

TÍTULO: Implementación de Paneles Fotovoltaicos en el Diseño de un Centro Cultural en el sector de La Pradera, Quito, 2022.

AUTORA: Zapata Chicaiza Daysi Marcela

TUTORA: Arq. Daniela Ortiz



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA

IMPLEMENTACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN EL DISEÑO DE UN CENTRO CULTURAL EN EL SECTOR
DE LA PRADERA, QUITO, 2022

Trabajo previo a la obtención de título de Arquitecto

Autor:

Zapata Chicaiza Daysi Marcela

Tutora:

Arq. Daniela Ortiz

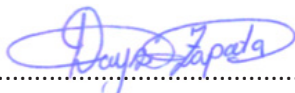
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, ZAPATA CHICAIZA DAYSI MARCELA, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre "IMPLEMENTACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN EL DISEÑO DE UN CENTRO CULTURAL EN EL SECTOR DE LA PRADERA, QUITO, 2022" como requisito para optar al grado de arquitecto y autorizo al Sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamérica para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 8 días del mes Julio de 2022, firmo conforme:



.....
ZAPATA CHICAIZA DAYSI MARCELA

C.I. 1723172019

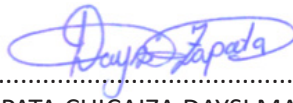
Dirección:

Correo electrónico: dzapata4@indoamerica.edu.ec

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quién suscribe, declaro que los contenidos y resultados obtenidos en el presente trabajo de Investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académico del autor.

Quito, 08 de Julio de 2022



.....
ZAPATA CHICAIZA DAYSI MARCELA
C.I. 1723172019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “ IMPLEMENTACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN EL DISEÑO DE UN CENTRO CULTURAL EN EL SECTOR DE LA PRADERA, QUITO, 2022” presentado por ZAPATA CHICAIZA DAYSI MARCELA para optar por el título de Arquitecto. CERTIFICO que dicho trabajo de Investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 08 de Julio de 2022



Firmado electrónicamente por:

**DANIELA
ORTIZ**

.....
ARQ. DANIELA ORTIZ
C.I. 1718785676

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, sobre el tema: IMPLEMENTACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN EL DISEÑO DE UN CENTRO CULTURAL EN EL SECTOR DE LA PRADERA, QUITO, 2022, previo a la obtención de Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 08 de Julio de 2022



Firmado electrónicamente por:
**FRANK YLIHE
BERNAL**

ARQ. FRANK BERNAL
C.I. 1756895171



Firmado electrónicamente por:
**SUSANA
ADRIANA MOYA
VICUNA**

ARQ. SUSANA MOYA
C.I. 1719626952

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, a mi familia por su apoyo incondicional en todo momento en el transcurso de mi carrera universitaria, por sus palabras de aliento cuando estuve por darme por vencida y ser el pilar fundamental en mi vida, gracias a ellos que estoy cumpliendo mi gran sueño y poder ser un orgullo para mis padres.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a mi familia, amigos que estuvieron presente durante estos años de estudios, a mis profesores que me han ayudado a forjarme durante este crecimiento para ser una profesional, a mi tutora de Tesis Arquitecta Daniela Ortiz por su guía en el desarrollo de este proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente proyecto es utilizar la energía solar como fuente de energía alternativa para generar electricidad mediante la implementación de paneles fotovoltaicos en el diseño de un centro cultural en el sector de La Pradera, en la ciudad de Quito; mediante un análisis de costos se muestra el ahorro energético que se puede obtener y los beneficios como producir energía sin contaminación y ahorrar el consumo en la planilla eléctrica.

La investigación que se ha desarrollado consta de varias etapas, en la primera etapa se recopila la información actual del sector entorno al aprovechamiento de la energía solar, con esto se identifica el problema a tratar, además de los objetivos que se desea lograr.

La segunda etapa comprende la metodología de investigación, empleando una metodología mixta, en esta etapa además se realiza un análisis de normativa que marcaran las pautas y lineamientos a seguir del presente proyecto, así como el análisis del contexto urbano del sector.

En la tercera fase se muestra la propuesta de diseño arquitectónico de un centro cultural para la zona intervenida, iniciando con el partido arquitectónico, seguidos de planimetrías arquitectónicas y de especialidad y finalmente la propuesta de implementación de paneles fotovoltaicos en el diseño, que comprende un análisis del sistema, un análisis de costos y un análisis de beneficios que se tendrá con esta implementación.

PALABRAS CLAVES: Energía Solar, centro cultural, paneles fotovoltaicos.

ABSTRACT

This project aims to use solar energy as an alternative energy source to generate electricity by implementing photovoltaic panels in the design of a cultural Centre in La Pradera sector, in the city of Quito; The cost analysis shows the energy savings that can be obtained and the benefits such as producing energy without pollution and saving consumption in the electricity bill.

The research that has been developed consists of several stages, in the first stage the current information of the sector around the use of solar energy is collected, this identifies the problem to be dealt with, in addition to the objectives to be achieved.

The second stage comprises the research methodology, using a mixed methodology, in this stage there is also an analysis of the regulations that will set the guidelines to follow for this project, as well as the analysis of the urban context of the sector.

In the third phase the architectural design proposal of a cultural center for the intervened area is shown, starting with the architectural concept, followed by architectural and specialty planimetries and finally the proposed implementation of photovoltaic panels in the design, which includes an analysis of the system, a cost analysis and a benefit analysis that will be carried out with this implementation.

KEYWORDS: Solar energy, cultural center, photovoltaic panels.

INDICE DE CONTENIDOS

ETAPA 1-CONOCIMIENTO PREVIO

1.1 Introducción al Problema

1.2 Objetivos

-Objetivo General

-Objetivo Específico

1.3 Fundamentación teórica

-Energía Solar Fotovoltaica en el Ec.

-La energía existente en el Ecuador

-Energías Alternativas

-Energía Solar Fotovoltaica

-Paneles Solares

-Referentes

-Matriz comparativa de referentes

ETAPA 2-DIAGNÓSTICO

2.1 Información General

2.2 Introducción a la Metodología

2.3 Análisis de Normativa

2.4 Análisis del contexto urbano

-Ubicación

-Densidad Poblacional

-Olores y Percepción

-Sonido

-Comercio Informal

-Perfil Urbano

-Visuales

-Uso de suelo

-Sistema de Movilidad

-Áreas verdes

-Vientos

-Asoleamiento

ETAPA3- MI PROPUESTA

3.1 Memoria Arquitectónica

3.2 Estrategias de Implantación

3.3 Plan Masa

3.4 Estrategias Generales

3.5 Estrategias de diseño

3.6 Programa Arquitectónico

3.7 Zonificación

PLANOS TÉCNICOS

-Implementación de Paneles Solares

VISUALIZACIONES

CONCLUSIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Correlación entre población y consumo de energía

Figura 2. Irradiación Solar Global Horizontal (GHI) Anual

Figura 3. Partes de un panel fotovoltaico

Figura 4. Funcionamiento de paneles térmicos.

Figura 5. Funcionamiento de Paneles Térmicos

Figura 6. Centro cultural el Tranque

Figura 7. Centro cultural el Tranque- Vista Superior

Figura 8. The Curve

Figura 9. The Curve

Figura 10. The Curve

Figura 11. Ubicación

Figura 12. Habitantes por Administraciones Zonales

Figura 13. Población por Parroquias

Figura 14. Análisis de Olores y Percepción

Figura 15. Análisis de Sonido

Figura 16. Análisis del comercio informal

Figura 17. Perfil Urbano

Figura 18. Zona de estudio

Figura 19. El Panecillo

Figura 20. Zona de estudio

Figura 21. Ruco Pichincha

Figura 22. Zona de estudio

Figura 23. Volcán Cotopaxi

Figura 24. Zona de estudio

Figura 25. Parque Metropolitano

Figura 26. Uso de suelo

Figura 27. Porcentaje de uso de suelo

Figura 28. Uso de suelo

Figura 29. Porcentaje de uso de suelo

Figura 30. Uso de Suelo Residencial

Figura 31. Uso de Suelo- Comercial

Figura 32. Uso de Suelo- Gastronomía

Figura 33. Uso de Suelo- Servicios

Figura 34. Uso de Suelo- Salud

Figura 35. Uso de Suelo- Cultural

Figura 36. Uso de Suelo- Educación

Figura 37. Uso de Suelo- Alojamiento

Figura 38. Uso de Suelo- Administración

Figura 39. Uso de Suelo- Almacenes Industrias, Talleres

Figura 40. Uso de Suelo- Religioso

Figura 41. Uso de Suelo- Recreación privada

Figura 42. Uso de Suelo- Recreación Pública

Figura 43. Uso de Suelo- Edificaciones deshabitadas

Figura 44. Sistema de Movilidad

Figura 45. Corte de vías

Figura 46. Áreas verdes

Figura 47. Flora en zona de intervención

Figura 48. Vientos

Figura 49. Equinoccio, 21 de Marzo, 9:00am

Figura 50. Equinoccio, 23 de Septiembre, 14:00pm
Figura 51. Solsticio, 21 de Junio, 10:30am
Figura 52. Solsticio, 21 de Diciembre, 15:30pm
Figura 53. Malla Cuadrangular
Figura 54. Relación con el entorno- espacio público
Figura 55. Objeto Arquitectónico
Figura 56. Plan Masa
Figura 57. Plan Masa
Figura 58. Estrategias de diseño Generales
Figura 59. Estrategias de diseño
Figura 60. Zonificación-Subsuelo
Figura 61. Zonificación- Planta Baja
Figura 62. Zonificación- Primera Planta
Figura 63. Zonificación- Segunda Planta
Figura 64. Zonificación- Tercera Planta
Figura 65. Sistema Hibrido
Figura 66. Inclinación
Figura 67. Estructura del soporte
Figura 68. Fijación de placas solares
Figura 69. Fachada Frontal
Figura 70. Fachada Av. Eloy Alfaro
Figura 71. Fachada Av. de la República
Figura 72. Espacio Público
Figura 73. Biblioteca- zona de lectura /Planta Baja
Figura 74. Taller de Maxi- escultura/ Planta Baja
Figura 75. Sala de Exposiciones /Primera Planta
Figura 76. Bar- Restaurante / Tercera Planta

