de este territorio los ecosistemas se encuentran en peligro, como afirma el Instituto Metropolitano de Planificación Urbana: “El deterioro del ambiente del DMQ se manifiesta en el agotamiento continuo de recursos naturales, como el deterioro de fuentes hídricas y la calidad del aire y del suelo” (IMPU: Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018). Esto hace necesaria la atención, tratamiento y protección de las áreas naturales del sector de estudio.

La actividad económica y tradicional de los usuarios del sector para la extracción de pétreos está señalada de manera negativa debido a la contaminación ambiental que genera y también a su falta de control especializado en este tipo de actividad. Como anunciaba el periódico El Telégrafo, “Hace varios años aumentó la vigilancia ambiental sobre las áreas productivas que desechan sustancias degradantes. Los alfareros de la zona del Camal Metropolitano (sur de Quito / Lloa) aseguran que los funcionarios les han anticipado que deberán reubicarse” (El Telegrafo, 2014).

Una de las actividades características en La Mena son las ladrilleras artesanales que por estar cercanas a las edificaciones generan altos niveles de contaminación ambiental y deterioro del entorno. Sin embargo, estas también presentan un alto potencial para la investigación y estudio de nuevas técnicas ecológicas en la elaboración del ladrillo sin desplazar esta actividad tradicional. Se han realizado estudios en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para la optimización en el proceso de cocción y en la producción de ladrillo de cerámica roja, disminuyendo la contaminación que las ladrilleras producen en el proceso de elaboración (Toctaquiza Naranjo, 2008).

En el documento del Instituto Metropolitano de Planificación Urbana (IMPU) con respecto a la Visión de Quito 2040, se menciona que la tala y extracción ilegal de madera recurrente en el DMQ tanto en el sector rural como urbano es una amenaza que provoca la pérdida de cobertura vegetal y la degradación de los servicios ambientales (IMPU, 2018). Esto muestra que la deforestación de las áreas naturales provoca la degradación ambiental siendo esta una amenaza latente en el área de estudio.

Es pertinente plantear una intervención arquitectónica que mejore los procesos de fabricación del ladrillo bajo conceptos ecológicos, mejorando el desarrollo físico del sector y las actividades productivas actuales, sin contaminar el medio ambiente.

OBJETIVOS

Objetivo general urbano

Desarrollar un proyecto que dialogue de forma coherente entre el paisaje y contexto urbano circundante, mediante la rehabilitación e implementación de espacios públicos inclusivos y accesibles anclados a las áreas naturales existentes.

Objetivos específicos urbanos

1. Rehabilitar las áreas naturales y los espacios públicos dentro del área seleccionada a través de la intervención y restitución de los espacios públicos para mejorar la calidad de vida de los usuarios.
2. Generar espacios públicos inclusivos que mejoren la cohesión social del barrio y mejoren la accesibilidad al sector.
3. Preservar las áreas naturales aledañas mediante el control y mejor funcionamiento de las actividades antrópicas que se realizan en el lugar.

Objetivo general arquitectónico

Diseñar un proyecto arquitectónico para la investigación y capacitación en tecnologías constructivas con ladrillo ecológico como material para la construcción.

Objetivos específicos arquitectónicos

1. Desarrollar un proyecto arquitectónico que impulse las actividades económicas del sector mediante la capacitación de los usuarios.
2. Implementar una red de espacios públicos que recuperen el potencial del paisaje urbano y calidad del espacio físico dentro del proyecto.
3. Plantear un programa arquitectónico que permita potenciar los recursos ambientales existentes para la producción de ladrillo ecológico.
4. Diseñar espacios públicos internos al proyecto que sean diversos e inclusivos para lograr la apropiación de los habitantes al proyecto.

METODOLOGÍA

El Trabajo de Titulación se enmarca dentro del enfoque del Taller Profesional I y II con el tema “Taller Integral y Multiescalar de Arquitectura Personal”. En este taller se identificarán problemáticas urbanas dentro de los ámbitos: social, ambiental y económico como ejes rectores para las distintas intervenciones.

El T.T contempla el acercamiento analítico al lugar por medio de los siguientes parámetros: la interacción de los habitantes con el sitio, la identificación de problemáticas y las necesidades de los usuarios del sector. Para el proceso metodológico se analizarán los siguientes factores:

1. Elección del lugar: Se realizará un acercamiento a 3 lugares según las perspectivas individuales, los cuales debían presentar las siguientes características: ejes de conectividad (corredores ambientales o de movilidad) de escala urbana o rural con alguna problemática y barrios o comunidades con potencial de plantear proyectos necesarios.

2. Selección de usuario: se realizará un primer acercamiento hacia el sitio seleccionado y se realizarán entrevistas a la comunidad, para lograr comprender las necesidades del sitio.
3. Análisis del terreno: Se identificará la topografía irregular y caracterizada por la presencia del cerro Ungui, desde el cual se puede apreciar el paisaje de la ciudad de Quito.
4. Contexto: Se analizará el contexto físico y las actividades del sector, identificando problemáticas en la extracción de pétreos para la fabricación de ladrillos.
5. Marco teórico: Se realizará una revisión bibliográfica de normativa y documentos relacionados al lugar para profundizar en el entendimiento de su funcionamiento y actividades, encontrado así las características primarias de la zona en cuestión.
6. Referente: Se analizarán referentes donde se trata al ladrillo como un elemento constructivo que aporta al medio ambiente y sus características potenciales como material ecológico.
7. Programa: Se desarrollará un programa partiendo de las funciones y necesidades para el desarrollo social y económico del barrio La Mena.
8. Implantación: Se planteará una distribución del programa, resolviendo el problema identificado en el barrio y las actividades propuestas en el planteamiento del plan masa.
9. Volumetría: Se desarrollarán cortes y volúmenes entendiendo la espacialidad del proyecto y sus relaciones morfológicas entre ellos y con el entorno, así como el paisaje y las áreas naturales que colindan con el área de intervención.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL LUGAR

1.1 Parroquia rural de Lloa

La parroquia de Lloa se encuentra ubicada al suroccidente del DMQ (Distrito Metropolitano de Quito), es la parroquia rural de mayor extensión con aproximadamente 544.01 km², fue fundada en 1861 y yace principalmente en las faldas del volcán “Guagua Pichincha”, es un paraje natural de gran envergadura y posee un gran valor histórico, natural y paisajístico para la ciudad. Además, de una actividad turística reconocida por la riqueza de este territorio natural.

Esta parroquia se caracteriza por la gran diversidad de ecosistemas con recursos hídricos y forestales, diversidad de flora y fauna, agricultura, ganadería y *minería*. La riqueza del suelo de las inmensas praderas y hermosos valles son característicos de este territorio que a pesar del crecimiento urbano aún conservan sus condiciones naturales per se. Este territorio se encuentra a una altura entre 4.675 y 3.100 msnm (metros sobre el nivel del mar), desde su pico más alto hasta su valle más bajo respectivamente, en el cual se asienta el centro urbano consolidada de la parroquia.

Debido a la gran variedad de pisos climáticos y áreas naturales como quebradas, praderas, valles y bosques nativos, Lloa posee un valor paisajístico emblemático y lugares turísticos de gran importancia dentro de la ciudad de Quito. Entre las que destacan: el Santuario de la Virgen del Cinto, la cumbre del volcán “Guagua Pichincha”, la Loma de Huayrapungo, la Cascada y aguas termales de Urauco. Además, de otros sitios naturales conformados por cerros, quebradas y montañas de la parroquia.

1.1.1 Aspectos históricos relevantes de Lloa

Uno de los aspectos de mayor importancia en el territorio de Lloa es la trascendencia histórica que posee, debido a que este territorio fue el lugar de asentamiento para pueblos ancestrales remontándose hasta la época preincaica. Lloa fue cuna del asentamiento del pueblo aborígen conocido como Yumbos aproximadamente 1.500 a.C. De manera análoga se ha encontrado vestigios de asentamiento de Tiangueses

(mercados) y objetos de cerámica de la época precolombina. Además, fue denominada como “Valle del Volcán” debido a su ubicación y planicie característica en la cual se daban intercambios entre los diferentes pueblos de costa y sierra (Sotomayor Tapia, 2015).

Sotomayor (2015) refiere que el primer Reino de Quito, ubicado en la cordillera de Los Andes y habitada en la antigüedad por el pueblo de los Quitus, estaba formado por cuatro lugares a los que denominaron provincias, Lloa era una de estas. Fue un lugar de intercambio precolombino de gran relevancia de la época aborígen. El origen histórico de este paradisiaco valle como cuna de pueblos ancestrales refuerza la importancia de su ubicación, memoria y naturaleza fértil para la vida de los pobladores actuales. Según Jacinto Jijón y Caamaño “Lloa significa Planicie en lo Alto”, especialmente por la presencia del volcán Guagua Pichincha que por su actividad volcánica desde épocas anteriores ha creado una de las tradiciones religiosas más importantes para los pobladores de Lloa. La gruta de la Virgen del Volcán.

Sotomayor (2015) cuenta que en el siglo XVII el volcán erupcionó tres veces, destrozando el poblado y para lo cual entre 1614 y 1617 el fray Dominico Pedro Bedón Díaz grabó en piedra la imagen de la Santísima Virgen del Cinto como símbolo de reconciliación entre la fuerza de la naturaleza y el hombre. La última erupción fue en 1660 y a partir de ahí el volcán se ha mantenido pasivo, por esta razón se realiza la peregrinación de sus pobladores hacia la cima del volcán como muestra de fe por la protección de la Virgen. La comunidad de Lloa cree que si erupciona el volcán, la lava se desplazaría hacia la Costa por obra de la Virgen del Volcán. Por esto, cada año escalan una de las pendientes hasta la cima aun cuando hay hielo en sus partes más altas (El Telégrafo, 2018).



Figura 1. Procesión de la Virgen del Volcán (El Telégrafo, 2018)

Los pobladores de este territorio aún se dedican a labores artesanales, especialmente a las actividades de agricultura, ganadería y *minería*, labores que han pasado de generación a generación a lo largo del tiempo. El área poblada de Lloa no se encuentra lejos de la urbe consolidada, razón por la cual la expansión urbana en los barrios aledaños podría poner en peligro las áreas naturales de esta parroquia.

El barrio de la Mena es la entrada a la parroquia de Lloa y su crecimiento urbano y actividades antrópicas han provocado problemas de contaminación y deterioro de las áreas naturales poniendo en riesgo el medio ambiente como se explica más adelante (apartado 1.2.1).

1.1.2 Paisaje y medioambiente de Lloa

La parroquia de Lloa posee un valor histórico y ambiental de gran importancia para la ciudad de Quito. Esto debido a sus ecosistemas y áreas naturales que no solo dejan en claro su valor ambiental sino también la necesidad de protección de estas áreas naturales en la actualidad. La riqueza del paisaje de Lloa es una de las razones por la cual se analizó y estudió este territorio previo a la elección del sitio de intervención arquitectónica.



Figura 2. Paisaje de Lloa, fuente propia

A causa de su altura y ubicación privilegiada desde este territorio no solo se puede apreciar los volcanes aledaños (Guagua Pichincha y Ruco Pichincha) sino también parte de la cordillera andina y el paisaje natural que rodea su territorio inmediato. También existen lugares como el **Cerro Ladrillos**, un lugar fascinante en el cual anida el cóndor. Además, se aprecia la urbe de la parte sur de la ciudad de Quito y la belleza del paisaje oriental con el perfil del Cotopaxi, Cayambe y Antisana.



Figura 3. Bosque Tachina, fuente propia

Los bosques y remanentes naturales que se entremezclan con la urbe son fuente de diversidad de ecosistemas que por diversas causas hoy en día se encuentra en peligro de deforestación. Este es el caso del bosque *Tachina* ubicado dentro del barrio la Mena, el cual por causa de la contaminación, tala y crecimiento urbano han provocado su degradación paulatina. Por consiguiente controlar la contaminación, explotación y deforestación de este territorio en los tiempos futuros es una tarea necesaria.

Ahora es nuestro patrimonio, debemos conservar este milagro que nos regala la naturaleza. La biodiversidad es variedad y abundancia de vida en el entorno. Es nuestra la responsabilidad de su conservación, cuidado y protección; particular que viene siendo obligación moral de todos quienes habitamos en el valle, para dejar la mejor herencia a las futuras generaciones.

(Sotomayor Tapia, 2015,p.10)

1.1.3 Explotación de áridos y pétreos en Lloa

Es de conocimiento general que la explotación de los recursos naturales provoca grandes daños a los ecosistemas y áreas naturales a largo plazo, mucho más si se realizan de manera desmesurada y descontrolada. El desgaste de los recursos naturales de Lloa y el proceso de contaminación ambiental, sumado a la expansión urbana provocarán deterioros irreversibles en sus áreas naturales y ecosistemas. Este es el caso de los cerros denominados Ungüi y Huayrapungo las cuales son conformaciones naturales ricas en recursos minerales y pétreos, en estos la explotación y falta de control ha decantado en un deterioro grave de estas áreas naturales.

Desde las nacientes de esta pequeña cordillera, hasta el sitio denominado Huayrapungo, el panorama es desolador en materia de conservación de la vegetación, que ha sufrido la deforestación total del bosque de plantas nativas, la destrucción del entorno por la explotación desmedida de las canteras de piedra y la participación humana.

(Sotomayor Tapia, 2015,p.244)

Podemos predecir el futuro del hermoso valle de Lloa si lo contrastamos con la realidad de otros territorios dentro del DMQ, como la parroquia de San Antonio de Pichincha donde la explotación desmedida de áridos y pétreos en canteras, muchas de estas clandestinas, provoca la degradación del ecosistema y también contaminación para la población. Las áreas urbanas aledañas a las canteras especialmente en épocas de verano se cubren de polvo, dándoles un color gris que caracteriza este territorio (La Hora, 2016).



Figura 4. Casas de San Antonio de Pichincha (La Hora, 2016)

La explotación de áridos en Lloa es un tema esencial ya que la materia prima extraída es utilizada especialmente en el sector de la construcción y entre los múltiples aspectos que esto abarca se hace hincapié en la extracción de arcillas para la fabricación de ladrillos. Esta actividad ha provocado problemas colaterales como el mercado de tierras, las canteras clandestinas y *la fabricación de ladrillos de manera precaria e ineficiente* generando problemáticas de contaminación y percepción negativa del territorio.

1.2 Barrio La Mena, antecedente y características

La conformación del barrio La Mena parte de la vivienda de interés social, por los proyectos realizados por el Banco de la Vivienda en el sur de Quito. Con el pasar del tiempo el territorio se fue expandiendo y conformando especialmente en las periferias a través de asentamientos informales que se fueron consolidando por la implementación paulatina de infraestructura vial y servicios básicos. Pese a esto las obras de equipamientos y espacio público se han caracterizado por ser deficientes, posee gran cantidad de áreas residuales y actualmente este sector cuenta con cobertura de infraestructura de servicios básicos en un 92% (Andrade, 2010).

Este sector presenta problemáticas especialmente relacionadas a los ámbitos de *inseguridad, educación y espacio público*. Como características principales esta su topografía y potencial visual. Además, está ligado con áreas naturales de gran valor

ambiental, como el Cerro Ungüi, esta conformación natural caracteriza al barrio y se enriquece por los remanentes naturales y quebradas que dividen al territorio.

1.2.1 Relación entre el barrio La Mena y la parroquia de Lloa

El barrio La Mena se relaciona directamente con la parroquia de Lloa por ser la entrada de acceso a esta parroquia rural. Este barrio enlaza el área urbana consolidada del sur de la ciudad con Lloa. Del mismo modo, funciona como borde urbano con las áreas naturales de Lloa y por lo tanto existe una influencia sustancial entre estos territorios.

Aquí se enfatizan los tres aspectos fundamentales que enlazan al barrio La Mena con Lloa, siendo un punto de transición y articulación entre estos dos territorios, estos son:

Ambiental: el valor ambiental de Lloa es de gran importancia, sin embargo, muchas de sus áreas naturales actualmente se encuentran en peligro. El bosque Tachina, por ejemplo, que debido a la expansión urbana del barrio La Mena está en riesgo de deforestación. Gran parte del bosque ahora es un residuo de las áreas natural de Lloa. Actualmente este bosque esta enredado entre la urbe del barrio, este se encuentra afectado por la contaminación y tala ilegal en la cual se obtiene leña como combustible para alimentar los hornos de las ladrilleras artesanales.

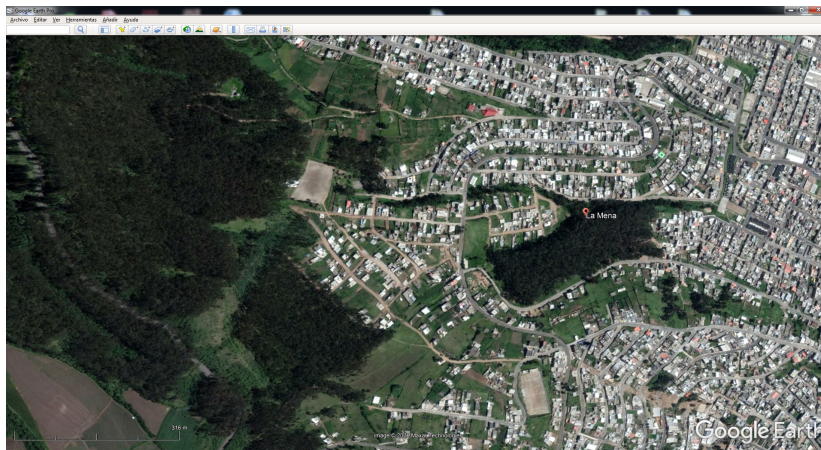


Figura 5. Ubicación barrio La Mena, bosque Tachina, recuperado de Google Earth

Económico: La materia prima producto de la explotación de áridos en Lloa ha provocado actividades económicas diversas, entre las principales se destaca la producción artesanal de ladrillos. Razón por la cual el barrio La Mena contiene gran cantidad de ladrilleras dispersas por todo su territorio. Esta actividad tradicional actualmente se desenvuelve de manera ineficiente, causando distintas problemáticas que afectan a los habitantes del barrio y al medioambiente.

Educativo y Social: El barrio La Mena presenta déficit de espacio público y equipamientos que incentiven la cohesión e inclusión social, entre los primordiales está el déficit de *equipamientos educativos* para educación secundaria y técnica tanto para el barrio y especialmente para la parroquia de Lloa. Por lo tanto es indispensable influir en el aspecto educativo y espacio público dentro del proyecto arquitectónico.

No existen centros educativos para el bachillerato, que es un problema para las familias del sector ya que los estudiantes de este nivel tienen que salir a Quito, en el mejor de los casos, y muchos optan por no estudiar por falta de recursos económicos ya que deben gastar en alimentación y transporte.