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Balance Nacional de Energía Eléctrica
Tabla 2. Centrales de generación eléctrica
Tabla 3. Matriz Comparativa
Tabla 4. Línea e Investigación
Tabla 5. Etapas de la Investigación
Tabla 6. Informe de Regulación Metropolitana
Tabla 7. Programa Arquitectónico
Tabla 8. Programa Arquitectónico
Tabla 9. Consumo de artefactos
Tabla 10. Consumo Energético
Tabla 11. Inclinación de Paneles de acuerdo a su latitud
Tabla 12. Irradiación Solar
Tabla 13. Especificaciones técnicas panel solar
Tabla 14. Costos de instalación
Tabla 15. Ahorro

ETAPA 1

CONOCIMIENTO PREVIO

1.1 Introducción al Problema de Estudio

Falta de aprovechamiento de la energía solar como fuente generadora de un sistema eléctrico alternativo que beneficie al medio ambiente. En la actualidad la energía eléctrica ha beneficiado a la humanidad para mejorar su calidad de vida la encontramos en todos los lugares: en calles, casas, industrias, etc; siendo el sector energético uno de los que generan mayor impacto ambiental ya que depende de recursos no renovables y uno de los principales usos son los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural). Hoy en día nos encontramos en una combinación letal entre el agotamiento de los combustibles fósiles y el incremento de la demanda de energía debido al aumento de la población, el consumo de los combustibles fósiles se ha alcanzado o se alcanzará a su máximo consumo entre el año 2000 y 2025, es por que se busca fuentes alternativas a los combustibles fósiles (de la Plaza,2021).

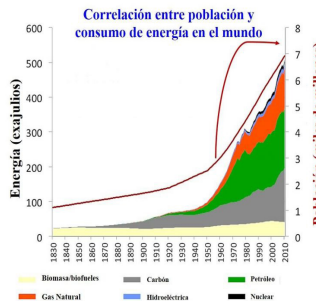


Figura 1. Correlación entre población y consumo de energía Fuente: De la Plaza, I. M., 2021

Como se muestra en la imagen la población se a cuadruplicado y el consumo de la energía a aumentado diez veces, es por eso que mientras mas personas con mas ingresos hace que se aumente la producción y aumente el consumo de energía (de la Plaza,2021).

Ecuador esta ubicado sobre la línea ecuatorial por lo que su ubicación geográfica tiene ventajas para el aprovechamiento solar, ya que se a identificado una alta radiación que puede ser aprovechada para la generación de energía eléctrica. La disponibilidad del recurso solar llega a los 4.5 kilovatios hora por metro cuadrado (Wh/m²/día), este nivel es 40% mas alto que el promedio de la región (Ministerio de Energía,2021).

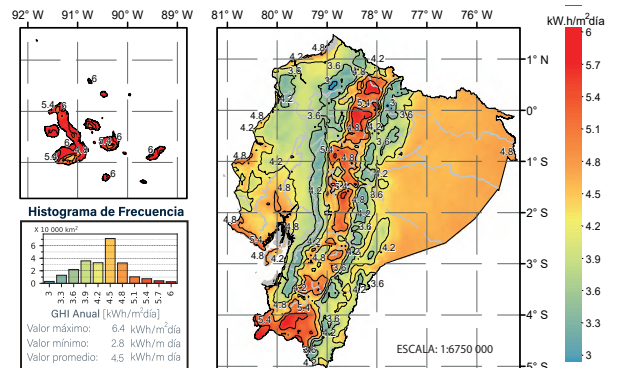


Figura 2. Irradiación Solar Global Horizontal (GHI) Anual Fuente: Mapa Solar del Ecuador,2010

A pesar que Ecuador cuenta con este recurso, el país genera energía con el 92%

de las centrales hidráulicas, 7% térmicas y 1% no convencionales como fotovoltaica.

En Quito según estudios realizados muestran los valores máximos diarios de radiación solar total van en aumento y están entre 6.64 watts/año y 16.53 watts/año (Lema y Zuleta,2015). Para implementar sistemas alternativos de energía eléctrica con aplicación media y alta temperatura solar , es necesario contar con radiación directa al menos 3 horas diarias y valores en un intervalo de 500 a 1000W/m² (Suntaxi, J, 2014).

Teniendo en cuenta esta problemática y sabiendo que el sector es mas residencial requiere un equipamiento cultural que vincule la zona y exista un mayor dinamismo del sector, es importante que en los equipamientos de arquitectura exista una implementación de recursos que favorezcan al medio ambiente, obteniendo energía de fuentes renovables, generando una disminución de la energía convencional y con esto una reducción económica, y con un bajo impacto ambiental. Es por eso que se establece que las energías Renovables son cada vez mas rentables , la inversión para su producción a ido bajando continuamente durante los últimos años (IRENA,2018) , en 2021 los costos de energía solar se reduje-

ron en un 16% mientras que la eólica en un 13%.

El Ecuador se va encaminando al cambio de matriz energética en la que se desarrolle fuentes de energía alternativa y renovable, en la que aseguren la sostenibilidad, innovación, y menor impacto ambiental, ya que lo mas importante en la actualidad es la defensa de los recursos naturales (CEYSA,2012).Hasta 2010 la energía eléctrica fue generada por las hidroeléctricas ya existentes pero alrededor del 45% se genero de las centrales de energía no renovable, estos ofrecen energía para diversas aplicaciones (ESPOCH,2011).

En la búsqueda de nuevos recursos energéticos , como lo dice en el Plan Nacional del Buen Vivir, nos dice "...aprovechar al máximo nuestro potencial hídrico, sin descartar otras fuentes como energía solar, eólica, geotérmica o biocombustible, procurando reducir al mínimo los impactos negativos en el medio ambiente..."(SENPLADES, 2007).

Es por eso que una alternativa es la energía solar fotovoltaica ya que a crecido en las ultimas décadas ya que a diferencia de otras fuentes renovables tiene algunas ventajas y una de las principales es que se encuentra en la totalidad del globo terráqueo no emite ruidos, es inagota-

ble,etc. (Tecnológico Nacional de México,2016).

Los niveles de radiación en el Ecuador y principalmente en Quito son altas es por eso que es viable las implementación de nuevas tecnologías solares térmicas y fotovoltaicas con esto tendríamos un ahorro en costos no solo para la población si no también para el estado y será notable en comparación con el uso de energías no renovables. La Empresa Eléctrica Quito registra a personas que optaron por el uso energía generada través de sistemas fotovoltaicos que aprovechan la radiación solar para generar energía eléctrica limpia y están, además, conectados a la red de distribución eléctrica (EEQ,2021).

El diseño de un centro cultural además de ser un espacio en el que se desarrollará actividades que cumplan con las necesidades de la población también con los paneles fotovoltaicos da una respuesta tecnológica al aprovechar la energía solar, estos paneles se fabrican con materiales semiconductores son el componente básico de un sistema fotovoltaico (Islam et al., 2016). En los últimos años, los sistemas fotovoltaicos se han iniciado como una forma de producción de energía eléctrica, particularmente en lugares con mayor radiación (Yahyaoui, Chaabene, y

Tadeo, 2015), ya que su instalación es fácil, el mantenimiento es de bajo costo, es por eso que hacen que los sistemas fotovoltaicos se usen mas (Abella, 2016).

Con la utilización de paneles es una solución a la necesidad por obtener energía a través de la radiación solar para la implementación de un sistema de energía alternativo que genere electricidad independientemente de la red eléctrica convencional. Además sería un aporte a la conservación progresiva del medio ambiente, ya que con esto optimizamos los recursos energéticos, convirtiendo al Centro Cultural en un edificio autosustentable utilizando energía renovable, además que con el sistema alternativo propuesto se busca ahorrar gran parte que con el sistema convencional.

En conclusión la utilización de la energía solar tiene un gran futuro como una energía alternativa, además con el avance tecnológico en algunos años se disminuiría el costo de instalación y del panel, pudiéndose tener mas disponibilidad en mas lugares, un ahorro en el sistema energético y una contribución al cuidado del medio ambiente.

1.2 Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema eléctrico alter-

nativo con la utilización de paneles Fotovoltaicos en un Centro Cultural.

Objetivos Específicos

- Analizar la viabilidad de la instalación de un sistema fotovoltaico en un centro cultural por medio de un estudio de una relación en costos.
- Identificar los beneficio económicos que genera la utilización de paneles fotovoltaicos en el suministro de energía eléctrica.
- Mostrar la relación costo-beneficio de la implementación de paneles fotovoltaicos.

1.3 Fundamentación Teórica

Centro Cultural

Centro cultural es el lugar en el que los habitantes de un sector destinan para realizar actividades en las que se promueva la cultura. Estos espacios son accesibles al público en las que se encuentra ambientes en las que se desarrolla actividades que promuevan la cultura en los habitantes además son espacios de encuentro y de articulación de procesos sociales y culturales, en la que posibilita la inclusión de la población para dar acceso al arte, o desarrollar actividades.

Energía Solar Fotovoltaica en el Ecuador

Ecuador a pesar de ser un país con potencial de producción solar por su ubicación geográfica, por

desconocimiento el país se encuentra con un retraso en el tema sobre energías renovables en comparación con otros países, sabiendo que podemos generar electricidad con energía limpia que pueda contribuir al desarrollo energético del país. Los combustibles fósiles han tenido mayor participación en la generación de electricidad, en el año 2019 la capacidad instalada en el país tuvo una participación del 58.4% de hidroeléctricas, 39.3% térmicas y 2.3% en otras energías renovables (BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL,2019).

La energía existente en el Ecuador

	Sep 2020 MW	2019 MW	2018 MW	Variación 2019-2018%
Potencia Nominal en Generación de energía Eléctrica	8692,51	8685,01	8661,9	0,27
RENOVABLE	5282,69	5276,74	5266,74	0,2
Hidráulica	5082,35	5076,4	5066,4	0,2
Eólica	21,15	21,15	21,15	-
Fotovoltaica	27,63	27,63	27,63	-
Biomasa	144,3	144,3	144,3	-
Biogas	7,26	7,26	7,26	-
NO RENOVABLE	3409,83	3408,28	3395,16	0,39
MCI	2026,35	2037,2	2011,44	1,28
Turbogas	921,85	882,55	921,85	4,26
Turbovapor	461,63	488,53	461,87	5,77
IMPORTACIÓN	650	650	650	-
Colombia	540	540	540	-
Perú	110	110	110	-

Tabla 1. Balance Nacional de Energía Eléctrica
Fuente: Agencia Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no renovables,2021. Adaptada por el autor,2022.

Siendo la energía Fotovoltaica una de las menos utilizadas en el país.

La generación fotovoltaica en el Ecuador es escasa y los pocos sistemas instalados se encuentran en sectores rurales y también en se encuentran instaladas en programas e instituciones privadas. Entre los años 2017 y 2018 se incorporan las siguientes centrales para la obtención de energía (MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, 2020).

CENTRAL	EMPRESA/INSTITUCIÓN	PÚBLICA O PRIVADA	TIPO	POTENCIA NOMINAL(MW)	POTENCIA EFECTIVA (MW)	AÑO DE INGRESO
Minas- San Francisco	CELEC EP-Enerjubones	Pública	Hidroeléctrico	275	274,5	2018
Dolatamisagua	CELEC EP- Gensur	Pública	Hidroeléctrico	180	180	2018
Centrales térmicas (en diferentes sitios)	Petroamazonas	Pública	Térmica	46,66	26,02	2017 y 2018
Due	Hydroalto	Privada	Hidroeléctrico	49,71	49,71	2017
Normandia	Hidronormandia S.A.	Privada	Hidroeléctrico	49,58	49,58	2018
Pusumo	ElEEnergy	Privada	Hidroeléctrico	38,25	38,25	2018
Topo	Ecuaquia	Privada	Hidroeléctrico	29,2	27	2017
Sigchos	Hidrosigchos	Privada	Hidroeléctrico	18,6	18,39	2017
Palмира Nanegal	Ipnegal	Mixta	Hidroeléctrico	10,44	10,36	2018
Mazar-Dudas; Alazán	CELEC EP-Hidroazogues	Pública	Hidroeléctrico	6,23	6,23	2017
Isabela	E.E. Galápagos	Pública	Térmica (dual)	1,63	1,63	2018
Pichazay	EMAC-GSP	Mixta	Biogas	1,06	1	2017
Isabel's Solar	E.E. Galápagos	Pública	Fotovoltaica	0,95	0,95	2018
Paneles Pastaza	E.E. Ambato	Pública	Fotovoltaica	0,2	0,2	2018
Estación Mira	Orion	Privada	MCI	0,18	0,17	2018
TOTAL				708	684	

Tabla 2. Centrales de generación eléctrica
Fuente: Ministerio de energía y recursos no renovables, 2021. Adaptada por el autor, 2022.

Energías Alternativas

La energía alternativa se refiere a una energía renovable o energía verde y que consiste en administrarse de manera sustentable y que al producirse no contaminan (Mendoza y Pérez, 2010). Las energías renovables también son una oportunidad para el cuidado del planeta ya que se disminuiría las emisiones de CO2 y el calentamiento global, que son las consecuencias principales del cambio climático. Tipos de energías alternativas:

-Energía Solar.- Es la que se obtiene a partir de la

radiación del sol.

-Energía solar fotovoltaica.- Aprovechamiento de la energía solar para la obtención de electricidad.

-Energía Solar Térmica.- Energía que se recibe del sol para obtener calor para climatización de espacios y también se puede producir agua caliente.

-Energía Solar Térmica.- En las centrales termosolares se calienta un fluido para la generación de vapor de agua a presión que produce electricidad.

-Energía Eólica.- Es la energía que utiliza la fuerza del viento para la generación de energía. Los molinos de viento que se encuentran en lugares donde el viento es mayor están conectados a generadores en los que convierten a la energía en electricidad.

-Energía Hidráulica.- Es la energía que se genera por la fuerza del agua en curso, esta fuerza es la que genera electricidad, es por eso que las centrales hidroeléctricas están situadas al lado de presas y ríos.

-Energía Marina.- Transforma la fuerza del mar como son las olas, mareas, etc en energía.

-Biomasa.- Consiste en la combustión de residuos orgánicos de origen vegetal o animal, además de productos biodegradables, estos sustituyen a los combustibles fósiles contaminantes.

-Biogas.- se produce energía a través

de la biodegradación de materia orgánica en dispositivos específicos sin oxígeno.

-Energía Geotérmica.- Aprovecha las altas temperaturas del núcleo terrestre para la generación de energía a través del calor (PRIMAGAS,2020).

Estas energías renovables son fuentes limpias e inagotables, no producen gases de efecto invernadero, ni emisiones contaminantes (ACCIONA,2020).

Energía Solar Fotovoltaica

La energía Fotovoltaica es la transformación directa de la radiación solar en electricidad, se produce mediante paneles, en donde la radiación solar estimula a los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial (APPA RENOVABLES,2017). La energía solar fotovoltaica es una energía 100% renovable y mas utilizada para la generación de electricidad.

Los sistemas fotovoltaicos pueden ser de dos tipos :

- Sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica pública.
- Sistemas fotovoltaicos aislados a la red, esta se la utiliza para autoconsumo en viviendas aisladas y/o en carreteras (Planas Oriol,2021).

Paneles Solares

El panel solar es la tecnología que produce la energía mediante la luz solar.

Tipos de paneles solares:

-Paneles Fotovoltaicos.- Se utilizan para instalaciones fotovoltaicas en que se aprovecha la radiación del sol para generar energía eléctrica (Energía Solar, 2016). Los paneles fotovoltaicos se pueden utilizar para generar energía eléctrica tanto en el sector residencial como en el comercial. El panel fotovoltaico es el encargado de transformar de una manera directa la energía de la radiación solar en electricidad, en forma de corriente continua (Planas O.,2021).

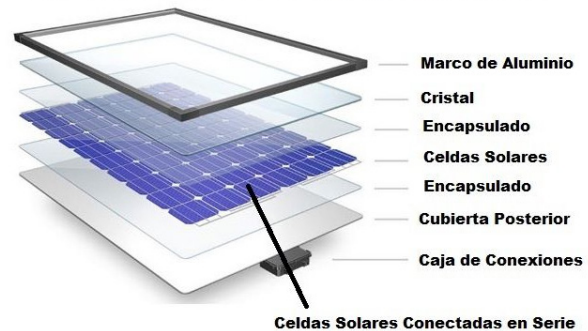


Figura 3. Partes de un panel fotovoltaico
Fuente: AREATECNOLOGIA, Rodriguez E.,2022

-Paneles Térmicos.- Estos paneles transforman la energía del sol en energía térmica, es decir, en calor (Ingeoexpert,2019).