(González, 2015, p.26)

1.2.2 La Mena como conexión entre lo urbano y natural

Debido a la condición de borde urbano que enlaza el área de estudio se caracterizan tres aspectos importantes a ser tratados como articuladores del territorio, estos son:

Relación entre los equipamientos: Tanto Lloa como La Mena presenta ausencia de equipamientos especialmente de carácter educativo y recreativo, por lo tanto establecer un equipamiento que aporte a estos dos temas puede promover la organización comunitaria y mejorar las relaciones sociales de los habitantes de ambos territorios.

Ocupación de espacios baldíos y residuales: Es tácito que la expansión urbana del barrio poco a poco se devora los bordes naturales de Lloa, esto debido a los asentamientos informales que dejan grandes espacios baldíos y residuales entre edificaciones. También la falta de ocupación del suelo (COS) en planta baja causa que

la morfología urbana no se consolide de manera adecuada. Es necesario por tanto tratar los espacios baldíos y residuales como sitios propicios para equipamientos y espacio público de calidad que colabore con un crecimiento ordenado del barrio.

Protección de áreas naturales: Dentro de este aspecto es necesario proteger y tratar las áreas naturales del barrio como oportunidades para generar espacios públicos vinculados a la naturaleza, que promuevan la cohesión social y potencien las mismas. Esto a su vez permitirá tener mayor control de los límites naturales que colindan con la urbe para evitar su deforestación. Además, es imperativo tratar el tema de la contaminación del barrio ya que afecta directamente al territorio de Lloa, con el objetivo de conservar y evitar el deterioro de las áreas naturales preexistentes.

1.2.3 Elección del barrio La Mena

El barrio de La Mena presentó la mayor cantidad de potencialidades dentro de los ejes directores previamente establecidos: ambiental, económico y social. También mostró el mayor número de problemáticas de interés para ser tratadas a través del proyecto arquitectónico influyendo directamente en el mejoramiento del barrio y su entorno inmediato.



Figura 6. Perímetro barrio La Mena, adaptado de Google Earth (Google Earth, 2020)

Entre las problemáticas fundamentales que el barrio presenta están:

1. La falta de consolidación urbana, que se evidencia por la presencia de áreas residuales y lotes baldíos
2. La ausencia de equipamientos para la comunidad y espacios públicos de calidad
3. La contaminación y deterioro ambiental de las áreas naturales; y
4. La ineficiencia de las actividades económicas. Sumado a esto el territorio presenta un potencial medioambiental y paisaje de gran importancia.

1.3 El barrio y su influencia en la vida de los habitantes

El concepto barrio se puede estudiar desde diferentes ámbitos, por tanto para este estudio se considera las posturas que afirman que la conformación física del barrio influye directamente en el desarrollo personal de los habitantes. Estos aspectos se muestran con mayor énfasis en los barrios periféricos ya que son muestra de problemáticas latentes y de conocimiento generalizado.

Empíricamente podemos inferir que un barrio bien conformado con relación a su morfología y espacios públicos no solo causa confort y bienestar para sus habitantes sino también influye en la percepción de seguridad y socialización de las personas debido a la diversidad de sitios para la convivencia entre moradores. La calidad del espacio público, hitos, y lugares representativos o de identidad colectiva son motores para la cohesión social.

De manera similar podemos referir que los barrios con configuraciones físicas desfavorables o negativas como los conocidos “guetos” dan lugar a problemas sociales como la delincuencia, marginación, deterioro del espacio público, vandalismo, violencia, entre otros. Una de las causas primarias para la conformación de estos barrios sin duda han sido los asentamientos informales en las periferias de las ciudades, provocando problemas de accesibilidad, servicios y por supuesto de espacios públicos de calidad para los moradores. Esto ha creado estigmas en la

sociedad ya que temas como la pobreza y desigualdad se han tornado como sinónimos de delincuencia, razón por la cual estos barrios son marginados socialmente.

La segregación de los grupos populares en la periferia de las ciudades tiene impacto urbano e impactos sociales. Entre los primeros destacan los problemas de accesibilidad y la carencia de servicios y equipamientos de cierta calidad en sus lugares de residencia; y entre los segundos, los problemas de desintegración social que están escalando hoy.

(Salazar-Hernández & Zuleta-Ruiz, 2014, p.10)

CAPÍTULO 2: PROYECTO URBANO

2.1 Problemáticas urbanas en el barrio La Mena

En el barrio La Mena existen diversas problemáticas, por lo tanto se han resumido los aspectos esenciales en los cuales el proyecto arquitectónico puede influenciar, ya que todo el sector en mayor y menor medida presenta falencias en aspectos de accesibilidad, contaminación, espacio público y equipamientos.

2.1.1 Accesibilidad

El barrio La Mena posee sistemas de transporte público para conectar sus distintos sectores y también tiene acceso a la Av. Mariscal Sucre que distribuye los diferentes corredores a nivel de ciudad, sin embargo, estos medios son ineficientes debido a que existen áreas en las que el transporte público no llega, especialmente en las áreas periféricas. Sumado a esto la pronunciada topografía dificulta aún más la accesibilidad y tampoco existen puntos para la conectividad intermodal. Además, las calles y aceras no tienen condiciones óptimas para la movilidad vial y mucho menos para la movilidad peatonal, esto se refleja en el hecho de no presentar prácticamente ninguna calle específicamente peatonal o dotada de arbolado.



Figura 7. Infraestructura vial, Barrio La Mena, fuente propia

2.1.2 Contaminación ambiental

Debido a los asentamientos informales y falta de control por parte de las autoridades metropolitanas existen falencias en cuanto al cuidado del medioambiente, especialmente en las áreas con vegetación extensa. Estas son proclives a la tala, deforestación, contaminación atmosférica y el mal manejo de residuos.

La falta de relaciones vecinales y urbanidad en los moradores también influye grandemente en la falta de cuidado y deterioro del entorno del barrio, la contaminación de las áreas naturales y deterioro del barrio es a causa del descuido generalizado en el mismo, contaminando a su vez la gran cantidad de áreas residuales y aumentando las percepciones negativas de los moradores.



Figura 8. Contaminación Bosque Tachina, Barrio La Mena, fuente propia

2.1.3 Espacio público

El espacio público en el barrio La Mena tiene una deficiencia clara, entre lo que se destaca esta la ausencia de vegetación, falta de accesibilidad universal, falta de mobiliario urbano, mala iluminación, ausencia de comercio, mobiliario deteriorado y falta de mantenimiento. Sumado a estos aspectos esta la falta de apropiación de estos espacios por los moradores, dejando estos espacios en desuso y como puntos de inseguridad para los mismos.

La falta de espacios públicos de calidad influye directamente en la cohesión social de del barrio provocando segregación y malas relaciones humanas. Además, esto genera

percepciones negativas y estigmas de inferioridad en los pobladores, influyendo directamente en el desarrollo y formación de los moradores.



Figura 9. Espacios públicos, La Mena, recuperado de Google Earth (Google Earth, 2020)

2.1.4 Equipamientos

En cuanto a equipamientos de seguridad y salud el barrio presenta grandes deficiencias ya que estos no satisfacen las necesidades de los moradores, en especial en el aspecto de seguridad ya que el barrio ha tenido varios problemas en este ámbito creando alertas comunitarias y temor generalizado. “Los robos y asaltos son las mayores preocupaciones de los moradores del barrio La Mena, en el sur de Quito. Aseguran que los atracos se presentan de forma recurrente en las calles y pasajes de ese sector” (El Comercio, 2018, p.1).

En el análisis fue prioritario identificar la necesidad de equipamientos de índole educativo en el barrio ya que cuenta con muy pocos y en muy mal estado. Dejando clara la necesidad de un equipamiento que aporte en cuanto al tema educativo y de capacitación técnica y secundaria.



Figura 10. Escuela Pública, La Mena, recuperado de Google Earth (Google Earth, 2020)

2.2 Problemáticas sociales en el barrio La Mena

Los problemas dentro del ámbito social son muy complejos y no se pueden definir con exactitud las diversas causas de los mismos, por lo tanto se han identificado tres problemáticas principales que se presentan en el barrio y en los cuales el proyecto arquitectónico puede incidir para la disminución de las mismas.

2.2.1 Cohesión social

Una de las razones predominantes para la falta de cohesión social en el barrio es la ausencia de espacios para la convivencia y encuentro, principalmente porque las áreas comunitarias esenciales como las casas comunales, áreas recreativas, ligas barriales y espacios para reunión de las organizaciones barriales muestran falencias en su estado actual o en otros casos no las hay. Muchos de estos equipamientos son sitios adaptados que no responden a las necesidades de la comunidad, esto sin duda por la falta de organización y administración barrial, sumando a la despreocupación por parte de las entidades metropolitanas.

Desde otro punto de vista la ausencia de espacios para la convivencia entre los moradores deja la oportunidad de que un equipamiento con espacio público de calidad para la inclusión comunitaria promueva las relaciones barriales y mejore la calidad de vida de los habitantes.

2.2.2 Económicas

El barrio La Mena está catalogado como zona de vivienda para personas de medio y bajos recursos económicos, esto influye directamente en la condición de las edificaciones, la mayoría informales y de muy mala calidad. Esto se debe a que las familias dentro del barrio perciben ingresos económicos menores al sueldo básico, tal es el caso del proyecto residencial La Mena destinado para 407 familias desplazadas. Esta condición de pobreza puede influir en el aumento de la vulnerabilidad de los moradores, deterioro de las viviendas y hacinamientos de los mismos.

Por otra parte aunque la tasa de desempleo en La Mena este alrededor del 3.3% (aprox. 1.215 hab.) el resto de personas no percibe ingresos económicos suficientes

para sustentar el número de integrantes familiares, llevando a cabo actividades de trabajo informal que aumentan la vulnerabilidad de los moradores.

EMPLEO EN LA MENA

DESCRIPCION	TOTAL ADMINISTRACION	
Población económicamente Activa (PEA)	Hombres	104.170
	Mujeres	66.255
	Total	170.425
Población en Edad de Trabajar (PET)	Hombres	149.757
	Mujeres	164.528
	Total	314.285
* Sectores Económicos	Primario	3.839
	Secundario	38.544
	Terciario	138.947
	Trabajadores Nuevos	1.246
	Total	182.576
Tasa bruta de participación laboral%	Hombres	52,2
	Mujeres	31,1
	Total	41,3
Tasa global de participación laboral%	Hombres	69,6
	Mujeres	40,3
	Total	54,2
Tasa bruta de ocupación%	Hombres	69,1
	Mujeres	39,9
	Total	53,8
Tasa global de ocupación%	Hombres	99,3
	Mujeres	99,2
	Total	99,3
Tasa de dependencia económica%	Hombres	91,4
	Mujeres	221,3
	Total	141,9
Tasa de desempleo%	Hombres	3,5
	Mujeres	3,0
	Total	3,3

Tabla 1. Empleo en La Mena, (INEC, 2011)

2.2.3 Educación

Los niveles de educación en los distintos sectores de La Mena muestran que hay un déficit de educación técnica o superior en los pobladores, especialmente en el sector *Sin nombre 36*, lo cual muestra la necesidad de espacios que puedan incentivar actividades educativas y capacitaciones en áreas técnicas. Además la tasa de analfabetismo promedio de 4.5% (habs. por Ha) es muy alta, lo cual afecta significativamente a la realidad económica de este sector.

Si se considera también el porcentaje de estudios de nivel primario el cual tiene el 33.27% (tabla 3) podríamos inferir que esta sea la razón por la cual las actividades artesanales como la fabricación de ladrillos en el sector tienen tal relevancia, esto especialmente porque son actividades que pasan de generación a generación entre familias enteras por lo cual el aspecto educativo pasa a un segundo plano.

CODIGO BARRIO	BARRIO-SECTOR	Superficie (Ha)	Educación							
			Tasa de Analfabetismo (población de 10 años y +)			Nivel de Instrucción				
			Hombres	Mujeres	Total	Ninguna	Primaria	Secundaria	Superior	Postgrado
201	LA MENA									
2010001	10 DE JUNIO	18,2	4,2	6,3	5,3	40	586	709	164	3
2010002	BILOXI	16,9	1,9	2,0	2,0	21	465	1.132	598	9
2010003	COMBATIENTES	31,2	3,8	4,9	4,4	140	1.501	1.804	670	5
2010004	HOGARANCIANOS	19,0	1,8	5,2	3,5	28	430	684	251	1
2010005	LA RAYA A	5,0	2,6	1,4	1,9	5	107	268	80	1
2010006	MARISCAL AYACUCH	25,1	2,3	3,5	2,9	25	757	1.275	732	16
2010007	MONTE OLIVOS	17,1	3,1	5,1	4,2	32	413	479	136	0
2010008	S BARBARA CHILLO	27,0	2,1	4,5	3,3	55	639	827	162	2
2010009	S BARBARA S DE F	37,8	4,0	7,4	5,8	94	1.018	1.060	114	2
2010010	S_FERNANDO	10,5	5,6	12,8	9,3	19	78	90	6	0
2010011	SANTA INES	12,0	1,0	3,0	2,1	13	279	472	136	0
2010012	SIN NOMBRE 36	12,1	2,2	5,6	3,9	17	110	247	43	2
2010013	SIN NOMBRE 120	32,7	4,1	5,9	5,0	77	1.054	1.407	303	3
2010014	STA BARBARA BAJA	12,3	1,4	4,7	3,1	5	95	162	62	0

Tabla 2. Educación en La Mena, (Distrito Metropolitano de Quito, 2010)

En la tabla 3 se identifica que el nivel de educación en mayor porcentaje está en los estudios de secundaria (48.93%), por lo cual se infiere que los ingresos económicos son bajos para las familias del sector.

La Mena	
Género	habitantes
Hombres	17851
Mujeres	18974
Densidad promedio	80,6 por Ha
Nivel de instrucción	
Analabetismo	0,28%
Ninguna	2,60%
Primaria	33,27%
Secundaria	48,93%
Superior	14,76%
Postgrado	0,18%

Tabla 3. Nivel de instrucción, La Mena, (Distrito Metropolitano de Quito, 2010)

2.3 ¿Qué es espacio público de inclusión comunitaria?

Considerar al espacio público como algo más que un lugar físico en el que se realizan actividades de diversa índole es necesario para el desarrollo de las ciudades contemporáneas. Esto principalmente por la importancia que tiene el espacio físico en el desarrollo de las personas como el lugar idóneo para establecer las relaciones sociales y la inclusión comunitaria entre los pobladores.

El espacio público es donde proliferan las relaciones humanas generando el empoderamiento de los habitantes como parte de un lugar y comunidad específica. Es aquí donde la comunidad adquiere su fuerza y control debido a que la apropiación del espacio físico afianza el sentimiento de pertenencia sobre el lugar. Ziccardi (2012) afirma: “Los espacios públicos pasan a ser componentes de la estructura urbana valorados por su potencial para generar procesos de socialización que contrarresten las fuertes tendencias disgregadoras que existen en la sociedad” (p.192). Un espacio público de inclusión comunitaria bien configura ayudaría a evitar la segregación, marginación, discriminación y rechazo de diferentes grupos sociales que repercuten en problemas sociales como delincuencia, vandalismo y desigualdad social.

La inclusión comunitaria es parte fundamental para el funcionamiento y activación del espacio público. Por lo cual se busca que la comunidad este directamente relacionada al espacio como parte activa y sustancial del mismo, siendo partícipes desde antes de la configuración misma del espacio público y tengan potestad de elegir y participar en el proceso de diseño para crear una vinculación real entre las necesidades de los

usuarios y el espacio destinado para desenvolver las actividades requeridas. Esto fomentaría la cohesión social y la inclusión en diferentes niveles sociales generando percepciones positivas con relación al espacio público.

2.4 ¿Qué es un borde urbano?

Un borde urbano es un “límite” figurativo que distingue un territorio de otro. Determina hasta donde se extienden los asentamientos urbanos, diferenciando así la urbe consolidada o ciudad, con el resto del territorio. Esto a su vez engloba una diversidad de complejidades relacionadas a estas periferias urbanas donde se considera temas como los asentamientos informales, política, ambiente y las dinámicas de los habitantes y comunidades.

Es importante reconocer al área de estudio (La Mena) como parte de un borde urbano debido a que se encuentra en un proceso de expansión urbana paulatina y presenta complejidades a tomar en cuenta para la propuesta de planificación urbana general realizada en el barrio. Además, esto ofrece una serie de dinámicas y potencialidades para intervenir en el territorio. Villamizar (2014) afirma: “Los bordes son un espacio dinámico de relación entre territorios y actores que permite el surgimiento de nuevas territorialidades, y en donde el problema del límite implica clasificaciones construidas socialmente a partir de interacción entre dinámicas urbanas, rurales y ambientales” (p.32).

Esto da paso a una comprensión contextual del territorio y como el objeto arquitectónico puede influenciar en este borde urbano de manera significativa en aspectos como la cohesión social, consolidación del barrio y control ambiental.



Figura 11. Borde urbano de La Mena/Lloa, adaptado de Google Earth (Google Earth, 2020)

2.5 Propuesta urbana para el barrio La Mena

Para el desarrollo del plan masa se trabajó en 3 ejes principales que abarcan las problemáticas identificadas. Además, se vincula al proyecto arquitectónico como un espacio fundamental para la inclusión comunitaria a través de la vinculación y articulación del territorio.

2.5.1 Eje ambiental

Dentro de este aspecto se da prioridad a la conservación y protección de las áreas naturales, para esto se plantea la restitución de las quebradas y bosques que rodean el barrio, además de implementar senderos ecológicos y equipamientos recreativos dentro de las áreas naturales para promover la apropiación de las mismas.

Aprovechar el gran potencial ambiental y paisajístico de La Mena es primordial por lo tanto aprovechar y vincular los recursos actuales del sector es necesario. Por esta razón el proyecto arquitectónico se liga directamente al paisaje y área natural de mayor relevancia para generar una relación distinta y de mayor valor de los usuarios con el entorno, mejorando así la calidad de vida de los mismos.

AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"> -Existen áreas verdes como botaderos. - Existen ladrilleras. -Área de Bosque. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rehabilitación de espacios publicos con parques de bolsillo. - Agricultura Urbana. -Potenciar el Bosque como área de inclusión.
	F O
<ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de basura. - Fabricación de ladrillos 	<ul style="list-style-type: none"> - Deslizamiento de tierras
	D A

Figura 12. FODA ambiental, fuente propia

2.5.2 Eje movilidad

Se propone el mejoramiento de la movilidad y la conectividad del barrio a través de la restitución de la sección de vía para promover la caminabilidad y preferencia al peatón. Además, de mejorar los flujos de transporte público entre los diferentes sectores.

Debido a la topografía en las áreas periféricas, la accesibilidad es deficiente y desagradable, por esta razón se propone mejorar la infraestructura vial, implementando arbolado y accesibilidad universal dentro del área de intervención. También es necesario vincular las vías principales a los recorridos ecológicos propuestos, para que sirvan como conectores de los espacios públicos.