PANEL SOLAR J.A. TERMOTANQUE J.A.

Figura 4. Funcionamiento de paneles térmicos.

Fuente: Alvarez J., 2018

-Paneles Termodinámicos.- Este panel es la mezcla de un panel fotovoltaico junto a uno térmico, que al unirse se produce electricidad y calor de manera simultánea.

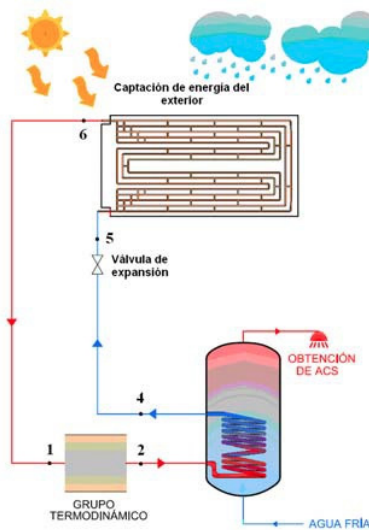


Figura 5. Funcionamiento de Paneles Térmicos

Fuente: EnergyNews,2014

Referentes

Los referentes tomados sirven como una guía o una fuente de información de los que se tomará lo mas importante para poder aplicar en el proyecto.

Centro Cultural el Tranque

Arquitectos: BiS Arquitectos; BiS Arquitectos

Área : 1400 m²

Año : 2015

Este proyecto nace como parte del programa estatal de Centro Culturales e Infraestructura para las comunas de Chile que, teniendo más de 50.000 habitantes, no poseen infraestructura pública de este tipo (Plataforma de Arquitectura,2017).



Figura 6. Centro cultural el Tranque

Fuente: Plataforma de Arquitectura,2017.

El proyecto tiene como justificación crear un vacío, el cual se conforma por la interacción de los dos volúmenes opuestos. En el proyecto cada volumen recibe un programa

diferente, en el primer piso se encuentra los programas más públicos como es el auditorio, sala de exposiciones, cafetería, etc. Mientras que en el segundo nivel se encuentran las áreas de formación como talleres de artes musicales, plásticas, escénicas, culinarias, etc. (Plataforma de Arquitectura,2017).



Figura 7. Centro cultural el Tranque- Vista Superior
Fuente: Plataforma de Arquitectura,2017.

El proyecto se desplaza hacia la calle y hacia la plaza colindante, con esta idea de formar un lugar público, mientras que el volumen suspendido se sostiene en una colectividad de pilares, simbolizando habitantes (Plataforma de Arquitectura,2017).

The Curve

Construcción moderna que se adapta a las necesidades de sus ocupantes y al mismo tiempo protege el bienestar del medio ambiente, puesto que es altamente eficiente en su consumo de electricidad.



Figura 8. The Curve
Fuente: Construcción y Vivienda, 2019

El edificio de oficinas “The Curve”, su fachada de cristal maximiza la visibilidad y permite la entrada de luz, pero también limita la exposición al sol gracias a toldos proporcionados en puntos específicos de la fachada. La electricidad para todo el edificio es generada por paneles solares, mientras que el techo verde, mejora la filtración de agua de lluvia.



Figura 9. The Curve
Fuente: Construcción y Vivienda,2019.

Toda la electricidad del edificio es generada por pa-

neles solares, y el techo verde, de pasto, mejora la filtración de agua de lluvia. Además posee unidades de tratamiento de aire en una zona controlada por CO2 y sus luminarias detectan la presencia de personas con esto se ahorra la energía eléctrica.

En el proyecto su principal característica es la transparencia con la que se a diseñado sus fachadas, con los cristales con los que se a implementado que se busca es maximizar la visibilidad y ayudar a la entrada de luz.



Figura 10. The Curve
Fuente: Construcción y Vivienda, 2019

Matriz Comparativa de Referentes

		FORMA	FUNCIÓN	TECNOLOGÍA	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	TIPOLOGÍA
1	Centro Cultural el Tranque	Creación de dos volúmenes opuestos con	Articulación de espacios por plantas	En su materialidad, es de una tipología	Adaptación del terreno para la creación y adaptabilidad del espacio público	Centro Cultural
2	The Curve	Planta Libre	Formación de espacios con la transparencia	Paneles solares en su cubierta	Creación de el total de electricidad que utiliza el edificio	Oficinas

Tabla 3. Matriz Comparativa
Fuente:Elaboración Propia,2022

ETAPA 2
DIAGNÓSTICO

2.1 Información General

Tipo de Proyecto	Propuesta Innovadora
Línea de Investigación	Diseño, Técnica y Sostenibilidad (DITES)
Área de Investigación	Arquitectura y sostenibilidad. "Esta línea de investigación apunta a buscar respuestas a problemáticas relacionadas con: el hábitat social, los materiales y sistemas constructivos, los materiales locales, la arquitectura bioclimática, la construcción sismo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipamiento social." (INDOAMÉRICA, 2017)
Delimitación Temporal	Propuesta para el año 2022

Tabla 4. Línea de Investigación
Fuente:Elaboración propia,2022

2.2 Introducción a la Metodología

El proyecto a desarrollar se lo realizará con una metodología de investigación mixta que es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos (Hernandez Sampieri R.,2014). Esta investigación se desarrolla bajo cuatro etapas que son: Investigación, análisis de Sitio, plan general y por ultimo producto final.

ETAPA 1

Investigación

En esta etapa se inicia con el análisis de normativas que permitirán el desarrollo correcto del proyecto arquitectónico, además de la normativa con la que

se maneja la implementación de paneles solares en el Ecuador, es esta etapa también se desarrolla lo que es el análisis del sector enfocada en la parte sensorial.

ETAPA 2

Análisis de Sitio

En esta etapa se enfoca en el análisis de sitio, enfocado en los equipamientos que se encuentran en el sector, el uso de suelo que existen en el predio a intervenir y en el sector, el flujo vehicular con el que se encuentra el sector, áreas verdes, vientos y principalmente el asoleamiento este análisis permitirá de mejor manera poder saber la ubicación en la que debe ir los paneles solares en el objeto arquitectónico; todo este análisis de sitio se lo realizará mediante software que permitan el mejor desarrollo mediante de imágenes, diagramas que permitan evidenciar como se encuentra el sector a intervenir.

ETAPA 3

Plan General

Una vez analizado el sector y teniendo en cuenta las normativas, se comienza con el plan masa que mediante diagramas se sigue desarrollando un programa arquitectónico que nos servirá para poder iniciar con un bocetos y diagramas para la obtención de una primera propuesta conceptual e iniciar con las primeras volumetrías, zonificaciones y las

relaciones espaciales que se integrarían al objeto arquitectónico. Con todo esto ya se tendrá una uniformidad en los espacios públicos como privados.

ETAPA 4

Producto Final

Finalmente obtenemos el producto final, en la que se desarrolla los planos técnicos, constructivos, cortes, fachadas y modelado 3D, con la utilización de software como autocad, sketchup, pro-

gramas que ayudan al entendimiento de mejor mas claro del proyecto realizado, dando a entender de mejor manera las relaciones que existen entre los espacios, visuales, y la relación que existe entre el área pública y la parte arquitectónica. Finalmente con el proyecto desarrollado se realiza el análisis del sistema fotovoltaico que sea conveniente para el desarrollo de una generación alternativa de energía eléctrica.

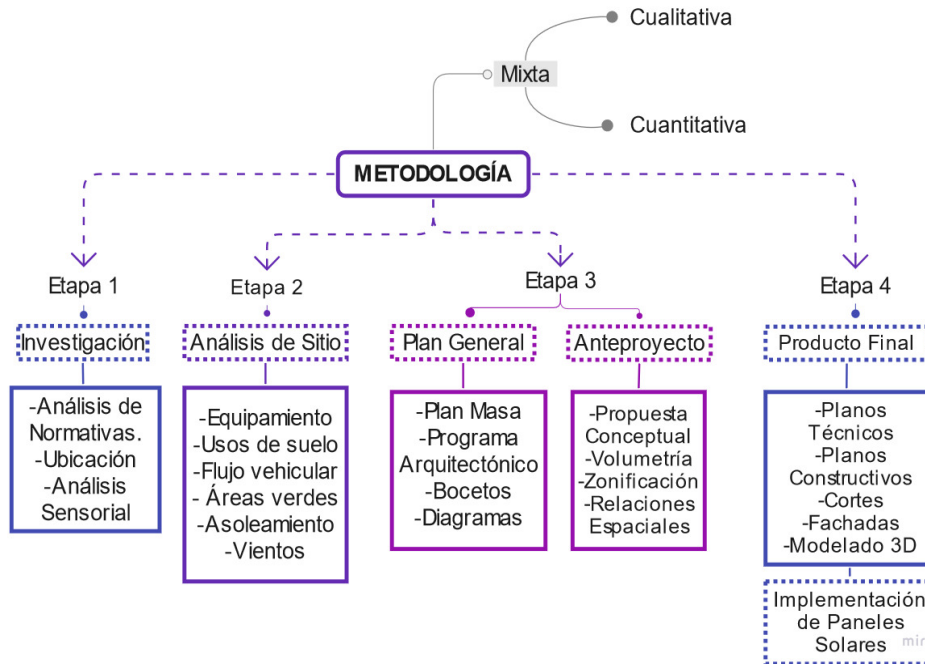


Tabla 5. Etapas de la Investigación
Fuente: Elaboración propia,2022

2.3 Análisis de Normativa

Ordenanza Metropolitana

Uso de Equipamiento.- Destinado a la implantación y desarrollo de actividades para los servicios sociales de educación, cultura, salud, bienestar social, recreativo, deportivo y culto; y públicos de seguridad, administración pública, servicios funerarios, transporte, infraestructura y equipamientos especiales. Los equipamientos se clasifican en equipamientos de servicios sociales que son: educación cultura, salud, bienestar social, recreación y deporte, y culto; y en equipamientos de servicios públicos como : seguridad ciudadana, servicios de administración pública, servicios funerarios, transporte, instalación de infraestructura, y especial.