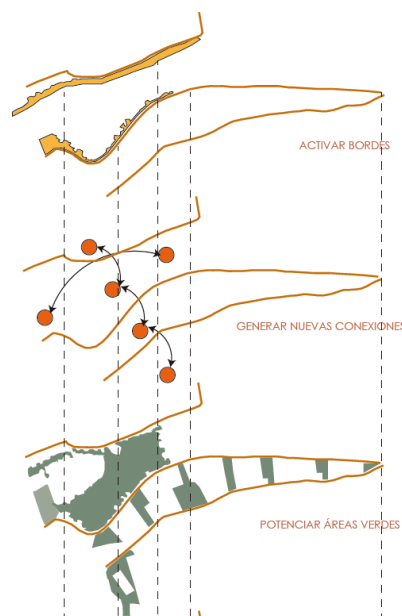


Figura 13. Intenciones de conexión urbana, elaborado por Vargas, 2020

2.5.3 Eje complejidad

Con el propósito de promover y diversificar los usos relacionados a la vivienda se proponen equipamientos de inclusión comunitaria con espacio público de calidad que responda a las necesidades de los usuarios y especialmente vinculados a las áreas naturales y con potencial de paisaje.

Entre estos se destacan: Centros administrativos, centros deportivos, centros de producción agrícola, centros de acopio, ejes comerciales, canchas deportivas, espacios recreacionales, puntos de seguridad y recuperación de las áreas naturales a través de parques y recorridos ecológicos.

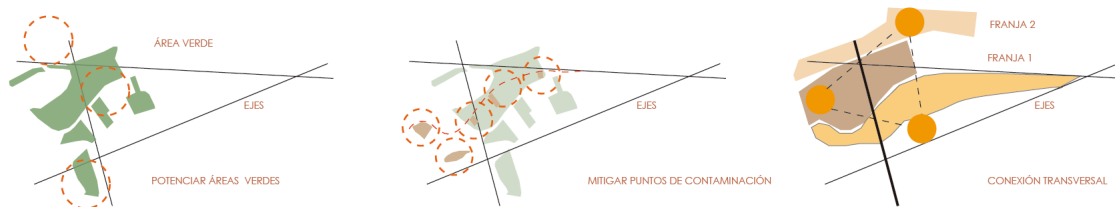


Figura 14. Esquemas de intervención urbana, elaborado por Vargas, 2020

2.6 Estrategias de intervención

El sector de estudio muestra falencia en la conectividad y transporte público entre los barrios aledaños al sector, esto ocasiona problemas de cohesión social y segregación entre los moradores. También, la desconexión entre los equipamientos y deterioro progresivo de los bordes naturales preexistentes son causantes de problemáticas de diversas índoles. En respuesta a las problemáticas encontradas se han desarrollado cuatro estrategias principales con relación a la conectividad, movilidad, áreas verdes, puntos de conexión y recuperación del borde urbano.

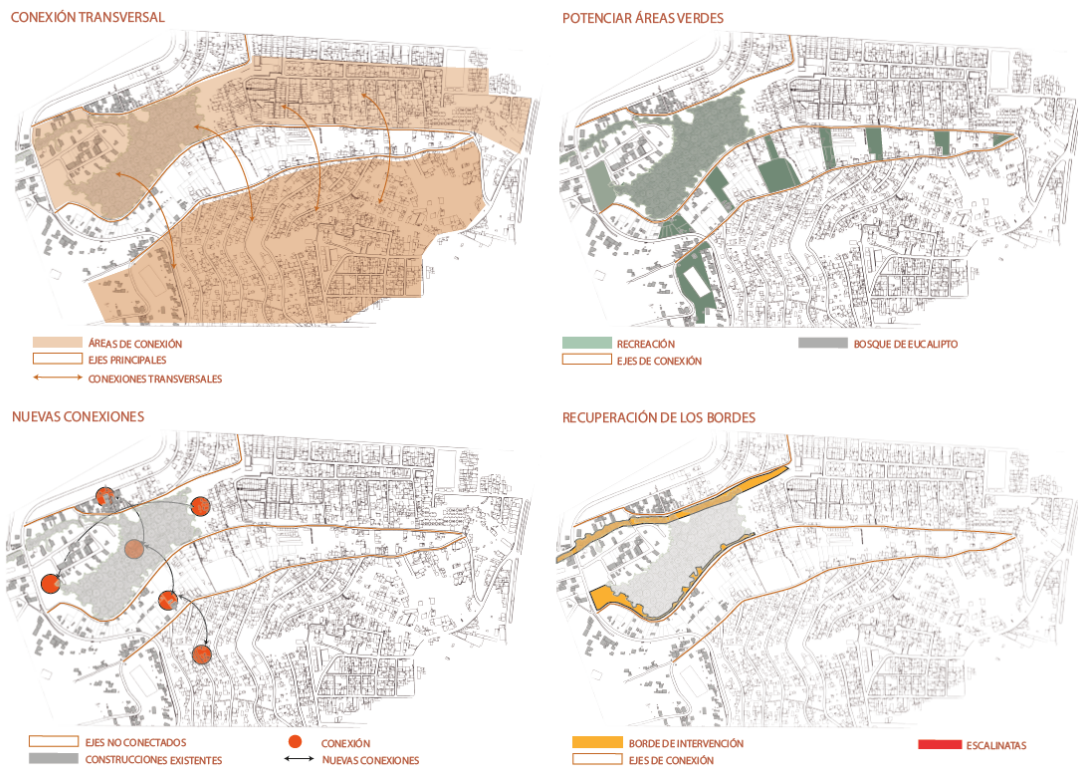


Figura 15. Estrategias de intervención urbana, elaborado por Vargas, 2020



Figura 16. Plan urbano Integral, La Mena, elaborado por Vargas, 2020

CAPÍTULO 3: NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO

3.1 Las ladrilleras en La Mena como elemento singular

Por medio de un proceso de reconocimiento y análisis del lugar se identificaron las actividades más relevantes en el barrio, se identificó que la presencia de *ladrilleras artesanales* son una actividad singular y característica en La Mena. Esto se debe especialmente a la riqueza del territorio con respecto a la explotación de áridos, entre estos la materia prima para la elaboración de elementos de construcción en el que destaca la producción de ladrillos. Precisamente en el sector de mayor presencia de estas ladrilleras, los problemas de contaminación y percepción negativa son mayores, principalmente por la falta de condiciones adecuadas para desarrollar esta labor y por ser aledañas a las casas de los moradores causando molestia y desagrado a esta actividad dentro del barrio.

Tan solo dentro del área escogida para el análisis se encontraron un aproximado de siete ladrilleras, de las cuales ninguna contiene las condiciones de trabajo adecuadas, ni normas de control con relación a la contaminación ambiental. Además, ejercen la tala de árboles de las áreas naturales para su uso como combustible (leña) en la cocción de ladrillos.



Figura 17. Mapeo de ladrilleras en La Mena, elaborado por Vargas, 2020

3.1.1 Materia prima y composición del ladrillo

La materia prima utilizada para la elaboración de ladrillos proviene de la explotación de yacimientos minerales a través de canteras en las cuales se extraen diferentes áridos que son utilizados para la construcción. Los áridos son rocas sedimentarias como grava, canto, arena, arcilla entre otras, los cuales mezclados en diferentes proporciones y con otros elementos como el agua y el cemento generan materiales para la construcción como bloques y ladrillos.

Los ladrillos son elementos paralelepípedos de color rojizo, estos son usados como material de construcción, especialmente para la creación de mamposterías, paredes y pavimentos. La composición química adecuada para la elaboración de ladrillos se presenta en la tabla 4, en esta se identifica los elementos químicos y porcentajes para

la correcta composición de la arcilla para la elaboración del ladrillo de manera técnica en laboratorios. Sin embargo, la mayoría de la producción de ladrillos es realizada de manera empírica.

Composición química del ladrillo	
sustancia	porcentaje
Sílice (SiO ₂)	55%
Alúmina (Al ₂ O ₃)	30%
Óxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	8%
Magnesia (MgO)	5%
Lima (CaO)	1%
Materia orgánica	1%

Tabla 4. Composición química del ladrillo, (Arkiplus, 2010)

De los diferentes compuestos que conforman la arcilla encontramos principalmente la presencia de sílice y alúmina. La arcilla debe contener un porcentaje de sílice entre 50% y 60% para generar la correcta resistencia del ladrillo, esta es la responsable de evitar el agrietamiento, debilidad y encogimiento del mismo, las características de durabilidad dependen del porcentaje de este elemento en la arcilla. Por otra parte, la alúmina es el elemento que dota a la arcilla de las características de plasticidad, permitiendo que sea moldeada y provee resistencia para evitar que los ladrillos se quiebren al secarse y quemarse, la temperatura adecuada para la cocción de la arcilla especialmente de la sílice es aproximadamente 1650°C (Arkiplus, 2010).

3.1.2 Elaboración de ladrillo artesanal

La elaboración de ladrillos de manera artesanal y empírica varía significativamente con la elaboración técnica de ladrillos en laboratorios o lugares de producción especializados, especialmente con relación a la calidad de la materia prima, la composición química del ladrillo, las características físicas, costos, etc. En el caso de estudio podemos inferir que la elaboración de ladrillos por lo general parte como una actividad tradicional que ha pasado de generación en generación. Sin embargo, también vemos intereses económicos que se pueden obtener de esta actividad y la ausencia de educación en otras áreas, por lo cual se dedican a actividades prácticas como la fabricación de ladrillos. Estos son los aspectos relevantes en cuanto al proceso de fabricación del ladrillo artesanal:

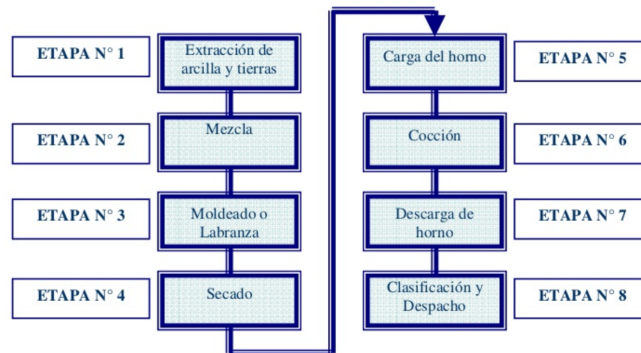


Figura 18. Proceso de fabricación del ladrillo (Ministerio de la producción, 2010)

Extracción de áridos: Debido a la cantidad de producción la extracción de materia prima es de forma manual, en lugares ricos en estos áridos y por lo general alejados de la ubicación de las ladrilleras. Esta actividad suele ser de manera clandestina, ya que el costo de la materia prima y maquinaria para extraer los áridos de manera legal disminuirían la ganancia de la producción.

Mezclado: la mezcla se puede realizar de forma manual (usando manos o pies) o mecánica (usando mezcladora o tracción animal) para esto se utilizan herramientas básicas como pala y lampa (herramienta de labranza). Se debe realizar la mezcla hasta alcanzar consistencia y textura adecuada en la composición, en medio de este proceso se realiza la limpieza de la misma. La mezcla puede oscilar entre un mínimo de 30% hasta 70% de arcilla en su composición, de este porcentaje depende la resistencia y durabilidad del ladrillo.

Moldeado: Para el proceso de moldeado manual se usan moldes de madero o metal con diferentes formas y tamaños dependiendo del tipo del ladrillo que se requiere. Existe una gran variedad de ladrillos en el mercado (figura 8), no obstante, la fabricación artesanal suele elaborar espacialmente los ladrillos macizos y ladrillos huecos. El promedio de producción por trabajador es de 2.400 a 2.500 ladrillos sólidos y 1.200 a 1.400 ladrillos huecos por semana. Estas cantidades varían considerablemente si se realizan moldeados mecánicos con máquinas extrusoras llegando a producir aproximadamente de 120 a 400 ladrillos por hora.

Secado: el proceso de secado se realiza en tendales (espacios abiertos) cerca del área de moldeado y en los cuales los ladrillos se secan al contacto del viento y el sol. En épocas y sitios lluviosos se deben proteger y convenientemente estar bajo una cubierta para evitar el deterioro. Los ladrillos deben perder un mínimo de 13% de humedad para que puedan ser enviados al horno, dependiendo de las condiciones climáticas esto lleva hasta una semana y después de los tres días se deben ir rotando los ladrillos para tener un secado uniforme. Al final de este proceso se apilan en torres de 1.20m de altura.

Carga al horno: Los ladrillos se ubican dentro del horno según la disposición de las ventanas de aireación sobre una parrilla. Se disponen de manera intercalada dejando espacios de 5cm entre filas para permitir que el aire caliente pase hacia las partes altas. Según los tipos de ladrillos se ubican los de mayor peso abajo y los elementos más livianos en la parte superior generando una forma piramidal.

Cocción: Este proceso se realiza en hornos artesanales (figura 4) donde la arcilla se cose a aproximadamente 1000°C, dependiendo del combustible y el tipo de horno utilizado este proceso puede durar de uno hasta cinco días.



Figura 19. Horno tradicional para cocción de ladrillos tipo volcán, (Luján & Guzmán, 2015)

Descarga y clasificación: Después de la quema total del combustible se procede al enfriamiento del horno lo cual tarda de tres a cinco días, luego se procede a descargar el horno. En esta etapa se clasifican los ladrillos según su cocción ya que pueden estar

bien cocidos o crudos, esto se distingue por el color y textura de los ladrillos y posteriormente se comercializan.

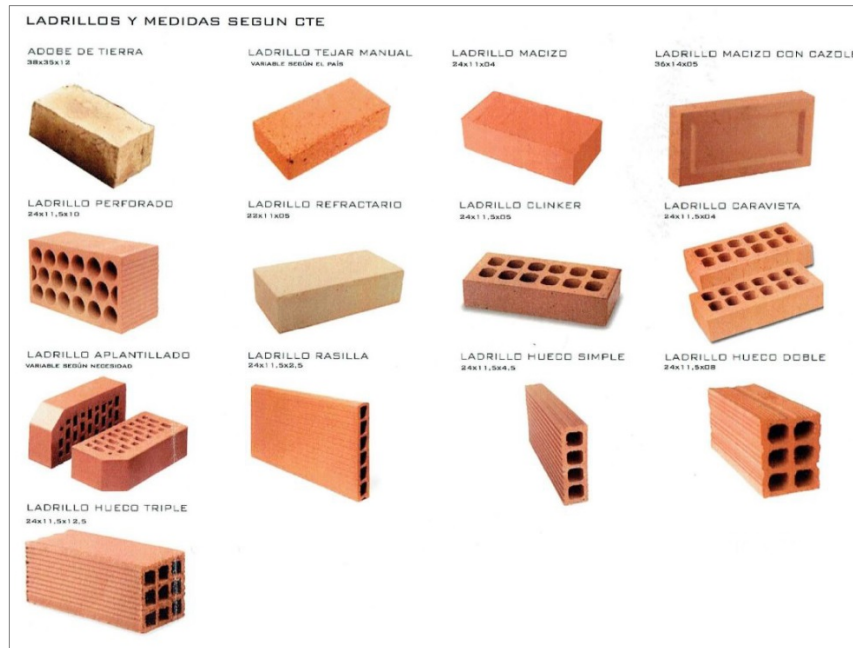


Figura 20. Tipos de ladrillos, (Herrera, 2015)

3.2 Ladrilleras artesanales en La Mena

Las ladrilleras artesanales comparten características generales con relación al funcionamiento, ocupación y predisposición en el territorio. Estas se asientan en predios baldíos desaprovechando la disponibilidad de espacio dejando grandes vacíos en la morfología urbana del sector. Algunas ladrilleras son asentamientos informales donde viven familias enteras en condiciones precarias, hacinamiento y mala calidad de la construcción.

Se identificó que las ladrilleras generan percepciones negativas en los moradores y vecinos por ser una fuente de contaminación, desorden generalizado, falta de procedimientos técnicos y mal funcionamiento en el manejo de recursos, causando diferentes impactos ambientales y sociales. Esto se debe principalmente a la falta de conocimiento y capacitación en los procedimientos técnicos en la elaboración del ladrillo. Además, las afectaciones de salud de los trabajadores y moradores debido al

uso de combustibles contaminantes incrementa la vulnerabilidad de los usuarios y del sector en general.



Figura 21. Ladrillera tipo en La Mena, recuperado de Google Earth (Google Earth, 2020)

3.2.1 Funcionamiento de una ladrillera

En este tema se explica el funcionamiento espacial de una ladrillera tradicional, para comprender las falencias y necesidades que estos espacios presentan actualmente con relación a la función que ejercen. Los espacios mínimos necesarios para el correcto funcionamiento de una ladrillera son: Área de materia prima, área de mezclado, área de moldeado, área de secado, área de cocción, área de acopio, área de carga y descarga, área de desechos, área de vivienda para trabajadores, área de servicios y área administrativa.

Área de materia prima: Una ladrillera debe tener un área de almacenaje de materia prima de fácil accesibilidad y anexa directamente al área de mezclado y preparación con espacio suficiente para reservas de material y eficiencia en el tiempo de carga y descarga. Sin embargo, las ladrilleras tradicionales no poseen un espacio único para la materia prima sino más bien un área general ya que la materia prima va directamente al área de mezclado y preparación causando ineficiencia en la producción.

Área de mezclado: Esta área debe tener una superficie plana y limpia, con espacio suficiente para el uso de maquinaria y conectada al área de moldeado. Las ladrilleras artesanales preparan la mezcla en el área donde después se moldea provocando desorden en este proceso y contaminando la materia prima, tampoco llevan un registro

de calidad de la mezcla por lo cual no se puede tener una buena composición y estabilidad en la mezcla obtenida.

Área de moldeado: El espacio de moldeado debe ser plana, limpia y nivelada para producir ladrillos de forma correcta, debe tener un espacio individual para maquinaria y estar conectada directamente con el área de secado. Las ladrilleras tradicionales realizan moldeado manual lo cual ralentiza los procesos de producción. Además, no hay control de las herramientas de moldeado por lo cual la precisión en la forma de los ladrillos no es garantizada, ni tampoco existe estandarización de productos.

Área de secado: Esta área no debe estar en contacto con áreas contaminantes y no se debe exponer a la lluvia por lo cual es conveniente poseer un área techada para el secado eficiente de los ladrillos. En un ladrillera tradicional no existe espacios cubiertos para este proceso, por esta razón la etapa de secado puede tardar más tiempo o deteriorar los ladrillos debido a las causas climáticas.