LA ORDENANZA SUSTITUTIVA A LA ORDENANZA No. 3445 QUE CONTIENE LAS NORMAS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Equipamiento.- Esta destinado a las actividades e instalaciones que, bienes y servicios para cumplir con las necesidades del usuario, además de garantizar el esparcimiento y mejorar la calidad de vida, independientemente de su carácter público o privado. Según la normativa el equipamiento tiene dos componentes: de servicios sociales y, de servicios públicos. Los equipamientos culturales (EC) pueden ser: Ba-

rriales como casas comunales; Sectoriales como Bibliotecas, museos de artes populares, galerías públicas de arte, teatros y cines; Zonales que pueden ser Centros de promoción popular, auditorios, centros culturales, centros de documentación; y ciudad o Metropolitano que son Casas de la cultura, museos, cinemáticas y hemerotecas.

REGULACIÓN Nro. ARCERNNR-001/2021

Entro en vigencia en Abril de 2021, en la que nos dice que: cualquier persona puede instalar paneles solares en su casa o empresa para generar energía eléctrica para autoconsumo; la legalización se deberá realizar mediante la empresa eléctrica quien es la que revisará los parámetros técnicos. La normativa establece que los sistemas fotovoltaicos son más viables, en donde la empresa eléctrica reemplaza el medidor convencional por un medidor bidireccional que cumple con las siguientes funciones:

- Mantener la interconexión a la red pública, para garantizar cualquier operación por la empresa eléctrica durante cualquier falla.
- Incorporar a la red pública el excedente de energía que no alcanza a consumir durante el día, el medidor bidireccional lo contabiliza y se utiliza de la red en horarios en el que el sistema fotovoltaico no está trabajando, como son los horarios de la noche.

-La normativa tiene como limite de 1MW de potencia instalada para uso corporativo y 100 KW para uso residencial.
 -La normativa faculta el uso de espacios que no necesariamente estén dentro del predio de operación para la ubicación de paneles solares.
 -Un usuario puede acumular excedente de energía hasta por 24 meses (AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLE,2021).

Informe de Regulación Metropolitana (IRM)

El informe de regulación metropolitana establece las reglas de los bienes inmuebles que se debe considerar respecto de las necesidades de habilitación del suelo. El área del lote es de 13004.65m², su coeficiente de ocupación de suelo es del 50% en planta baja que es 6502.33m²; mientras que el coeficiente de ocupación de suelo total es del 200%. En este predio el número de pisos permitidos es 4 con una altura de 16 metros, su forma de ocupación de suelo es aislada que quiere decir que esta separada de sus linderos, y la distancia se lo aplica de acuerdo a la ordenanza vigente y su uso de suelo es de equipamiento.

DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO			
C.C./R.U.C:		1768146750001	
Nombre o razón social:		SERVICIO DE GESTIÓN INMOBILIARIA DEL SECTOR PUBLICO INMOBILIAR	
DATOS DEL PREDIO			
Número de predio:		131507	
Geo clave:		170104120340002000	
Clave catastral anterior:		1070511004000000000	
En derechos y acciones:		NO	
ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN			
Área de construcción cubierta:		8236,81 m ²	
Área de construcción abierta:		0,00 m ²	
Área bruta total de construcción:		8236,81 m ²	
DATOS DEL LOTE			
Área según escritura:		13004,65 m ²	
Área gráfica:		13004,65 m ²	
Frente Total:		245,00 m	
REGULACIONES			
ZONIFICACIÓN		PISOS	
Zona:	A10 (A604-50)	Altura:	16m
Lote Mínimo:	600 m ²	N° Pisos:	4
Frente Mínimo:	15 m		
COS Total:		RETIROS	
COS en PB:	50%	Frontal:	5m
Forma de Ocupación de suelo:	(A) Aislada	Lateral:	3m
Uso de suelo:	(E) Equipamiento	Posterior:	3m
		Entre Bloques:	6m
Clasificación de suelo: (SU) Suelo Urbano			
Factibilidad de Servicios Básicos:	Sí		

Tabla 6. Informe de Regulación Metropolitana
 Fuente: Municipio del Distrito Metropolitano, 2022.
 Adaptada por el autor, 2022.

2.4 Análisis Contexto Urbano



Figura 11. Ubicación
Fuente: Elaboración Propia, 2022

La Pradera se encuentra ubicado en la Parroquia Iñaquito al Noroeste de la ciudad de Quito, limita al Occidente con la Av. 10 de Agosto, al Norte con la Av. Mariana de Jesús, al Oriente con la Av. de la República y al Sur con la Av. Francisco de Orellana.

Este sector es considerado estratégico ya que en el se desarrolla el centro financiero, actividades estudiantiles, empresariales, público como privado, además de ser un espacio turístico por alguno de sus equipamientos.

Densidad Poblacional

Según el INEC la administración zonal Eugenio Espejo en el año 1990 contaba con 330145 habitantes, en el año 2001 contaba con 365054 habitantes y en el ultimo censo del 2010 contaba con 388708 habitantes siendo un aumento del 10% cada censo.

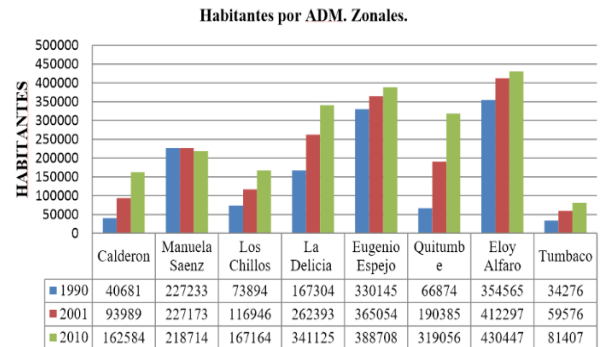


Figura 12. Habitantes por Administraciones Zonales
Fuente: INEC, 2010

Con la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la parroquia de Iñaquito contaba con una población de 40792 habitantes en el año 1990, mientras que en el año 2001 contaba con 42251 habitantes y en el ultimo censo del 2010 la parroquia contaba con 42397 habitantes siendo un crecimiento de alrededor del 4% durante cada censo.

Poblacion por Parroquias, Adm Zonal "Eugenio Espejo"

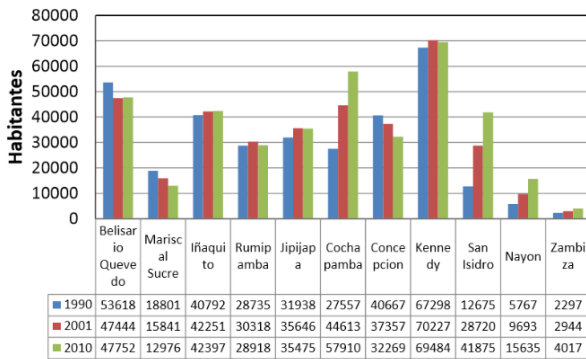


Figura 13. Población por Parroquias
Fuente: INEC,2010

Olores y Percepción

En el sector encontramos zonas que emiten una sensación de tranquilidad ya que no existe gran afluencia de vehículos, también encontramos zonas que cuentan con un amurallamiento en las edificaciones además de la poca iluminación provocando inseguridad. En el sector se percibe olores como de basura, humo vehicular, y de comida.

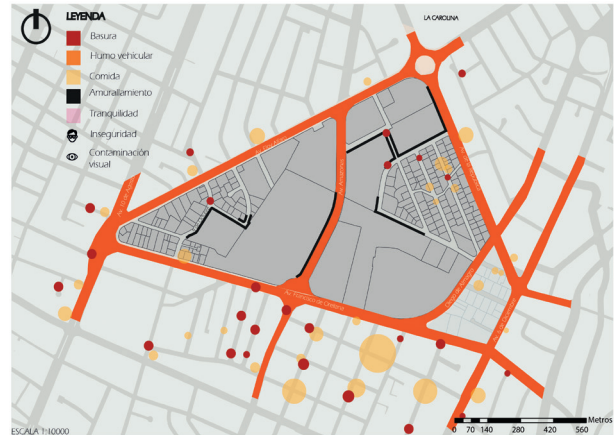


Figura 14. Análisis de Olores y Percepción
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Sonido

En el sector por la gran cantidad de vehículos que circulan por las grandes avenidas como lo son la Av. Francisco de Orellana, Av. 6 de Diciembre y Av. Eloy Alfaro, generando así algunos focos de ruido.

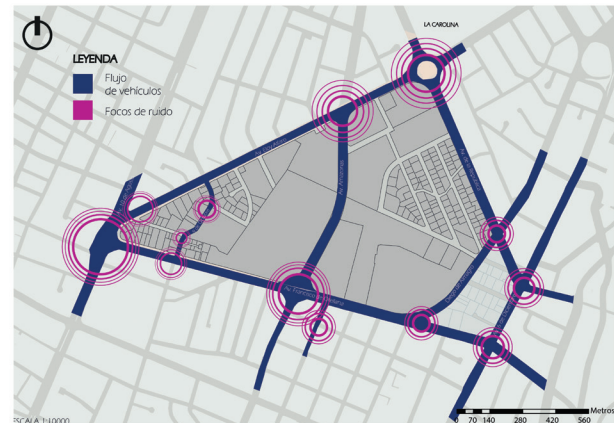


Figura 15. Análisis de Sonido
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Comercio Informal

Una de las principales causas por las que se genera el comercio informal es por necesidad económica y por la forma de la regeneración urbana y rehabilitación urbana. Sin embargo este tipo de actividades no es beneficioso para la ciudad ya que con este se genera problemáticas como: inseguridad ciudadana, aumento de contaminación en la ciudad y contaminación auditiva.



Figura 16. Análisis del comercio informal
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada, 2021

Perfil Urbano

- 1.- Permeabilidad Espacial
- 2.- Permeabilidad Funcional

3.- Transparencia Planta Baja

4.- Permeabilidad Funcional

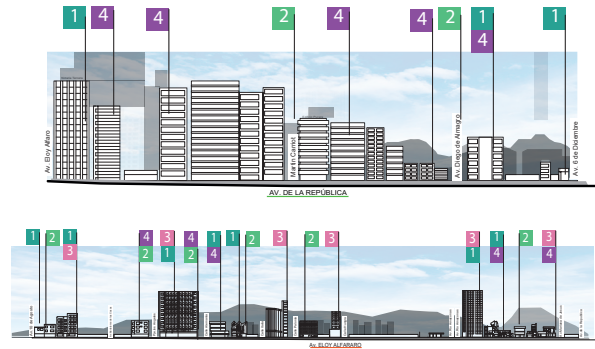


Figura 17. Perfil Urbano
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada, 2021

En la permeabilidad espacial tenemos una conexión directa entre peatón y planta baja especialmente con locales comerciales; en la permeabilidad Funcional son pasajes peatonales que permiten tener un flujo directo; transparencia planta baja genera una conexión visual y permeabilidad funcional es la relación de la planta baja con transparencia.

VISUALES

Las visuales que existen en la zona son en su mayoría de carácter urbano, además que en la lejanía se puede observar cadena de montañas. Al sur se visualiza al Panecillo, al oeste se visualiza al Pichincha, Ruco Pichincha, generando así unas visuales llamativas para los habitantes del sector.



Figura 18. Zona de estudio
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021



Figura 19. El Panecillo
Fuente: Molina, H.,2020

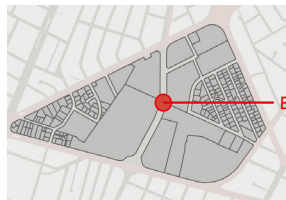


Figura 24. Zona de estudio
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021



Figura 25.Parque Metropolitano
Fuente: Maria C.,2014



Figura 20. Zona de Estudio
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021



Figura 21. Ruco Pichincha
Fuente: Admin,2019

Al lado sur-oeste tenemos una visual muy atractiva, al volcán Cotopaxi; y al Este tenemos al Parque Metropolitano en donde podemos visualizar una cadena de edificios que se encuentran en la González Suárez.

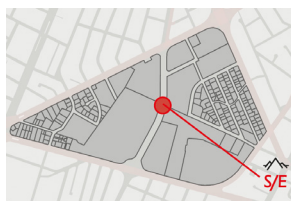


Figura 22. Zona de Estudio
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021



Figura 23. Volcán Cotopaxi
Fuente: Admin,2021

Uso de Suelo

En el sector de la Pradera en el análisis general tenemos un uso de suelo Residencial 2, Residencial 3, Múltiple y de equipamientos.



Figura 26. Uso de suelo
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

En el Residencial 2 las edificaciones tienen permitido la utilización del 100% de su cos total; en el Residencial 3 los equipamientos y actividades comerciales de igual manera podrá utilizar el 100% de su cos total; en equipamientos se designan reglas de ocupación y habitabilidad proporcionadas por la Secretaría de Territorio, Hábitat y vivienda; y por ultimo en el uso Múltiple se respeta en el lugar donde se implante y si es residencial no tiene restricción de proporcionalidad.

PORCENTAJE DEL USO DE SUELOS

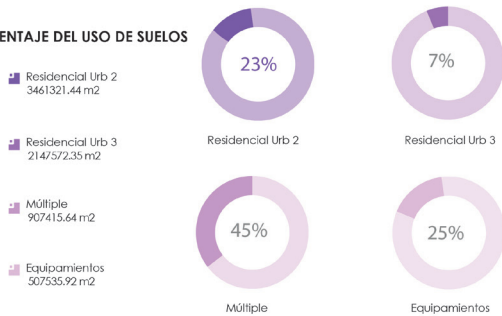


Figura 27. Porcentaje de uso de suelo
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada

En este análisis se lo realizó a un radio de 2 cuadras al área de estudio, y con este mapeo nos permitirá analizar cuales son las dinámicas sociales mas destacadas en el área de estudio y entorno. En este sector se caracterizó por se en su mayoría comercial pero también existe lotes destinados a salud, educación, residencia, oficinas y recreación.



Figura 28. Uso de suelo
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada

Con el análisis realizado se pudo obtener resultados en porcentaje y se evidencia que el comercio tiene un 21.3% seguido de servicios y gastronomía.

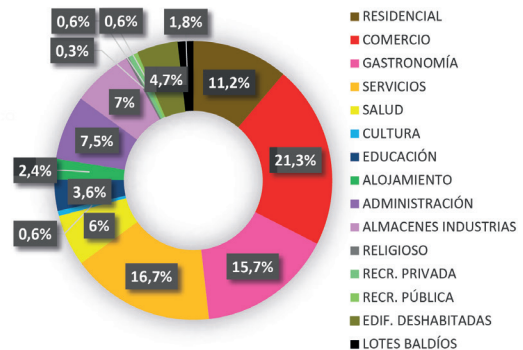


Figura 29. Porcentaje de uso de suelo
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

RESIDENCIAL

Esta zona cuenta con seguridad, y se encuentran en las avenidas secundarias.

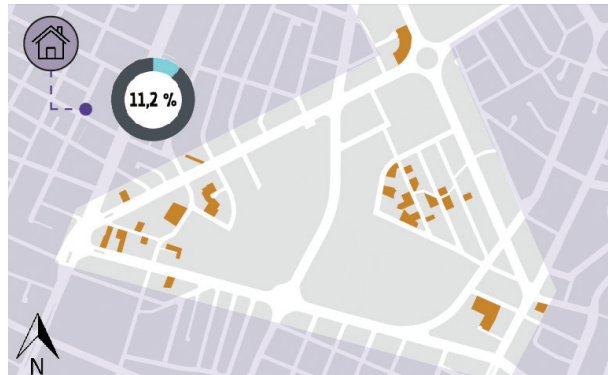


Figura 30. Uso de Suelo Residencial
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

GASTRONOMÍA

En la Av. de la República y Eloy Alfaro se encuentran concentrados alrededor de 14 restaurantes.

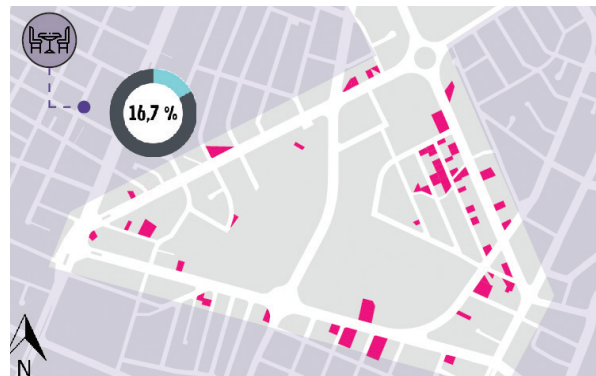


Figura 32. Uso de Suelo- Gastronomía
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

COMERCIO

Este uso se encuentra con mayor proporción en la Av. Francisco de Orellana.