Área de cocción: Esta corresponde al espacio que ocupa el horno para la cocción de ladrillos. Un horno eficiente que ahorre energía y mejore la producción sin contaminar tanto al medio ambiente es lo más conveniente. También es necesario determinar un espacio para el almacenamiento y acopio del combustible utilizado. Las ladrilleras tradicionales poseen hornos ineficientes y muy contaminantes, especialmente por ser descubiertos y usar combustibles tóxicos para la salud. Además, por su ubicación los hornos afectan directamente a las viviendas aledañas y la salud de los moradores.

Área de acopio: Es importante tener áreas seguras y protegidas en las cuales se pueda llevar control y almacenaje de la producción tanto para los ladrillos crudos, para venta o rechazados. Además, de permitir una correcta clasificación y organización de los ladrillos. Las ladrilleras artesanales no tienen espacios para el acopio por lo cual no pueden medir su producción y tampoco llevar control de los procesos.

Área de desechos: Esta es de suma importancia debido a que la producción de ladrillos genera grandes cantidades de desechos y contaminantes, por lo cual es necesario gestionar un área específica que evite que estos contaminantes sean dispersados en el ambiente. Las ladrilleras artesanales no tienen un manejo correcto

de los desechos, por lo tanto se desasen de ellos en quebradas o áreas naturales causando mayor contaminación al entorno.

Área de vivienda para trabajadores: Esta área se toma en cuenta con relación a las son familias que laboran en las ladrilleras, debido a que viven en el mismo lugar de producción siendo más vulnerables a los contaminantes producidos. Las viviendas tienen condiciones precarias y están en mal estado, por lo tanto es importante determinar un área de vivienda adecuada con condiciones espaciales propicias para los usuarios porque son los más propensos a sufrir enfermedades por falta de condiciones de salubridad.

Área de servicios y área administrativa: Estas áreas están ausentes en las ladrilleras artesanales debido a que no existen condiciones adecuadas para los trabajadores. No existen espacios para el almacenaje de herramientas, almacenaje de equipo de trabajo o seguridad, áreas de servicios básicos, ni áreas para la administración y capacitación de los trabajadores.

3.2.2 Problemáticas ambientales

Es tácito que toda actividad antrópica provoca daños severos al medio ambiente debido a la explotación y contaminación de los ecosistemas, especialmente si dichas actividades no se desarrollan con técnicas adecuadas o normas de control. La actividad ladrillera artesanal, por ejemplo, ejerce un impacto ambiental especialmente relevante en la contaminación del aire, debido a que los hornos artesanales causan poluciones severas al entorno inmediato. En la tabla 5 se muestra las actividades contaminantes durante todo el proceso para producir ladrillo, en esta se destaca que la cocción de los ladrillos es la que genera mayor contaminación siendo la más peligrosa para la salud de los habitantes y para el medioambiente.

Etapas	Actividades que Generan Contaminantes	Tipo de Contaminantes
Extracción de Arcilla y tierras	<ul style="list-style-type: none"> Extracción con herramientas manuales Extracción con maquinaria pesada 	<ul style="list-style-type: none"> Escasas Partículas en suspensión Abundantes Partículas en suspensión Cambios en la morfología del terreno
Mezclado	<ul style="list-style-type: none"> Tamizado y selección Mezcla de arcillas con agua y arena 	<ul style="list-style-type: none"> Partículas en suspensión
Moldeado	<ul style="list-style-type: none"> No generan contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno
Secado	<ul style="list-style-type: none"> Durante el secado de los moldes al aire libre solo se desprende vapor de agua, el cual es en principio inocuo para la salud. Los moldes defectuosos son reciclados a la etapa de moldeado 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno
Carga del horno	<ul style="list-style-type: none"> No genera contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno
Cocción	<ul style="list-style-type: none"> Uso de combustibles en la cocción de ladrillos y tejas: Llantas, aceite usado, aserrín de madera, cáscara de café, ramas y leña de eucalipto, carbón de piedra 	<ul style="list-style-type: none"> Partículas en suspensión Dióxido de azufre Dióxido de nitrógeno Compuestos orgánicos volátiles
Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> Descarte de productos rotos, mal cocidos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Residuos sólidos inertes
Despacho	<ul style="list-style-type: none"> Descarte de productos rotos 	<ul style="list-style-type: none"> Residuos sólidos inertes

Tabla 5. Contaminación por actividad ladrillera, (Ministerio de la producción, 2010)

El Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales de América Latina (EELA) informa que existen aproximadamente 40 mil productores de ladrillos en América Latina, la mayoría informales. Una ladrillera artesanal en una quema (cocción de ladrillo) produce alrededor de 200Tn de CO₂ por día, si multiplicamos esto por el número promedio de ladrilleras preexistentes, se extiende la cifra alarmante de 9.000.000Tn de CO₂ por contaminación solo en ladrilleras. Esto ha incentivado medidas de control y métodos de mejora en la producción ladrillera para mitigar el cambio climático y disminuir los gases de efecto invernadero (EELA, 2015).

La contaminación ambiental que procede de las ladrilleras artesanales se debe principalmente a la falta de capacitación y control de los procesos para la elaboración de los ladrillos. El tipo de combustible utilizado, por ejemplo, es el causante de los mayores daños al ecosistema. La mayoría de ladrilleras artesanales suelen usar llantas usadas, plásticos, leña, entre otros como fuente de alimentación para los hornos, esto es un gran problema ya que causa efectos colaterales de gran relevancia (tabla 6). Entre los principales impactos tenemos la tala desmesurada de bosques nativos, la quema de distintos componentes tóxicos que afectan directamente a la salud

respiratoria de empleados y habitantes cercanos a las áreas de producción, la contaminación de fuentes de agua y deterioro de los ecosistemas.

Combustible	Grado de Contaminación Atmosférica	Efecto adicional sobre el entorno
Llantas usadas	Muy alto, cancerígeno	Ennegrecimiento del entorno, suelo, casas, etc.
Plásticos (bolsas, botellas, etc)	Muy alto, cancerígeno	No precisado
Ramas y hojas frescas de eucalipto	Alto, gran cantidad de humo denso dificulta la visibilidad	Deforestación por consumo indiscriminado, erosión de suelos, disminución de lluvias
Leña seca de eucalipto u otra especie	Medio	Deforestación por consumo indiscriminado, erosión de suelos, disminución de lluvias
Cáscaras de arroz o café	Medio	Aprovechamiento de residuos
Aserrín de madera	Medio	Aprovechamiento de residuos
Hidrocarburo líquido (diesel, residual)	Medio	Riesgo de contaminación de suelos por derrames
Carbón de piedra (Antracita)	Bajo	No representativo
Gas (GLP, GNP)	Muy bajo	No representativo

Tabla 6. Grado de contaminación por tipo de combustible utilizado, (Ministerio de la producción, 2010)

3.2.3 Beneficios de la fabricación del ladrillo

Beneficios como actividad tradicional: Pese a las percepciones negativas que las ladrilleras tienen actualmente, esta actividad es reconocida como tradicional para los moradores, esta conlleva gran esfuerzo y ha estado presente durante el crecimiento urbano del barrio mismo. Esta actividad tradicional se encuentra dentro de la memoria colectiva del barrio y ha pasado a lo largo de los años de generación a generación.

Beneficios como material: El ladrillo posee diversas características que están por encima de otros materiales como: mayor resistencia al fuego, gran resistencia para aguantar vientos fuertes, mayor resistencia a la humedad y a los insectos, gran resistente al paso del tiempo posee una durabilidad no menor a cien años, tiene la mejor eficiencia energética como aislante natural debido a que gana y pierde energía de manera paulatina concentrando las temperaturas al interior de la edificación y óptimo aislante acústico de alta calidad. Es un material con mayores posibilidades y beneficios que el resto de materiales de construcción.

Beneficios en la construcción: Los ladrillos permiten un sin número de variantes y diseños basados en los diferentes tipos de aparejos o predisposición de los mismos.

Además, posee gran versatilidad, tipo y modulación lo cual incrementa las posibilidades del diseño arquitectónico. También existen múltiples posibilidades con relación al tipo de celosías que se puede crear con este material de construcción.



Figura 22. Aparejos y celosías en ladrillo, (Dejtiar, 2016)

3.3 Construcción con ladrillos beneficios sector económico

El ladrillo tiene gran versatilidad y bajo costo de elaboración en comparación a otros materiales de construcción, aparte de tener mejores propiedades en su composición física haciéndolo más eficiente que otros materiales. Gran parte de las casas que actualmente existen en el barrio La Mena usan el ladrillo como componente principal para la fabricación de mampostería y acabados en las mismas, dotando de una morfología singular al sitio.

Las ladrilleras son fuente de trabajo y producción independiente por lo cual trae beneficios económicos para quienes realizan esta actividad. Además, por ser una actividad que involucra a muchas personas en los diferentes procesos, genera fuentes de trabajo para los moradores del sector, existen muchas familias que han realizado esta actividad a través de generaciones y son partes de la memoria colectiva del barrio.

La fabricación de ladrillos mueve la economía en actividades primarias, secundarias y terciarias. Debido a sus características positivas el ladrillo es un material de alta demanda que se usa constantemente en la industria de la construcción, por lo cual es

económicamente viable toda actividad que relacione la producción de ladrillo y sus diversos tipos en el mercado.

3.4 Los hornos artesanales para la fabricación de ladrillos

Los hornos artesanales tienen forma cuadrangular y son construidos con ladrillo y piedra, los más comunes son de tipo volcán (figura 5). Estos poseen canales de encendido ubicados en la parte inferior atravesándolo longitudinalmente y ventanas o bocas para la alimentación y avivamiento del fuego a los costados, y suelen ser destechados. Los hornos necesitan una fase de precalentamiento de cuatro hasta veinticuatro horas, el tiempo de cocción varía según el tamaño del horno y el material combustible que se use como llantas, leña, aserrín, combustibles fósiles, entre otras. La cocción tarda de uno a cuatro días debido al método de quema, este es de abajo hacia arriba donde la mayor temperatura se concentra en las partes bajas y por lo tanto las partes altas no tienen buena cocción. Por esta razón los ladrillos no son uniformes ni de la misma calidad.

Los hornos artesanales presentan problemas relacionados con su eficiencia y funcionamiento, principalmente por la falta de concentración de calor, esto se debe a la forma en la que concentran el calor ya que este se queda en las partes inferiores y evita que exista una cocción eficiente de todos los ladrillos. La pérdida de energía calórica es una de sus falencias principales ya que puede llegar a demorar de 30 hasta 48 horas para la cocción de los ladrillos. También produce mayor contaminación debido a su forma y proceso de quema, sin duda por los materiales y combustibles usados en los hornos artesanales los cuales suelen ser tóxicos para las personas (tabla 6).

Otro de los problemas principales en los hornos artesanales es la falta de cuidado en las condiciones de trabajo. Los trabajadores por ejemplo, no poseen métodos técnicos ni equipo de protección para salvaguardar su salud y evitar lesiones, muchos incluso no tienen conocimiento que los gases producidos por los hornos son tóxicos y suelen sufrir enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Esto no es solo un problema para las personas que trabajan directamente con los hornos sino también para quienes

habitan alrededor de estas ladrilleras, causando problemas de salud a los moradores del barrio específicamente.



Figura 23. Horno artesanal, Barrio La Mena, fuente propia

3.5 Hornos eficientes para la producción de ladrillo

El programa internacional EELA es el que ha tenido mayor relevancia en cuanto al control y capacitación dentro del sector ladrillero en América Latina, principalmente con relación a la contaminación que generan los hornos artesanales. Este ha implementado varios métodos de producción y elaboración más eficientes para las ladrilleras tradicionales con el objetivo de aminorar el impacto ambiental, así como también para mejorar la actividad económica a través de procesos eficientes.

En el apartado 3.4 se expone las falencias de los hornos artesanales con relación al proceso ineficiente y altamente contaminante que poseen, para esto EELA ha propuesto diversos tipos de hornos accesibles y de fácil construcción como propuestas de implementación para mejorar las ladrilleras artesanales (figura 20). El diseño y funcionamiento de hornos eficientes para mejorar la producción y con los menores índices de contaminación ambiental son el aporte más significativo de esta entidad.

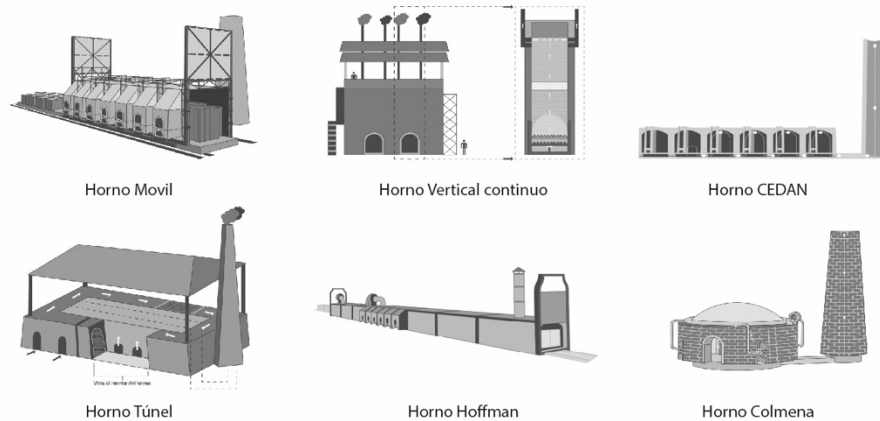


Figura 24. Tipos de Hornos eficientes, (EELA, 2015)

3.5.1 Horno de tiro invertido

De los diversos tipos de hornos eficientes, el horno de tiro invertido es el de mayor efectividad y de más fácil construcción. Tiene forma tipo volcán con base cuadrangular y posee una cámara de cúpula, la cual produce el efecto de tiro invertido, este consiste en que el calor se concentra de arriba hacia abajo, haciendo que la quema de los ladrillos sea uniforme y todos tenga una calidad adecuada.

Se compone de una tobera (ducto para chimenea) en la parte inferior para conducir la salida de los gases, en las paredes laterales posee cuatro hornillas a cada lado en las cuales se ubican las calderas de alimentación para el flujo de aire y combustible sólido (leña). Tiene un sistema de tuberías de aire alimentado con un ventilador con panel electrónico que permite regular la presión y flujo de aire requerido en las diferentes etapas del proceso de quema, esto se usa para impulsar la flama dentro del horno para lograr una distribución uniforme del calor. Posee cuatro termocuplas digitales que sirven para monitorear y controlar la temperatura del horno para optimizar el aprovechamiento de energía.

El proceso de caldeo (precalentamiento) es de 4 horas, en el cual se elimina el vapor de agua para luego aumentar la temperatura hasta los 600°C por una hora y pasado ese tiempo aumenta a 850°C durante una hora más. El tiempo necesario para la cocción uniforme de los ladrillos es de dos. Este horno tiene la capacidad para un promedio de 8000 ladrillos.

Los beneficios principales de este horno son: Disminución del consumo de leña en un 50%, mayor eficiencia en la aprovechamiento del calor a través de la quema uniforme de los ladrillos y de mejor calidad, reduce un 70% de la contaminación ambiental, aumenta el proceso de producción en un 40% y reduce el tiempo de quema en un 30%.

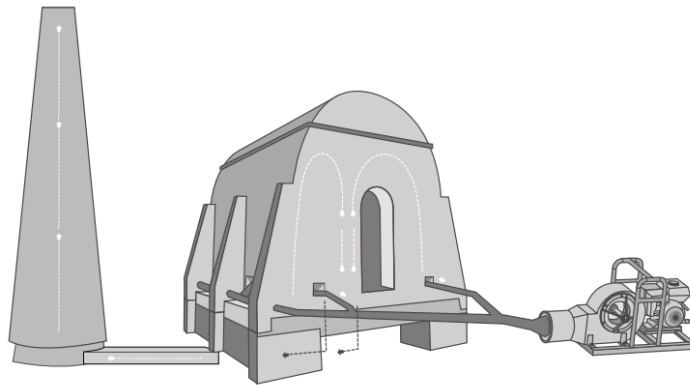


Figura 25. Horno de Tiro Invertido, (EELA, 2015)

3.6 Técnicas constructivas con ladrillo

Desde las gruesas fábricas de ladrillos en la antigüedad, hasta los magníficos arcos y bóvedas de ladrillo de las catedrales románicas, el ladrillo ha sido explotado y experimentado a través de diversos métodos en diferentes fines y búsquedas arquitectónicas desde lo cotidiano hasta lo monumental, o en palabras de Louis Kahn: “Un ladrillo quiere ser algo más que un ladrillo”.

Las técnicas constructivas en ladrillo actualmente son muy diversas, entre las técnicas contemporáneas está el uso del ladrillo en beneficio de la comunidad a través de obra social. Estudios como los de Solano Benites, quien ha desarrollado nuevas formas y técnicas constructivas con ladrillo por su bajo costo y gran versatilidad de uso como elemento estructural o estético en la arquitectura. Las diversas composiciones, trabados, aparejos y mezcla con otros materiales aumenta las posibilidades del ladrillo como material de construcción y permite desarrollar distintas técnicas a través de la investigación.



Figura 26. La estancia, Solano Benítez, (Blanco, 2015)

3.7 Innovación para una ladrillera

Comprender a las ladrilleras como lugares de aprendizaje y capacitación técnica para los moradores no solo contribuye a mitigar la necesidad de aspectos educativos en el barrio, también promueve la investigación e innovación en todo lo relacionado a la construcción y materiales constructivos. Los espacios públicos y áreas comunales dentro del barrio pueden ayudar a reconciliar esta actividad mal catalogada con la comunidad. El correcto funcionamiento y calidad del espacio público crea otra manera de ejercer el aprendizaje y la investigación. Además, potenciar esta actividad tradicional con las medidas adecuadas y procesos eficientes que ocasionen el mínimo impacto ambiental es el aporte principal.

Integrar las actividades tradicionales a la comunidad por medio del aprendizaje y convivencia de los moradores es el punto central de desarrollo. Involucrar a los diferentes actores para generar relaciones humanas en torno a una actividad determinada permite enriquecer la vida de las personas en lugar de causar problemas. En adición, concebir de manera distinta los lugares de producción e industria puede ser fuente de otras dinámicas que enriquezcan la vida en comunidad. Además, de promover el aprendizaje y capacitación dotar de alternativas con respecto a la economía.

3.8 Conclusión

Este capítulo extrae la importancia de la incidencia y presencia de las ladrilleras artesanales en el barrio de intervención. Identifica las problemáticas de mayor relevancia en los diferentes ámbitos afectados y aprovecha las oportunidades de actuar sobre este tema en beneficio de la comunidad y el medioambiente. El proyecto arquitectónico tomara los aspectos fundamentales analizados como ejes para el desarrollo proyectual para responder coherentemente a las dinámicas actuales para potenciar las diversas oportunidades con relación a la elaboración artesanal de ladrillos, usuarios, técnicas, procesos, espacios y funcionamiento.

CAPÍTULO 4: PROYECTO ARQUITECTÓNICO

4.1 Elección del terreno de intervención

El barrio La Mena posee varios lugares que necesitan intervenciones urbanas y arquitectónicas debido a las problemáticas expuestas en los capítulos anteriores. Entre todo el territorio los lotes baldíos y áreas sin consolidar aledañas a las áreas naturales muestran mayor potencial para ser intervenido. Por esta razón el lugar de intervención escogido fue el sector Sin nombre #36 (figura 24), este fue minuciosamente escogido bajo tres consideraciones fundamentales, estas son:



Figura 27. Lugar de intervención, adaptado de Google Earth (Google Earth, 2020)

1. Paisaje y áreas naturales: el área de intervención tiene un valor paisajístico de gran relevancia, la ubicación del terreno contiguo al *Bosque Tachina*, dispone de visuales importantes del sur de la ciudad, de las conformaciones montañosas de Lloa y del barrio. Debido a que el terreno es aledaño a este bosque está dotado de áreas verdes de gran valor ambiental, los cuales se pueden enlazar a los espacios públicos del proyecto arquitectónico para uso de los moradores. Además, el proyecto prevé integrar y proteger estas áreas naturales que actualmente se encuentran en peligro.



Figura 28. Paisaje, área de intervención, elaboración propia

2. La necesidad de espacios públicos: en el sector *Sin nombre #36* la necesidad de espacios públicos es mayor, a pesar de tener esta gran área de bosque, no existen equipamientos ni espacios públicos para los habitantes, apenas existe un parque infantil en mal estado. Los espacios para la convivencia, las actividades deportivas y áreas verdes no existen, dejando grandes áreas residuales deterioradas y peligrosas para los moradores.

3. Ladrilleras artesanales aledañas: la presencia de estas ladrilleras se concentra más en este sector, especialmente por su falta de consolidación urbana y aquejando al mismo de todas las problemáticas generadas por las ladrilleras expuestas anteriormente. Sin duda es el lugar propicio para implantar un proyecto que contribuya a la solución de esta problemática por su lugar estratégico y conexión a las ladrilleras. Además, tiene una condición topográfica adecuada y suficiente espacio para desarrollar un programa arquitectónico extenso.



Figura 29. Terreno de implantación, elaboración propia

4.1.1 Mapeo de conflictos del área de intervención

1. Estructura urbana: Los vacíos urbanos en el territorio son demasiado grandes dejando extensas áreas residuales, sumado a esto las áreas vacías suelen convertirse en botaderos de basura, escombros y vegetación excesiva, provocando la degradación del suelo y mala percepción por parte de los habitantes. Sin embargo, tienen gran potencial para ser aprovechados como espacios públicos o para densificar la zona de intervención.



Figura 30. Contexto construido, elaboración propia

2. Infraestructura vial: El estado actual de las vías es mala y mal configurada, sumado a esto el porcentaje de las pendientes afectan más la movilidad peatonal. No existe ni una vía arbolada o con secciones adecuadas y equipamiento urbano para fomentar la caminabilidad. Es indispensable proponer el rediseño de las secciones de vía vinculadas al proyecto y el entorno inmediato para mejorar la conexión y movilidad de los usuarios.

3. Pobreza del sector: El sector muestra un elevado porcentaje de familias con bajos recursos económicos de ingresos iguales o menores al sueldo mínimo. La vulnerabilidad económica de las familias del sector se refleja también en las viviendas existentes las cuales son precarias y en mal estado. En este aspecto sin duda influye el nivel de educación del sector, este tiene el mayor índice de analfabetismo y menor nivel de educación de la Mena.

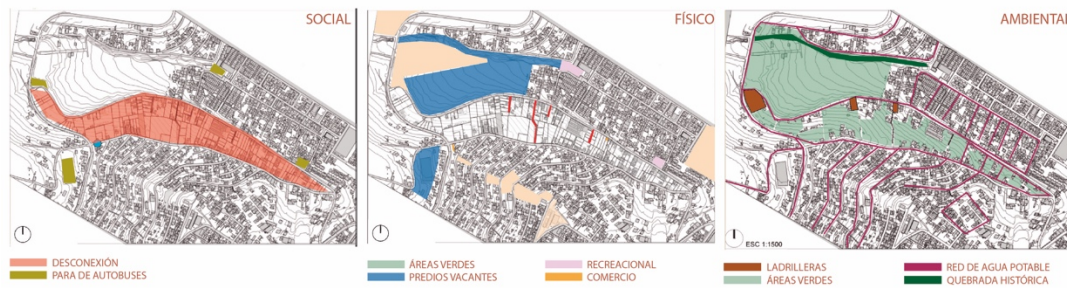


Figura 31. Mapeo de conflictos, área de intervención, elaborado por Vargas, 2020

4.2 Usuario

Los pequeños productores de ladrillos: Estos usuarios son los más vulnerables por estar sujetos a condiciones negativas como la economía informal y la baja rentabilidad de la producción del ladrillo. Esto se debe a la falta de conocimientos en temas administrativos y técnicos, exponiéndose a situaciones de explotación de intermediarios y comercializadores que dominan el mercado. Además, sus condiciones de vivienda son precarias con ausencia de servicios básicos, infraestructura y cobertura de salud. Estos usuarios son los más susceptibles debido a las condiciones de trabajo en las ladrilleras, sumado a la falta de capital y financiamiento no pueden emprender ni implementar nuevos y mejores procesos de producción sumiendo a sus familias a una cadena de pobreza especialmente por la falta de educación.

Habitantes del barrio: Integrar a los moradores del barrio como parte del proyecto es indispensable ya que el barrio en si sufre de muchas falencias con relación al espacio público, seguridad, educación y cohesión social. Es necesario que los sitios para la inclusión comunitaria apoyen la integración y convivencia de los habitantes a través de espacios de calidad para el barrio.

4.3 Análisis de Referentes

Para el diseño arquitectónico se analizó tres referentes que aportaron sistemas constructivos, formas de emplazamiento, materialidad, desarrollo programático, espacio público y volumetrías que influenciaron en el desarrollo del proyecto generando respuestas formales a las problemáticas encontradas.

4.3.1 Museo Nacional de Arte Romano / Rafael Moneo

Este museo fue creado en 1979, está ubicado en España dentro de una de las ciudades Romanas más antiguas y mejor conservadas de Europa, consiste en un edificio monolítico con una imponente apariencia tectónica y que desenvuelve una serie de arcos de ladrillo en su interior, los cuales dan forma a los espacios interiores. El Arq. Moneo reinterpreta la forma de nave central de una basílica para jerarquizar el espacio central, permitiendo un especial uso de la luz dentro del proyecto. Sin duda la tectónica mezclada con la materialidad imponente del ladrillo como elemento histórico clásico de la arquitectura romanos dota a este lugar de un simbolismo especial.

La edificación se encuentra encima de una cripta romana muy antigua, donde el Arq. Moneo integra las nueva estructura armonizándola con la disposición de las columnas en la trama de la cripta respetando este antecedente histórico de gran valor y memoria. La materialidad y técnica constructiva en ladrillo es impecable y rememora a la monumentalidad de las edificaciones clásica romanas.



Figura 32. Museo Nacional de Arte Romano, (Gordon, 2015)

4.3.2 Biblioteca Virgilio Barco / Rogelio Salmona

Esta biblioteca está ubicada en Teusaquillo/Colombia y es parte de un complejo parque metropolitano de la ciudad. Tenía por objeto integrar los aspectos sociales, culturales y recreacionales que vincula una biblioteca en consonancia al entorno natural que lo rodea. El aspecto formal del proyecto se resuelve en un volumen tipo

caracol que desarrolla el programa arquitectónico en tres plantas incluyendo la cubierta entre estas.

El Arq. Salmons es un maestro en cuanto al uso del ladrillo, reconocido como uno de los referentes en cuanto a la identidad de la arquitectura en ladrillo de Colombia, su búsqueda particular involucra necesariamente la materialidad como parte fundamental de sus proyectos, por esta razón la tectónica de sus edificios suelen usar una configuración volumétrica radial y permeable que introduce al entorno dentro del proyecto arquitectónico.

El volumen central se incrusta cinco metros debajo del nivel natural del terreno para desarrollar una serie de plataformas en las que se distribuye una riqueza de espacios públicos y vegetación que integran el paisaje y la naturaleza, entre estos el espejo de agua como elemento singular y articulador del espacio exterior del proyecto. El ladrillo armoniza con el entorno y da el carácter monolítico a la edificación.



Figura 33. Biblioteca Virgilio Barco, (Bosch, 2016)

4.3.3 Escuela de Música Yotoco / Espacio Colectivo Arquitectos

Este proyecto se implanta en la localidad de Yotoco / Colombia y parte de la necesidad educativa y cultural del lugar. El colectivo propone su configuración y materialidad basado a un sistema elemental que puede ser replicable. Desarrolla todo el programa en una sola planta y se configura a través de un espacio central al que se integran espacios laterales que se incrustan en el volumen central dejando una sucesión de vacíos entre cada bloque e integrando el paisaje y la luz en cada bloque.

Su forma trata de simular el movimiento, la simultaneidad y la secuencia de pausas que tiene la música. En la arquitectura esta secuencia caracteriza los espacios dotándoles de dinamismo y diferentes características. Además, se disponen de esta manera por la necesidad de aislamiento acústico de la funcionalidad del proyecto, además de crear espacios intersticiales con vegetación para el descanso y conexión con el exterior. En este caso la materialidad del ladrillo se usa por su resistencia, practicidad, su capacidad aislante y bajo costo, se aprovechan sus características físicas para mejorar el rendimiento y funcionalidad de la arquitectura.



Figura 34. Escuela de Música Yotoco, (Robayo, 2015)

4.4 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico responde a las necesidades y problemáticas encontradas, se compone de tres bloques que albergan los distintos espacios relacionados con el aprendizaje y el conocimiento. El bloque lateral izquierdo contiene todo lo relacionado al aprendizaje práctico, el bloque central contiene todo lo relacionado a las actividades comunales donde se puede dar el aprendizaje colectivo y el bloque lateral derecho contiene todo lo relacionado al aprendizaje teórico, en la tabla 7 se explica con más detalle los espacios de cada bloque.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO LADRILLERA			
ITEM	ESPACIO	CANTIDAD	AREA
TALLERES BLOQUE 3			
1	Taller de ladrillo recolección etapa ini	1	30m2
2	Taller de investigación y etapa I	1	30m2
3	Taller de tratamiento del ladrillo	1	30m2
4	Taller tecnicas constructivas en ladrill	1	190m2
LABORATORIOS BLOQUE 2			
5	hornos ecologicos	1	140m2
6	laboratorio de resistencia	1	35m2
7	laboratorio de pruebas	1	35m2
8	area de carga y descarga	1	190m2
ÁREAS COMUNALES			
9	Plaza mirador	1	330m2
10	anfiteatro	1	390m2
11	jardines	1	350m2
12	area comercial	1	240m2
SERVICIOS BLOQUE 1			
13	Cafeteria	1	90m2
14	almacenaje y despensa	1	25m2
15	comedor general	1	300 m2
16	cocina industrial	1	82m2
17	Sala de reuniones	1	60 m2
18	terrace mirador		320m2
19	sala de computo	1	62m2
20	sala de descanso	1	25m2
21	Salas de coworking	1	205m2
22	sala de exposiciones	1	90m2
23	Auditorio	1	73m2
24	Garita	1	17m2
25	Biblioteca	1	260 m2
26	Instalaciones sanitarias	4	104m2
INSTALACIONES			
27	Cuarto de Bodegas	2	4,80m2
28	Cuarto de almacenaje	2	4,80m2
29	Parqueaderos	1	657m2
ESPACIO PUBLICO			
30	parque	1	550m2
31	espacio publico hacia la calle	1	600m2
32	juegos infantiles	1	115m2
33	cancha deportivas	1	190m2
34	plaza de descanso	1	100m2
35	plaza de acceso	1	140m2

Tabla 7. Programa arquitectónico, elaboración propia

4.4.1 Funcionamiento de cada parte del proyecto

El proyecto arquitectónico se compone de tres bloques basados en los requerimientos programáticos, los cuales diferencian y caracterizan los espacios de aprendizaje y trabajo. Se estructura de la siguiente manera:

Bloque central: este es el estructurante funcional y actúa como articulador central tanto de los espacios interiores como exteriores, por sus características contiene las actividades colectivas y en el que los usuarios se relacionan más abiertamente, aquí puede fluir el intercambio de ideas y conocimiento. Su forma circular potencia las visuales más importantes del paisaje y genera espacios flexibles en su interior.

Bloque lateral izquierdo: Este contiene las actividades prácticas y de mayor productividad, por lo tanto el correcto funcionamiento es vital, en este se encuentran los laboratorios de investigación y procesos de producción del ladrillo por lo cual está anclado a amplios espacios abiertos y se conecta directamente a las áreas recreativas y de descanso. Además, está en contacto directo con las áreas naturales, la movilidad y accesibilidad son de suma importancia en este bloque.

Bloque lateral derecho: en este bloque se concentra el aprendizaje teórico por lo cual se une directamente a las áreas silenciosas y jardines. Este se vincula al espacio de biblioteca e investigación teórica.

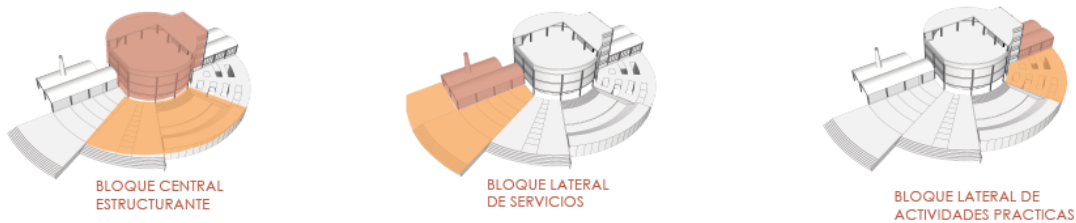


Figura 35. Partes del proyecto arquitectónico, elaborado por Vargas, 2020

4.5 Principios de diseño con relación al lugar

Con el objetivo de mitigar el impacto ambiental el proyecto se integra a un área en peligro y la usa como parte integral para contribuir a su protección, también ayuda a mejorar las actividades antrópicas existentes y mitigar el impacto que estas tienen en el entorno. El proyecto rehabilita las áreas urbanas aledañas y dota de equipamientos necesarios para los habitantes del sector.

Los principios fundamentales son el paisaje, el espacio público de inclusión comunitaria, la integración con el entorno, la funcionalidad eficiente del proyecto, el emplazamiento en el lugar y el impacto ambiental.

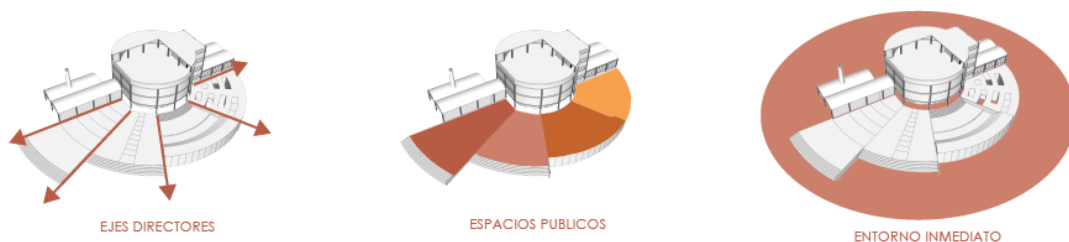


Figura 36. Principios de diseño con relación al entorno, elaborado por Vargas, 2020

4.5.1 Relación con el entorno y el paisaje

Como se explicó en el capítulo uno la riqueza del paisaje natural del lugar es innegable y tiene gran relevancia histórica, por lo tanto la forma del proyecto arquitectónico se desenvuelve de manera radial con el objetivo de aprovechar el

potencial paisajístico y natural del entorno. Esto define unos ejes visuales y físicos que determinan la forma de emplazamiento y la disposición de los bloques, las volumetrías del proyecto responden al entorno ya que se vuelven flexibles y permeables generando visuales variadas a todo el entorno circundante.



Figura 37. Render exterior, elaborado por Vargas, 2020

4.6 Espacio público en el proyecto

El proyecto arquitectónico establece el espacio público como articulador del paisaje exterior. El espacio público tiene diversas características y temáticas que responden al entorno, es así que hacia la parte frontal genera plazas, áreas de descanso y comercio que se relacionan con el área urbana fomentando la caminabilidad y vegetación. En la parte posterior que se relaciona directamente con el paisaje en cambio se desarrollan plataformas que se intercalan y conectan las áreas naturales con el usuario a través de: anfiteatros, jardines, plazas, áreas de comercio y producción, parques y canchas deportivas inmersas en la naturaleza circundante y conectada por recorridos ecológicos. Esto permite a los usuarios experimentar de espacios públicos bien equipados y vigilados que promueven la seguridad, la inclusión social, la accesibilidad universal y la biodiversidad.

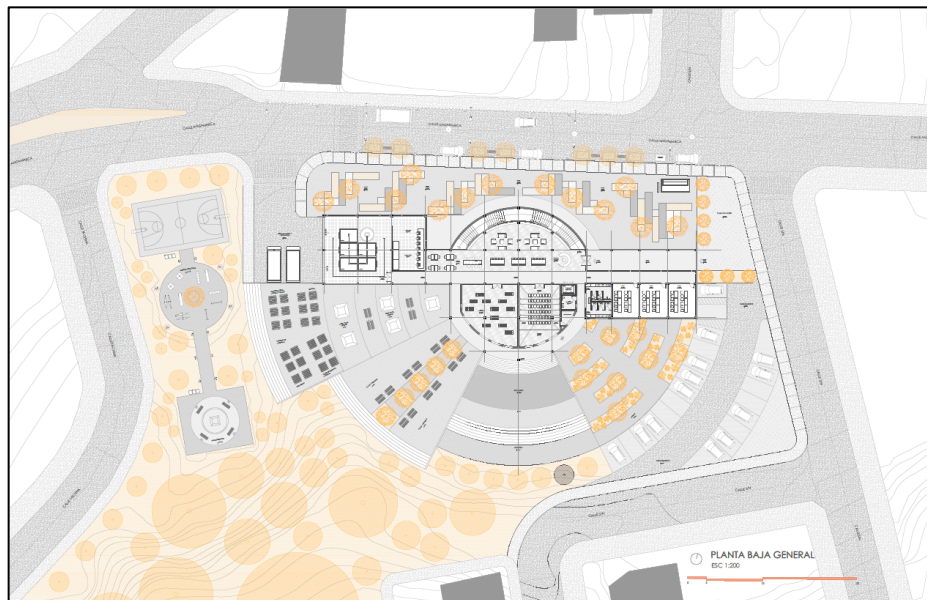


Figura 38. Planta baja general, elaborado por Vargas, 2020

4.7 Sistema constructivo y materialidad

La selección de la materialidad responde inevitablemente al tema de estudio, el ladrillo, en este caso ecológico por ser el que genera el menor impacto ambiental. Este permite establecer una coherencia entre las problemáticas encontradas y el proyecto arquitectónico, dejando un ejemplo de buenas prácticas con relación a este tipo de espacios con el medio ambiente. El sistema constructivo es congruente con los espacios para la capacitación e investigación relacionada al tema del ladrillo.