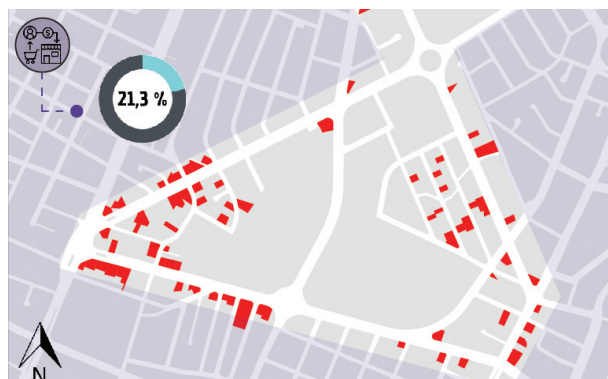


Figura 31. Uso de suelo- Comercio
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

SERVICIOS

En el sector existe gran variedad de servicios concentrándose en las avenidas principales.

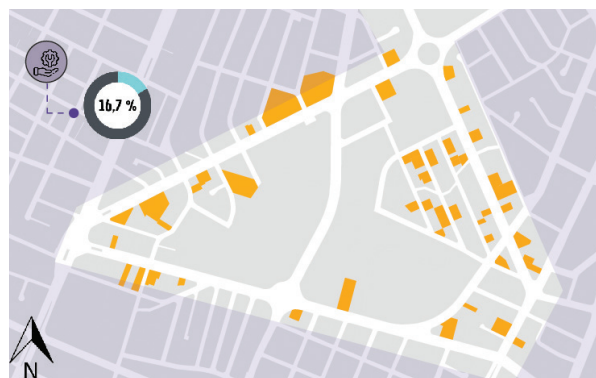


Figura 33. Uso de Suelo- Servicios
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

SALUD

Este sector cuenta con clínicas, centros de rehabilitación y laboratorios, en avenidas principales y secundarias.

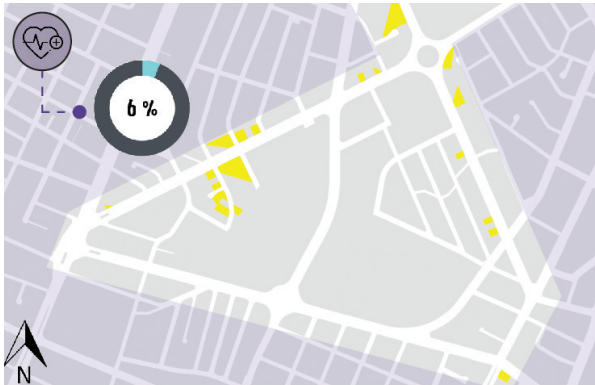


Figura 34. Uso de Suelo- Salud
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

CULTURA

En este sector cuenta solo con 2 lotes destinados a cultura.

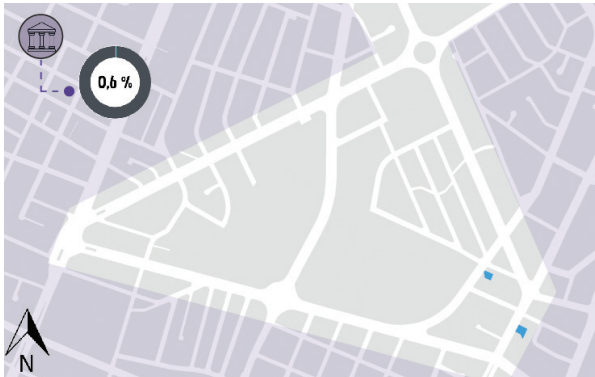


Figura 35. Uso de Suelo- Cultura
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

EDUCACIÓN

El sector cuenta con varios lotes destinados a educación, siendo un hito el colegio Eloy Alfaro, y la universidad FLACSO.

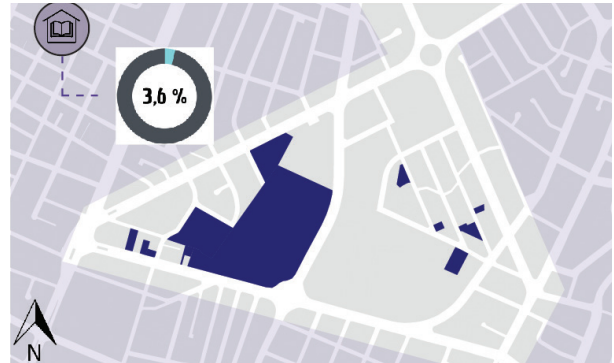


Figura 36. Uso de Suelo- Educación
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

ALOJAMIENTO

Alojamiento se encuentra en las avenidas secundarias como lo son: el Salvador, Mariano Aguilera y Mariana de Jesús.

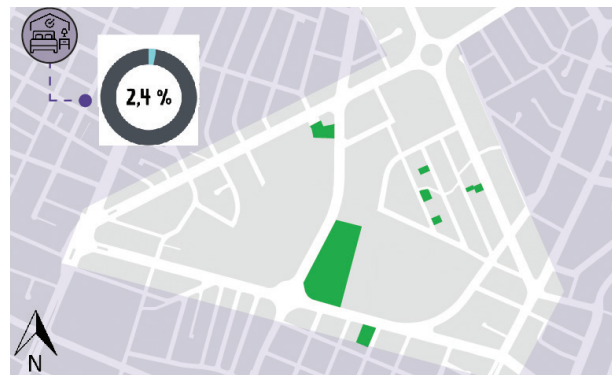


Figura 37. Uso de Suelo- Alojamiento
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

ADMINISTRACIÓN

El uso de administración cuenta con un hito importante como es el ministerio de Agricultura ubicado en la Av. Eloy Alfaro y Río Amazonas.

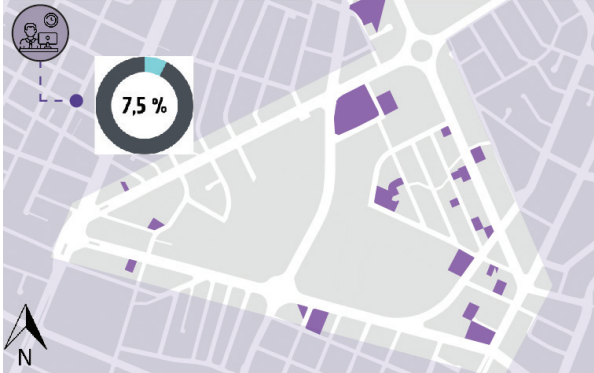


Figura 38. Uso de Suelo- Administración
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

ALMACENES INDUSTRIAS / TALLERES

El sector cuenta con talleres y repuestos automotrices, al igual que almacenes.

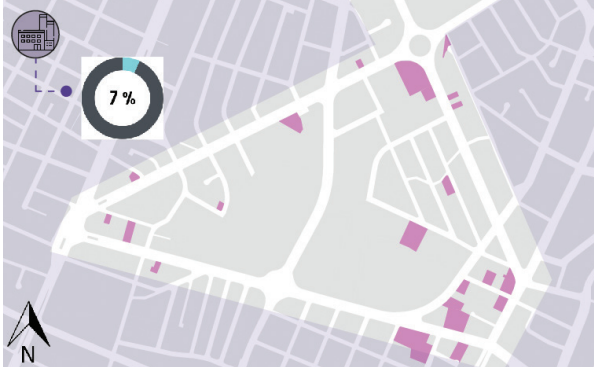


Figura 39. Uso de Suelo- Almacenes Industrias, Talleres
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

RELIGIOSO

Este uso cuenta con baja concentración y en el sector solo existe una capilla.

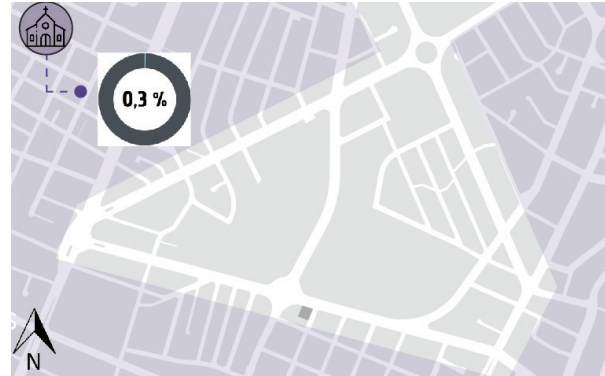


Figura 40. Uso de Suelo- Religioso
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

RECREACIÓN PRIVADA

En el sector se encuentra como recreación privada al complejo URBAN PADEL que cuenta con canchas deportivas.