El uso versátil del ladrillo permite crear diferentes ambientes y le provee una apariencia tectónica rústica y natural que contribuye a mimetizar la arquitectura con el entorno, esto genera una relación distinta con los usuarios y propone procesos de construcción eficientes y con el mínimo impacto ambiental.



Figura 39. Render bloque central, elaborado por Vargas, 2020

4.8 Partido Arquitectónico

El partido arquitectónico busca integrar la arquitectura con el entorno, usando como eje central la relación con el paisaje por medio de la interacción de los bloques y plataformas en la morfología del lugar, busca ser sensible con las áreas naturales y causar el mínimo impacto ambiental, usando la materialidad como recurso para que la arquitectura dialogue con la naturaleza y exista una relación permeable entre lo natural y lo construido a través del espacio público de inclusión comunitaria.

Se establece tres sólidos volumétricos con diferentes configuraciones que responden a la función para la que están destinados, se interconectan a espacios públicos de forma radial en todo su contorno para conciliar las áreas naturales que lo rodean, es así que el espacio público funciona como articulación del proyecto con el exterior y permite diversificar las características de cada espacio.



Figura 40. Volumetría general del proyecto arquitectónico, elaborado por Vargas, 2020



Figura 41. Volumetría, implantación general, elaborado por Vargas, 2020

CAPÍTULO 5: ASESORÍAS TÉCNICAS

5.1 Criterios de sustentabilidad

En la asesoría de sustentabilidad se estudiaron los siguientes aspectos:

Análisis de radiación solar y análisis bioclimático: En este análisis se realizó un estudio sobre la cantidad de radiación solar que afecta a las fachadas a diferentes horas y en los diferentes solsticios y equinoccios. En este se determinó que la cantidad de radiación solar en la fachada frontal es la de mayor incidencia, por lo tanto se realizó una estrategia de doble fachada con el objetivo de no afectar los espacios internos. Además, entre las propiedades del ladrillo se aprovecha su propiedad como aislante térmico el cual aísla el calor en el día y lo acumula para generar confort térmico por las noches.

Análisis de viento: En este análisis se estudia la incidencia del viento por cada bloque y las estrategias implementadas para aprovechar la ventilación natural dentro del proyecto. Las corrientes de aire de mayor importancia se desplazan en sentido norte – sur, por lo tanto el proyecto aprovecha este recurso a través de la ventilación cruzada. Esto debido a que la disposición de los bloques se encuentran en sentido norte –sur permite que el viento atraviese libremente por todos los bloques, especialmente en el área de los hornos la cual necesita gran cantidad de ventilación natural, también se proponen fachadas con celosías que permiten que la edificación filtre el aire de manera continua.

Aprovechamiento de bioenergía: Es la obtención de energía renovable por medio del aprovechamiento y optimización de los recursos orgánicos o industriales a través de procesos biológicos (EBA, 2020). Para el proyecto este análisis es de gran importancia ya que una de las falencias más relevantes es la ineficiencia energética con la que se realiza la fabricación de ladrillos artesanales lo cual a su vez produce mayor contaminación. Al aprovechar la bioenergía por medio de la optimización de la biomasa de los elementos orgánicos que se utilizan para la fabricación de ladrillos en

la combustión y sumado a los métodos técnicos, el aprovechamiento de energía es aproximadamente tres veces más eficiente.

5.1.1 Eficiencia energética del proyecto

El consumo energético del proyecto debido a su uso es elevado pero gracias a la capacidad de producción de bioenergía el consumo total del edificio baja hasta a un 70% de su consumo normal haciendo sostenible la producción de ladrillos dentro del aspecto energético.

5.2 Criterios de paisaje

El proyecto arquitectónico tiene como eje director el paisaje visual en conjunto con la relación del usuario con las áreas naturales integradas al mismo, por tanto se procede a establecer criterios específicos con relación a las áreas a intervenir.

1. Paisaje y comunidad: Es de suma importancia fomentar la relación visual con el paisaje a través de miradores y espacios para descansar provistos de vegetación. También integrar a la comunidad con el cuidado de las áreas naturales puede apropiarse a las personas con el lugar y fortalecer las relaciones barriales y vecinales.

2. El Bosque Tachina: Integrar este bosque al proyecto es fundamental, tanto visualmente como físicamente ya que este presenta un potencial natural que en la actualidad está en peligro de deforestación y sin actividad. Esto ha provocado daños en su ecosistema y percepción de inseguridad en los moradores. También presenta altos niveles de contaminación y deterioro progresivo, por este motivo se propone dotarlo de un recorrido ecológico que conecte los espacios públicos del proyecto. Además, se propone reforestarlo con especies nativas y proceder a la recuperación gradual de estas áreas naturales.

3. Espacios públicos circundantes: Se proponen diversidad de espacios públicos con diferentes dinámicas y temáticas anclados a actividades comerciales de escala barrial para fomentar la inclusión comunitaria de los moradores. El uso de vegetación nativa,

plazas, jardines, áreas recreativas y deportivas son el recurso principal para integrar a los habitantes del sector.

5.3 Criterios estructurales

Con respecto al tema estructural se aprovecha la flexibilidad y grandes luces que permite crear el acero y el hormigón armado. Además, este material se comporta bien ante eventos naturales y permite aprovechar al máximo la iluminación natural. Mientras que el aspecto tectónico se desarrolla a través del uso del ladrillo ecológico visto, tratado en diversos sistemas constructivos a través de la creación de fábricas, celosías, aparejos y entramados que permiten crear versatilidad y diferentes sensaciones espaciales para los usuarios.

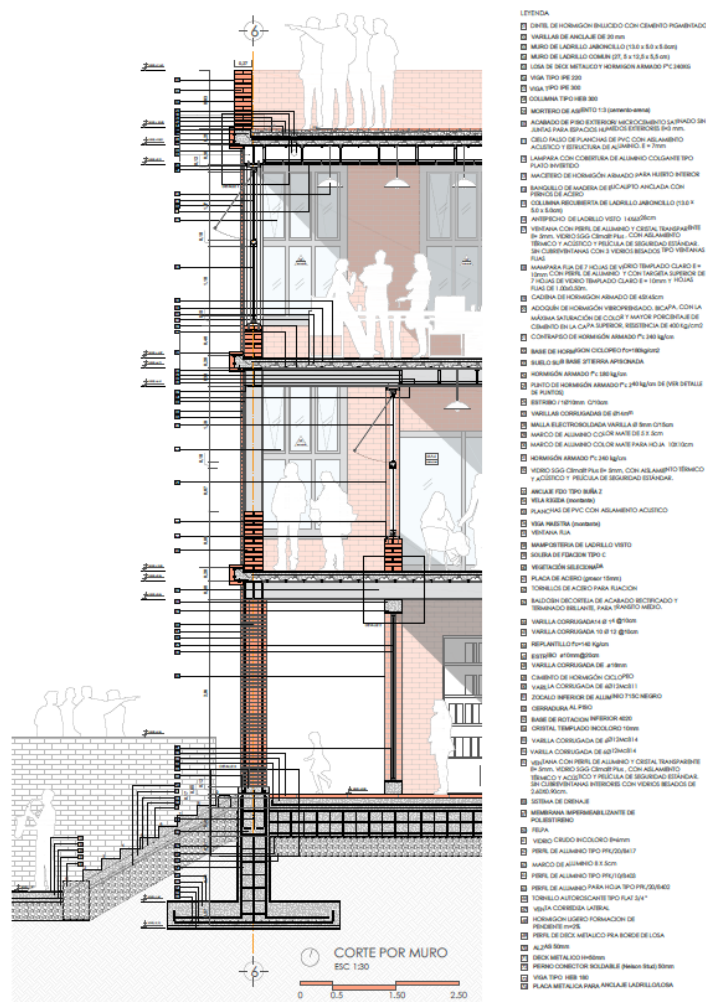


Figura 42. Corte por muro, bloque central, elaborado por Vargas, 2020

CONCLUSIONES

Aportes urbano y arquitectónico del proyecto

Arquitectónicos

1. El diseño arquitectónico aporta un modelo de funcionamiento eficiente en el proceso de elaboración de ladrillos para mitigar las malas prácticas actuales en el sector de intervención.
2. El proyecto arquitectónico aporta en las áreas de investigación y capacitación para los moradores del barrio en técnicas constructivas en ladrillo y el manejo eficiente de materiales de construcción para minorar el déficit de espacios educativos que tiene el sector.
3. Las estrategias de diseño implementadas responden al entorno y a las necesidades identificadas en los usuarios para aportar al desarrollo de los mismos en diferentes ámbitos.
4. La eficiencia energética del proyecto y las estrategias implementadas en este ayudan a amenorar el impacto ambiental que las ladrilleras tradicionales generan actualmente en el sector, beneficiando al barrio.
5. El proyecto aporta un modelo de gestión y funcionamiento amigable con el medio ambiente que puede servir como modelo para desarrollar este tipo de actividades.
6. La arquitectura que se plantea busca ser un reflejo del manejo eficiente del ladrillo en cuanto a su materialidad, forma y sistema constructivo. Esto para dotar de valor simbólico a las actividades artesanales por las que se caracteriza el barrio La Mena.

Urbanos

1. El diseño de los espacios públicos propuestos están pensados en la inclusión comunitaria para fomentar la cohesión social y mejorar la calidad de vida de los moradores del sector.

2. El proyecto busca aprovechar el potencial de las áreas naturales adyacentes, conectando una serie de áreas verdes y remanentes naturales dentro del entorno urbano.
3. El proyecto aporta al entorno urbano por medio de la dotación de espacios públicos seguros, equipamientos, ejes viales arbolados, áreas verdes y de ocio para los moradores.

Conclusiones finales

Este T.T busca contribuir a la solución de una problemática real en el barrio La Mena que en la actualidad necesita ser tratada en pro del bienestar de las personas que lo habitan. Comprender las dinámicas de las ladrilleras artesanales como oportunidades para desarrollar alternativas que involucren al barrio y amplíen las posibilidades de mejora es el aporte fundamental del proyecto arquitectónico.

En cuanto al aspecto social y comunitario el proyecto comprende la inclusión comunitaria y capacitación para los moradores como eje principal mediante el acceso a educación técnica y practica que pueda influir en la economía familiar y mejorar el desarrollo de sus actividades actuales, en pos de una mejor calidad de vida en el barrio.

Dentro de la disciplina del diseño arquitectónico el proyecto ha desarrollado un modelo eficiente y sostenible que genera el menor impacto ambiental y aporta sustancialmente a reivindicar el desarrollo correcto de esta actividad (fabricación de ladrillos) y muestra como un objeto arquitectónico puede influir de manera sustancial en el desarrollo de los habitantes.

La complejidad que entrelaza el proyecto arquitectónico es uno de los aspectos que más enriquecen el proceso de diseño, dar y encontrar nuevas respuestas así como dar las interpretaciones correctas a todas las condicionantes encontradas es un acto que necesita toda la responsabilidad, disciplina y enfoque. Esto es uno de los mayores aportes personales que ha dejado este T.T.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, J. (2010). SISTEMA INTEGRAL DE EQUIPAMIENTO PARA EL SUR DE QUITO, MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN URBANA, ZONA LA MENA. *TUID*, 9(1), 76–99.
- Arkiplus. (2010). Componentes del ladrillo | Arkiplus. Retrieved May 17, 2020, from <https://www.arkiplus.com/componentes-del-ladrillo/>
- Blanco, J. (2015). Panorama teórico y tendencias contemporáneas de Barrios Sustentables. Especulaciones en torno a un modelo de desarrollo para Chile. *Revista de Urbanismo*, 32, 70–86.
- EELA. (2015). Manual de hornos eficientes en la industria ladrillera. *Red De Ladrilleras*, 55. Retrieved from [http://www.redladrilleras.net/documentos_galeria/Manual de hornos eficientes.pdf](http://www.redladrilleras.net/documentos_galeria/Manual_de_hornos_eficientes.pdf)
- El Comercio. (2018). Cuatro hombres roban una bodega en la Mena 2 | Últimas Noticias. Retrieved May 14, 2020, from <https://www.ultimasnoticias.ec/las-ultimas/inseguridad-asalto-mena2-vecinos-quito.html>
- González, V. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo de la parroquia de Lloa, 45. Retrieved from http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1768124270001_DIAGNOSTICO_LLOA_240615_24-06-2015_18-59-47.pdf
- Instituto Metropolitano de Planificación Urbana. (2018). *Visión de Quito 2040*.
- La Hora. (2016). Canteras de Quito arrastran 60 años de problemas : Noticias de Quito : La Hora Noticias de Ecuador, sus provincias y el mundo. Retrieved May 8, 2020, from <https://lahora.com.ec/noticia/1101964817/canteras-de-quito-arrastran-60-ac3b1os-de-problemas>
- Luján, M., & Guzmán, D. (2015). Diseño, Construcción y Evaluación de un Horno (MK3) para la Cocción de Ladrillos Artesanales. *Acta Nova*, 7, 1 of 29.
- Ministerio de la producción. (2010). *GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LADRILLERAS ARTESANALES*. Peru. Retrieved from <https://es.slideshare.net/EdwinMamaniVilcapaza/gua-de-buenas-prcticas-para-ladrilleras-artesanales>
- Salazar-Hernández, C. A., & Zuleta-Ruiz, B. (2014). La noción de borde en la narrativa urbana: Estudio de caso: Medellín, Colombia. *Bitacora Urbano Territorial*, 24(2), 31–39.

Sotomayor Tapia, M. A. (2015, August 2). Historia De Mi Pueblo Parroquia De Lloa. Retrieved March 20, 2020, from <https://en.calameo.com/read/0047479026c518b295290>

Telégrafo, E. (2018). El Telégrafo - Noticias del Ecuador y del mundo - La procesión más alta del mundo será este domingo. Retrieved May 8, 2020, from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/cultura/1/vigen-del-volcan-procesion-ecuador>

Toctaquiza Naranjo, O. I. (2008). Optimización del proceso de cocción en la producción de ladrillos de ceramica roja en el canton de Chambo, 139.

Villamizar, N. (2014). Bordes urbanos. *Revista La Bitacora*, 24(2), 31–41.

Ziccardi, A. (2012). Public Space and Citizens Participation: The Case of the Community Programme for Improvement of Neighborhoods of Mexico City
Espacio público y participación ciudadana El caso del Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial de la Ciudad de México, 187–226.

ANEXOS

Anexo 1: Presupuesto

PRSUPUESTO BLOQUE 1						
EQUIPAMIENTO PARA LA CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TÉCNOLOGIAS CONSTRUCTIVAS CON LADRILLO Y ESPACIOS PÚBLICOS DE INCLUSIÓN COMUNITARIA EN LA MENA						
COD	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL	
1. OBRAS PRELIMINARES						
1.1	Bodega. Oficina de madera y cubierta metálica	m2	30	35,00	\$ 1.050,00	
1.2	Guardiania	m2	2	300,00	\$ 600,00	
1.3	Cerramiento provisional H=2,40 Metalico Galvalumen	ml	121,70	25,00	\$ 3.042,50	
1.4	Señalización y seguridad	General	1	250,00	\$ 250,00	
					SUBTOTAL	\$ 4.942,50
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS LOTES PARA BLOQUE 1						
2.1	replanteo y nivelacion con equipo topografico	m2	670,5	\$ 1,60	\$ 1.072,80	
2.2	limpieza del terreno	m2	700	\$ 1,22	\$ 854,00	
2.3	excavacion a maquina 4-6m	m3	3666	\$ 7,19	\$ 26.358,54	
2.4	desalajo fuera de la obra a maquina/volqueta	m3	2500	\$ 3,27	\$ 8.175,00	
2.5	relleno compactado con sub base clase II	m3	670,5	\$ 23,00	\$ 15.421,50	
2.6	roptura de pavimento asphaltico con cortadora	m2	170,15	\$ 4,38	\$ 745,26	
					SUBTOTAL	\$ 52.627,10
3. ESTRUCTURA BLOQUE 1						
3.1	replantillo H.S fc=180 kg/cm2	m3	8,76	\$ 111,38	\$ 975,69	
3.2	hormigon de plintos fc=240 kg/cm2	m3	44,84	\$ 210,00	\$ 9.416,40	
3.3	hormigon cadenas fc=240 kg/cm2	m3	29,75	\$ 210,00	\$ 6.247,50	
3.4	hormigon en muros de contencion fc=240 kg/cm2	m3	57,6	\$ 160,00	\$ 9.216,00	
3.5	hormigon en columnas metálicas rellenas fc=240kg/cm2	m3	36,72	\$ 132,35	\$ 4.859,89	
3.6	Vigas principal HBE 300	kg	6116,43	\$ 4,20	\$ 25.689,01	
3.7	Vigas secundarias HBE 180	kg	11020,8	\$ 4,20	\$ 46.287,36	
3.8	Soldadura CJP	kg	1000	\$ 3,50	\$ 3.500,00	
3.9	hormigon en gradas fc =240 kg/cm2	m3	7,5	\$ 133,52	\$ 1.001,40	
3.10	hormigon en losa entepiso alivianada fc =240 kg/cm2	m3	280,5	\$ 135,50	\$ 38.007,75	
3.11	hormigon en losa contrapiso fc =240 kg/cm2	m3	94,45	\$ 120,00	\$ 11.334,00	
3.12	hormigon en losa de cubierta con deck metálico fc =240 kg/cm2	m3	42,88	\$ 160,00	\$ 6.860,80	
3.13	deck metálico A36	m2	1010,5	\$ 0,85	\$ 858,93	
3.14	malla electrosoldada Ø5 c/15cm x.y. (malla R-197)	m2	1448	\$ 4,42	\$ 6.400,16	
3.15	acero de refuerzo fy=4200kg/cm2 con alambre galvanizado N.18	kg	31359,09	\$ 1,42	\$ 44.529,91	
3.16	Impermeabilizacion cubierta	m2	240,88	\$ 35,00	\$ 8.430,80	
3.17	puntales metalico losa	m2	1010,5	\$ 1,80	\$ 1.818,90	
					SUBTOTAL	\$ 225.434,49
4. TABIQUERIA BLOQUE 1						
4.0	Mamposteria de ladrillo	m2	1140	4,72	\$ 5.380,80	
4.1	Muro de ladrillo perforado	m2	420	5,9	\$ 2.478,00	
4.2	Sellador impermeable para ladrillo	m2	1560	5,29	\$ 8.252,40	
					SUBTOTAL	\$ 8.252,40
3. PISOS						
5.1	Porcelanato cementado terminado mate 37.5x1.50cm	m2	44,03	8,5	374,255	
5.2	Porcelanato basico de acabado natural 50x50cm	m2	156,59	10,4	1628,535	
5.3	maderato graiman de acabado mate 29x120cm	m2	256,08	10,75	2752,85	
5.4	microcemento satinado sin juntas e=3 mm.	m2	343,11	7,5	2573,325	

5.5	piso flotante de madera ac3 5.0x2.10x0.03m	m2	318,66	13,25	4222,245
				SUBTOTAL	11551,221

6. CARPINTERIA MADERA / VIDRIO					
6.1	Ventana tipo V1 0.90x2.00m	u	26	\$ 45,80	\$ 1.190,80
6.2	Ventana tipo V2 0.50X0.40m	u	22	\$ 12,50	\$ 275,00
6.3	Ventana tipo V3 4.45 x 1.90m	u	5	\$ 90,40	\$ 452,00
6.4	Ventana tipo V4 1.80 x 1.75m	u	2	\$ 63,40	\$ 126,80
6.5	Mampara tipo M1 2.55 x 2.14m	u	12	\$ 210,50	\$ 2.526,00
6.6	Mampara tipo M2 3.25X2.55m	u	4	\$ 260,35	\$ 1.041,40
6.7	Mampara tipo M3 3.10 x 2.55m	u	8	\$ 255,80	\$ 2.046,40
6.8	Mampara tipo M4 2.30 x 2.55m	u	1	\$ 201,20	\$ 201,20
6.9	Puerta tipo PU1 0.90x2.05m	u	24	\$ 90,30	\$ 2.167,20
6.10	Puerta tipo PU2 0.70X2.05m	u	39	\$ 70,50	\$ 2.749,50
6.11	Puerta tipo PU3 1.10 x 2.05m	u	2	\$ 150,80	\$ 301,60
6.12	Puerta tipo PU4 1.10 x 2.05m	u	4	\$ 115,50	\$ 462,00
6.13	Puerta tipo PU5 1.10 x 2.05m	u	1	\$ 450,70	\$ 450,70
6.14	Puerta tipo PU6 0.70 x 1.60m	u	6	\$ 80,40	\$ 482,40
6.15	pasamanos de acero inoxidable h=0,90m	ml	19,6	\$ 96,20	\$ 1.885,52
6.16	antepecho de madera h=0,90m	ml	34,88	\$ 150,40	\$ 5.245,95
				SUBTOTAL	\$ 21.604,47

7. INSTALACIONES AGUA POTABLE					
7.1	Salida para inodoro	pto	24	\$ 41,60	\$ 998,40
7.3	salida para lavabo	pto	50	\$ 46,50	\$ 2.325,00
				SUBTOTAL	\$ 3.323,40


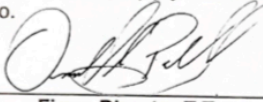
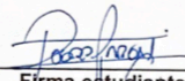
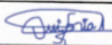

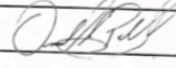
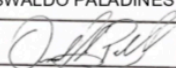

8. INSTALACIONES DE AGUAS SERVIDAS					
8.1	Desague inodoro Ø4"	u	24	\$ 31,86	\$ 764,64
8.2	Desague lavabo Ø2"	u	50	\$ 20,43	\$ 1.021,50
8.3	sumidero de piso con rejilla	u	48	\$ 12,25	\$ 588,00
				SUBTOTAL	\$ 2.374,14

9. INSTALACIONES ELECTRICAS					
9.1	Punto de luz	pto	140	\$ 24,58	\$ 3.441,20
9.2	punto tomacorriente	pto	90	\$ 23,79	\$ 2.141,10
9.3	interruptores	u	90	\$ 25,92	\$ 2.332,80
9.4	lampara colgante LED E27	u	22	\$ 38,00	\$ 836,00
				SUBTOTAL	\$ 8.751,10

10. PIEZAS SANITARIAS, GRIFERIA Y ACCESORIOS					
10.1	briggs inodoro maelstrom ada 0.70 x 0.38x 0.3	u	21	\$ 110,30	\$ 2.316,30
10.2	inodoro quantum de alta eficiencia blanco e151-bl - fv	u	3	\$ 95,50	\$ 286,50
10.3	basurero metalico con recubrimiento gabanizado r: 0.10 m	u	25	\$ 18,50	\$ 462,50
10.4	dispensador de papel higiénico jumbo roll de acero inoxidable	u	8	\$ 42,99	\$ 343,92
10.5	barra de apoyo abatible de acero inoxidable	u	2	\$ 123,51	\$ 247,02
10.6	barra de apoyo vertical de acero inoxidable	u	2	\$ 90,10	\$ 180,20
10.7	dispensador de jabon liquido de acero inoxidable	u	22	\$ 25,40	\$ 558,80
10.8	juego de 6" de pared lavbo lever 85L	u	3	\$ 90,40	\$ 271,20
10.9	lavamanos completo vessel berlioz bone e247-bo -fv	u	23	\$ 45,90	\$ 1.055,70
10.10	espejo con marco de madera de eucalipto 2.40x1.00m	u	19	\$ 40,82	\$ 775,58
10.11	cambiador de pañales KB120-SSWM	u	1	\$ 259,00	\$ 259,00
				SUBTOTAL	\$ 6.756,72

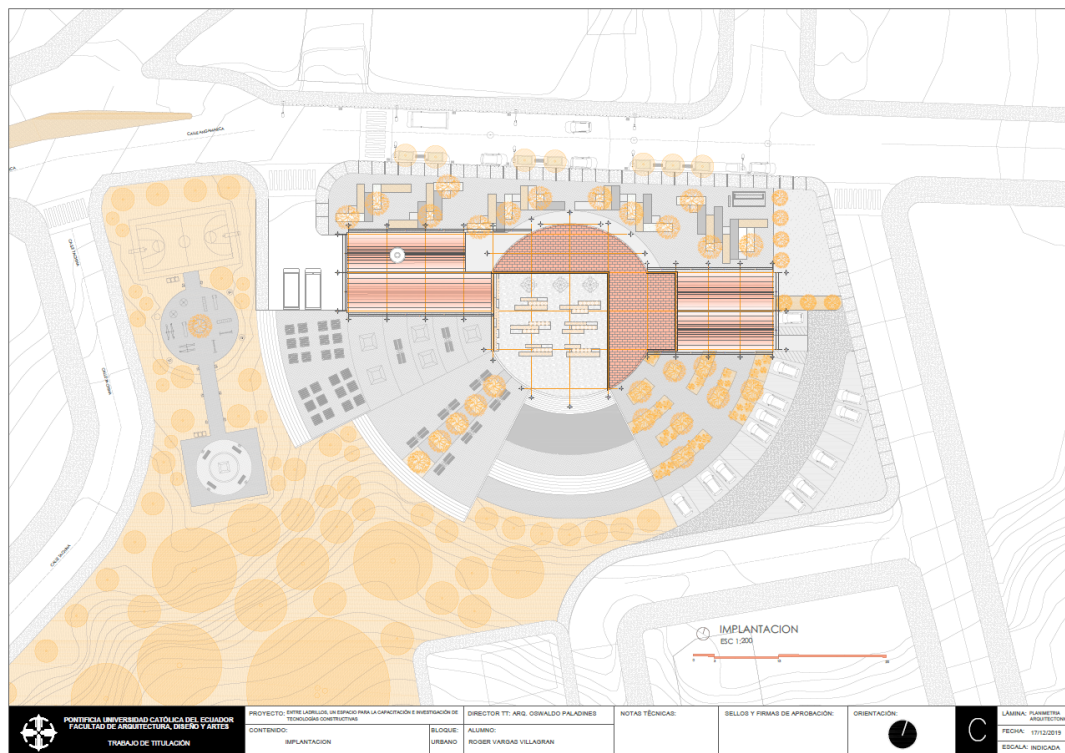
11. OBRAS FINALES					
11.1	Limpieza final de obra	m2	700	\$ 2,55	\$ 1.785,00
				SUBTOTAL	\$ 1.785,00
				Subtotal Construccion Obra Civil	\$ 347.402,54
				Honorario Direccion Tecnica 20%	69480,51
				Total presupuesto Construccion	\$ 416.883,05
				PRECIO POR m2	\$ 384,58

Anexo 2: Informe Favorable Trabajo de Titulación

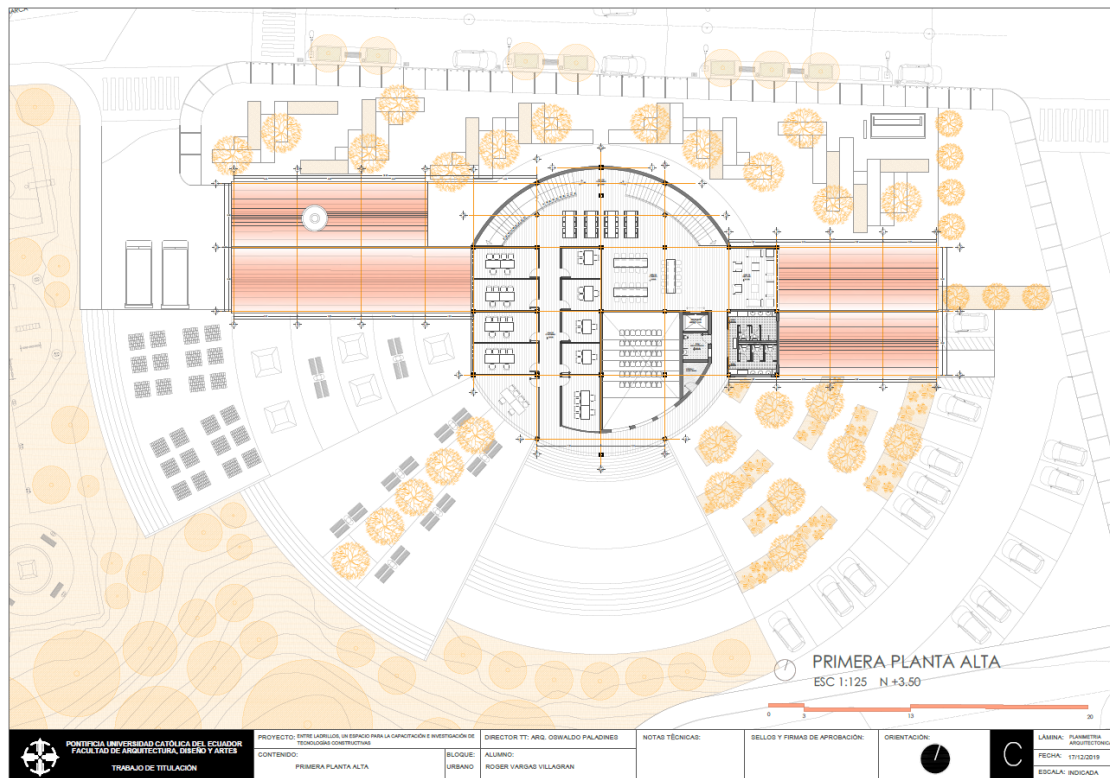
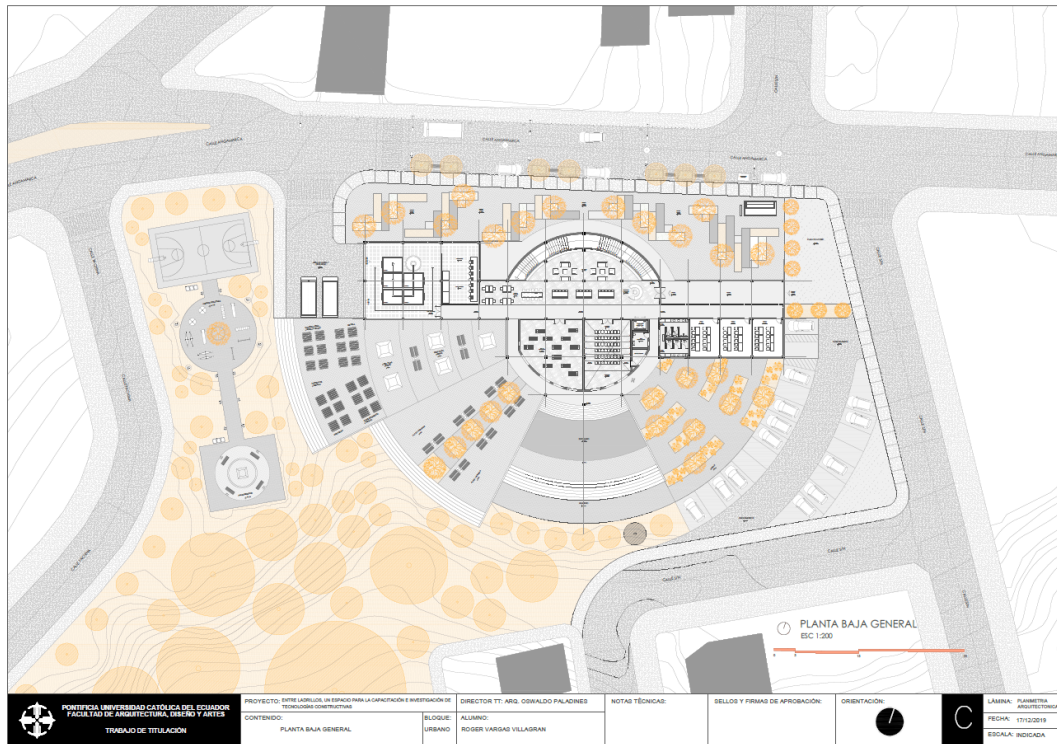
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes Carrera de Arquitectura			
INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.) CARRERA DE ARQUITECTURA FADA – PUCE			
ESTUDIANTE:		<u>Roger Fernando Vargas Villagrán</u>	
DIRECTOR T.T.:		<u>Arq. Oswaldo Paladines</u>	
NOMBRE DEL T.T.:		<u>Equipamiento para la capacitación e investigación</u>	
		<u>de tecnologías constructivas con ladrillo ecológico y espacios</u>	
		<u>públicos de inclusión comunitaria en La Mena</u>	
FECHA:	<u>07-12-2020</u>	FECHA EGRESO:	<u>20-12-2019</u>
<p>El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.</p>			
 Firma Director T.T.		 Firma estudiante	
ASESORÍAS			
ASESORÍA 1 <u>ESTRUCTURAS</u>		ASESORÍA 2 <u>Sustentabilidad</u>	
Nombre asesor: <u>Luis Alberto Soria Núñez</u>		Nombre asesor: <u>Michael Maks Davis</u>	
Firma asesor: 		Firma asesor: 	
ASESORÍA 3 <u>PAISAJISMO</u>		ASESORÍA 4 <u>DOCUMENTO</u>	
Nombre asesor: <u>FRANCISCO RAMIREZ C.</u>		Nombre asesor: <u>OSWALDO PALADINES ZURITA</u>	
Firma asesor: <u>Francisco Ramirez C.</u>		Firma asesor: 	
ASESORÍA 5 <u>TURNITIN 4%</u>		ASESORÍA 6 _____	
Nombre asesor: <u>OSWALDO PALADINES ZURITA</u>		Nombre asesor: _____	
Firma asesor: 		Firma asesor: _____	
Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca Apartado postal 17-01-2184 Telf.: (593) 2 299 17 00 ext. 1164 Quito – Ecuador www.puce.edu.ec		MISIÓN: ARQUITECTOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL VISIÓN: LIDERANDO LA INVESTIGACION APLICADA PARA EL HABITAT	
			

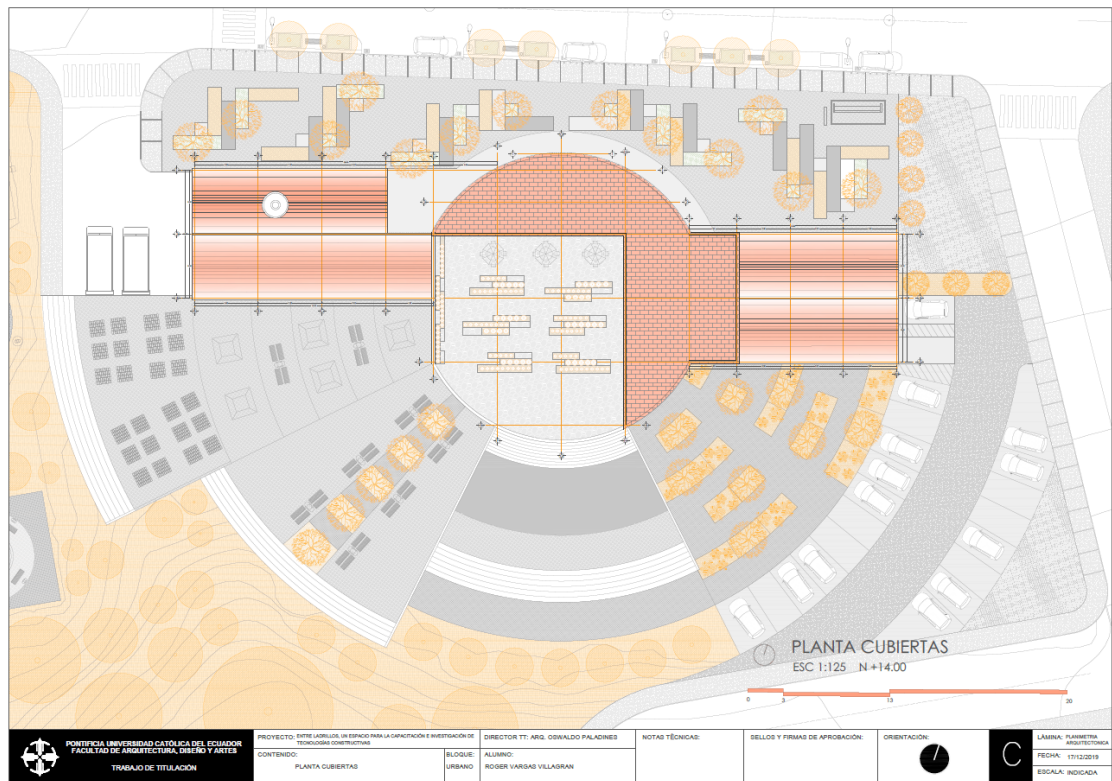
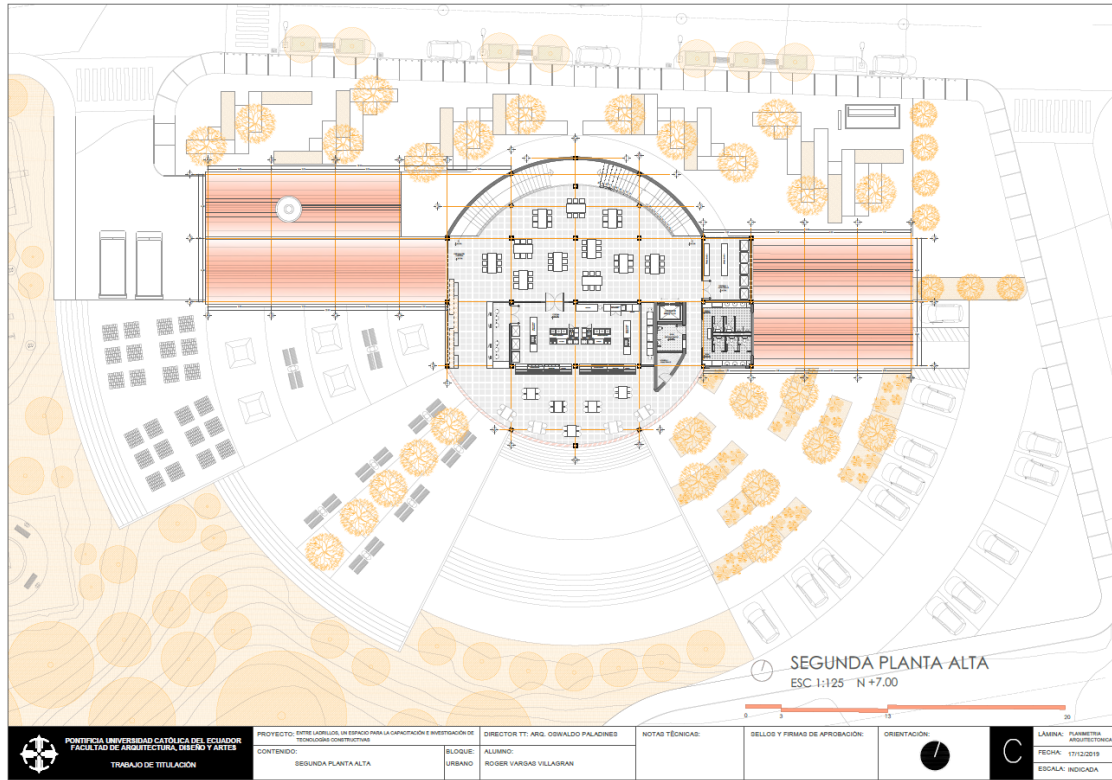
Anexo 3: Planimetrías

Implantación General

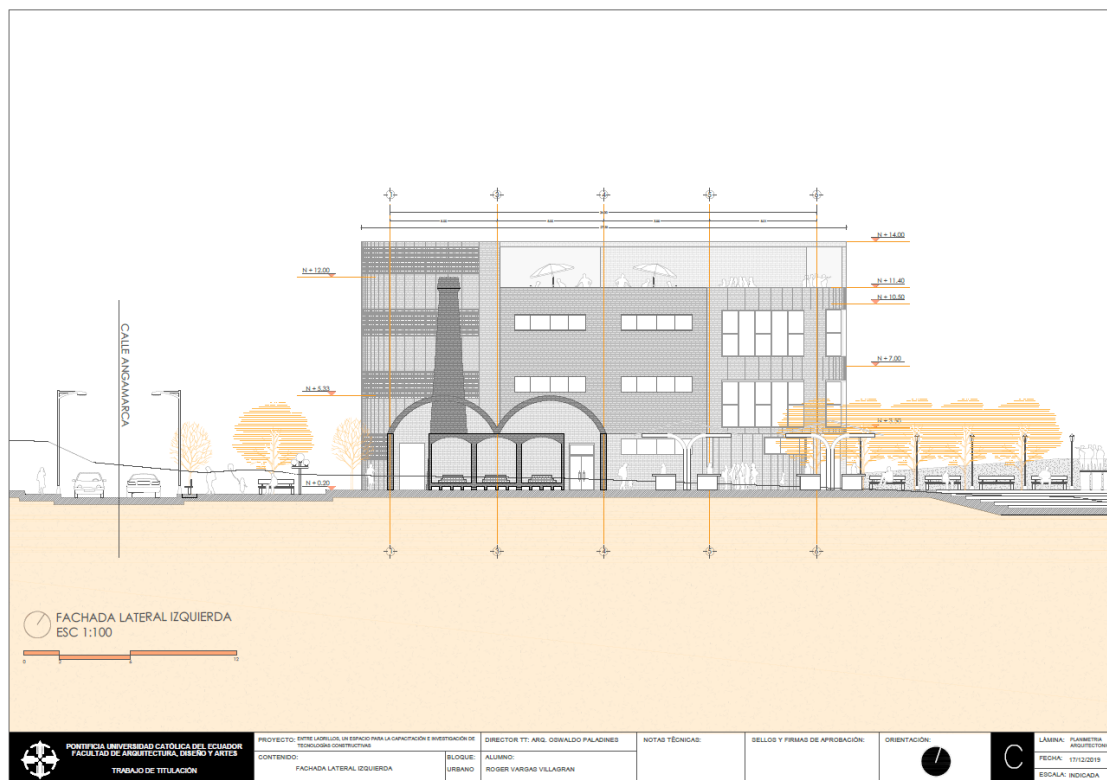


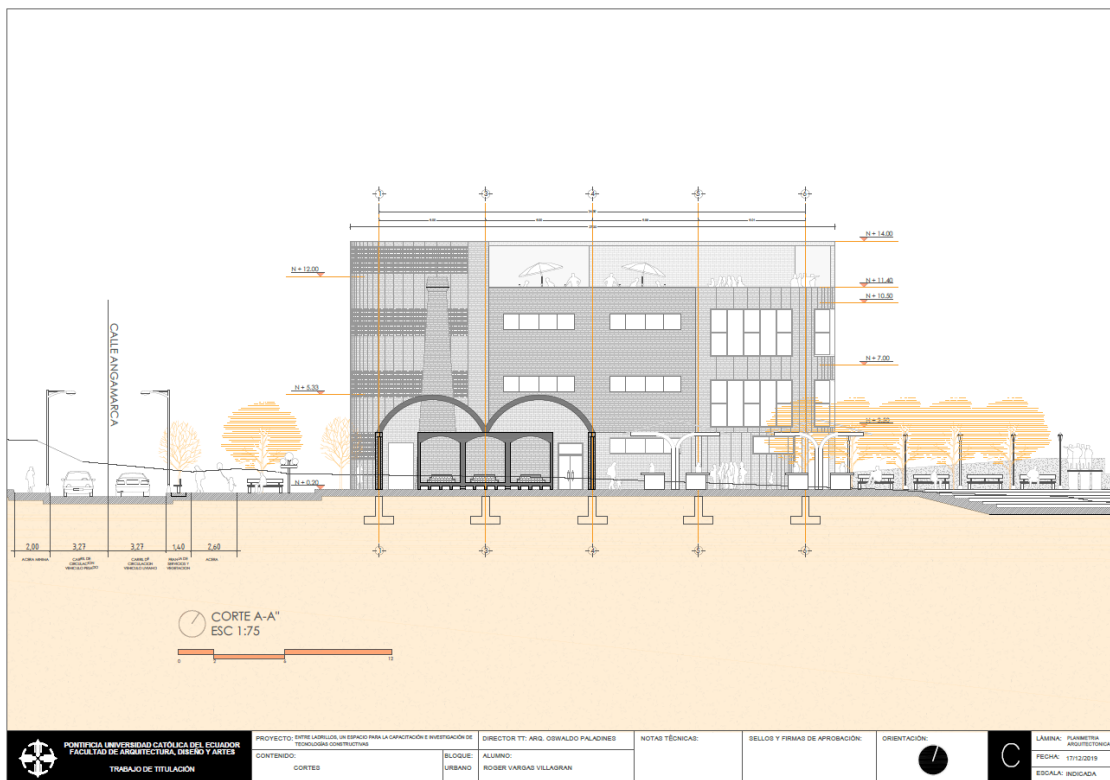
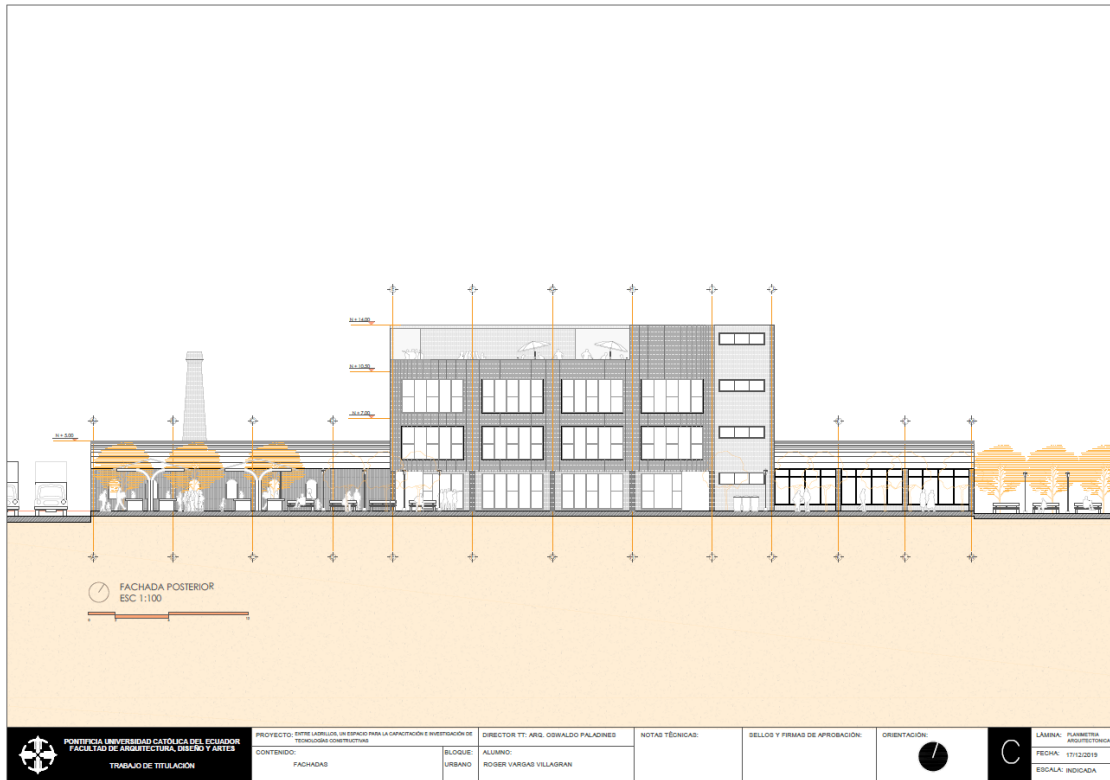
Plantas generales

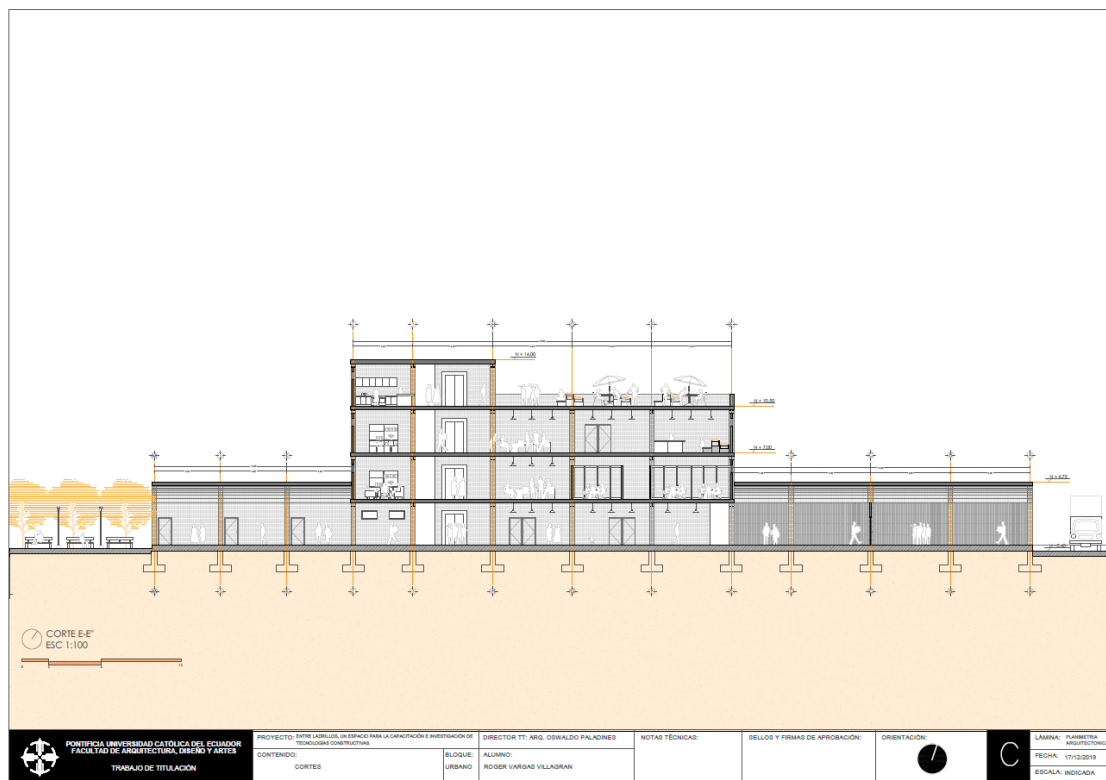
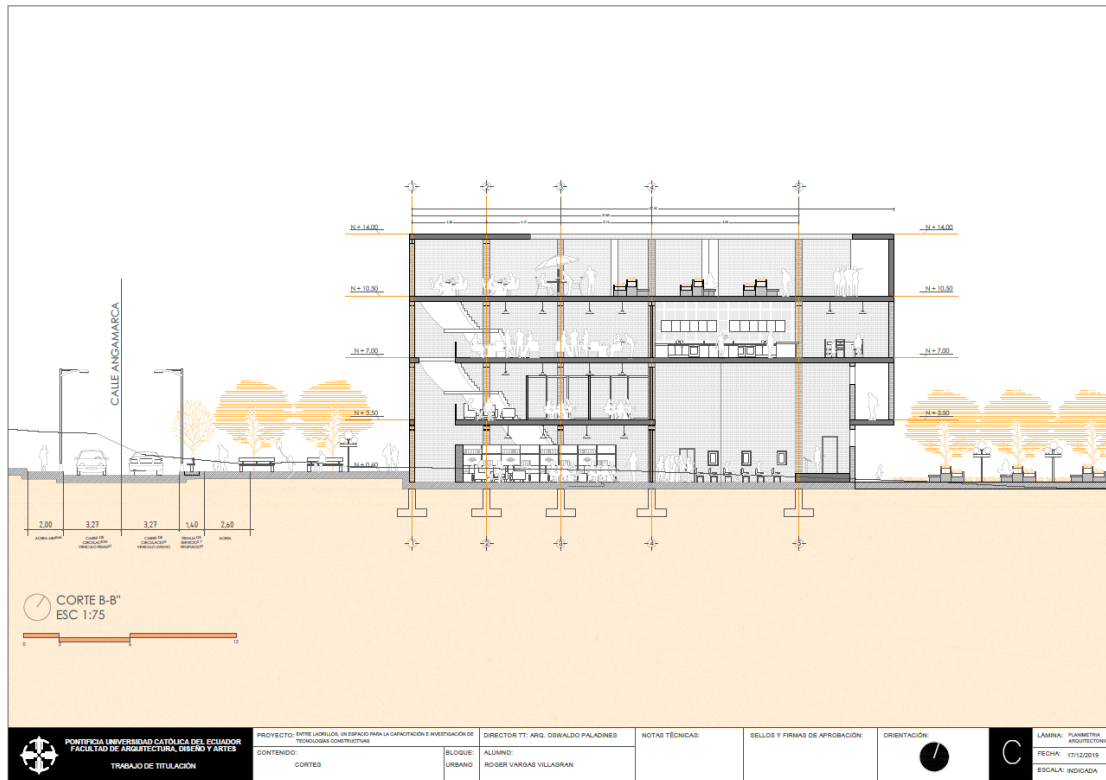


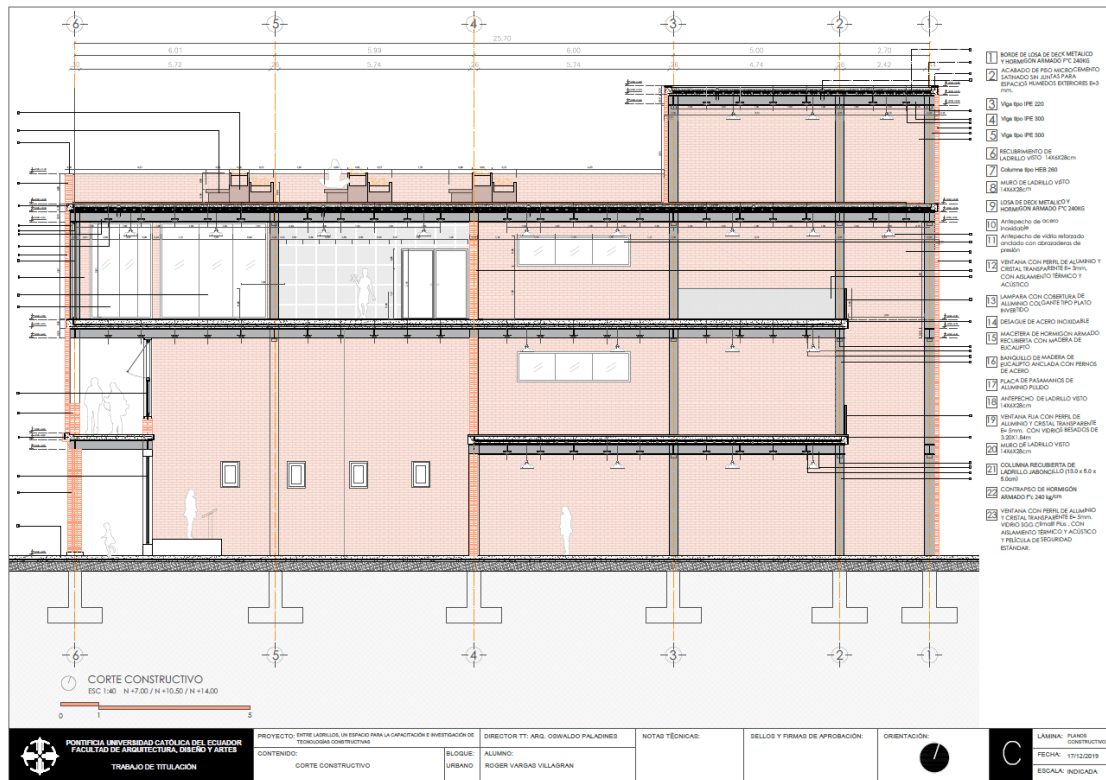


Cortes y fachadas generales









Renders Generales