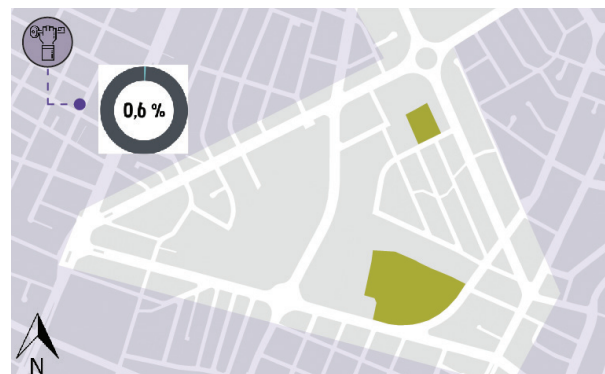


Figura 41. Uso de Suelo- Recreación Privada
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

RECREACIÓN PÚBLICA

En el sector se destaca el parque La Carolina ya que cuenta con áreas verdes abiertas al público.

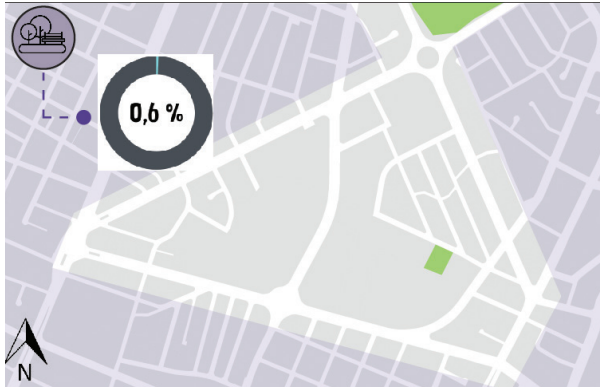


Figura 42. Uso de Suelo- Recreación Pública
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

EDIFICACIONES DESHABITADAS.

Existe pocos lotes deshabitados.

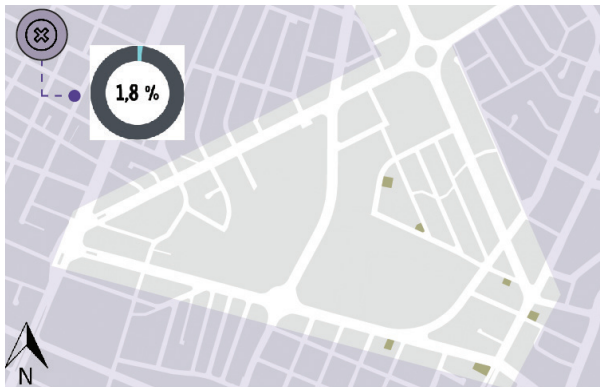


Figura 43. Uso de Suelo- Edificaciones deshabitadas
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Sistema de Movilidad

Este sector esta compuesto por varias vías impor-

tantes para la ciudad ya que conectan con puntos importantes de la ciudad siendo su principal objetivo movilizar a mas personas en menor tiempo y menor distancia.

En el análisis de este sector se encontró que cuenta con cinco vías arteriales y ocho vías colectoras, además de contar con un carril exclusivo de ciclovia y contar con parada de buses urbanos. El sector se caracteriza por tener sus vías en doble sentido y por ser una zona de mucha afluencia de personas ya que cuenta con varios hitos.

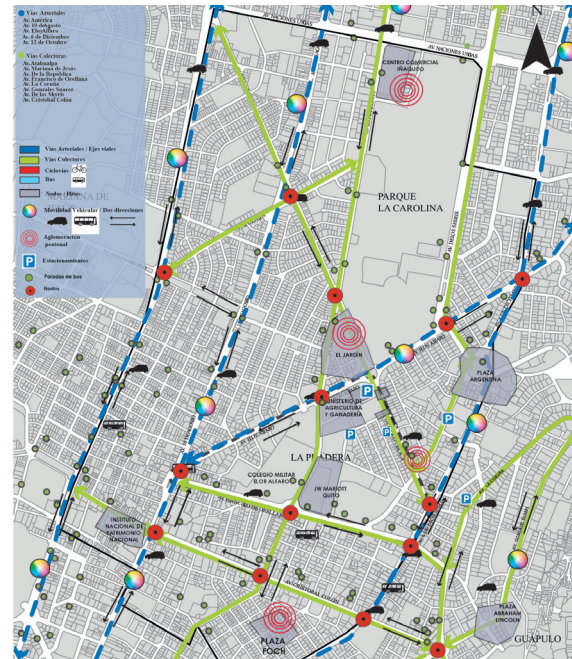


Figura 44. Sistema de Movilidad
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

En el sector del área de estudio se analizó las vías en donde se encontró vías Arteriales y vías Colectoras ya que atraviesan Avenidas de gran importancia para el desarrollo de la ciudad además de ser de mucha afluencia, también es un sector que cuenta con áreas verdes y una vía exclusiva de ciclistas; por último este sector cuenta con parada del metro y paradas de buses urbanos.

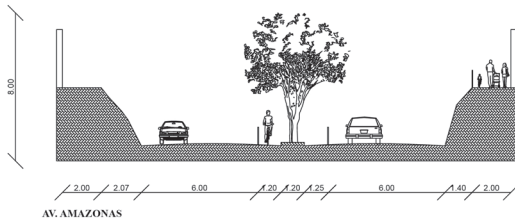
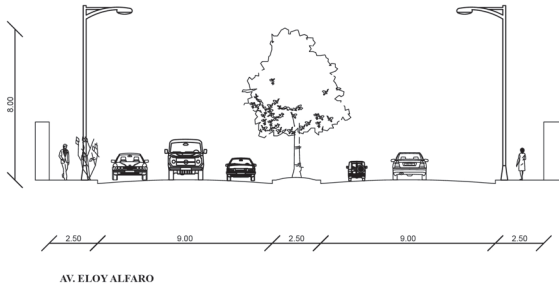


Figura 45. Corte de Vías
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Áreas Verdes

En el sector de La Pradera se encuentra áreas verdes además de espacios públicos y que se caracteriza por la vegetación que forma par-

te del desarrollo de red verde urbana de Quito.



Figura 46. Áreas Verdes
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Centro Deportivo Metropolitano Iñaquito	1	Parque del Arbolito	21
Circulo militar cancha	2	Parque el Ejido	22
Colegio Benalcazar Cancha	3	Parque la Carolina	23
Colegio Militar	4	Parque la Isla	24
Estadio Olímpico Atahualpa	5	Plaza Argentina	25
Estadio circulo militar	6	Plaza Borja Yerovi	26
Guapulo	7	Plaza Foch	27
Hotel Marriott	8	Plaza Gabriela Mistral	28
Jarin de la Circasiana	9	Plaza Indoamerica	29
Ministerio de relaciones exteriores	10	Plaza Josemaria Escrivá de Balaguer	30
Parque Epmaps	11	Plaza Ministerio de Agricultura	31
Parque Republica Dominicana	12	Plaza República de Nicaragua	32
Parque de la Mujer	13	Plaza Veintimilla	33
Parque Arqueológico Rumpamba	14	Plaza de Ingreso hotel Marriott	34
Parque Costa Rica	15	Plaza de Santa Clara	35
Parque Fernando Velasco Abad	16	Plazoleta Doña Maria Augusta Inuitia	36
Parque Gral. Julio Andrade	17	Plazoleta Ilustre Municipio del D.M.	37
Parque Italia	18	Plazoleta Rumpamba	38
Parque México	19	Unidad Educativa Rumpamba	39
Parque Teresa de Cepeda	20	Zona de Intervención	40

Las plazas, plazoletas, parques y jardines son elementos importantes dentro del desarrollo sostenible de la ciudad, ya que son espacios que albergan ecosistemas vivos de flora y fauna.

ARBOLES
Y
DIAMETRO
DE
COPA

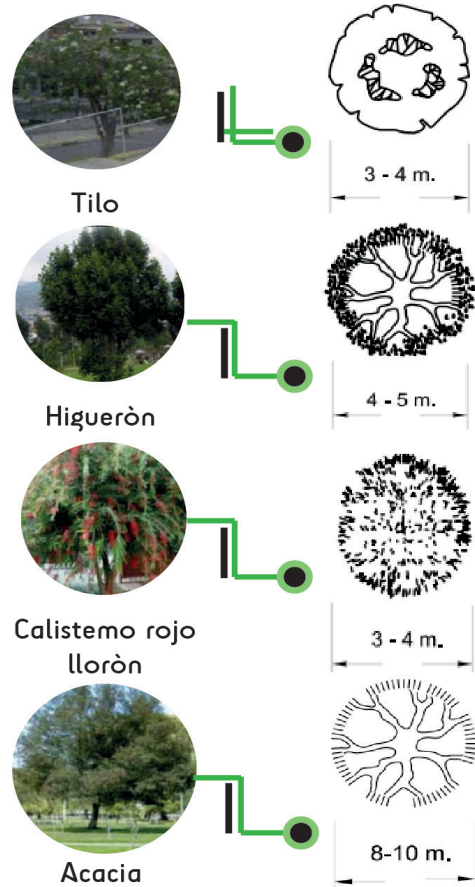
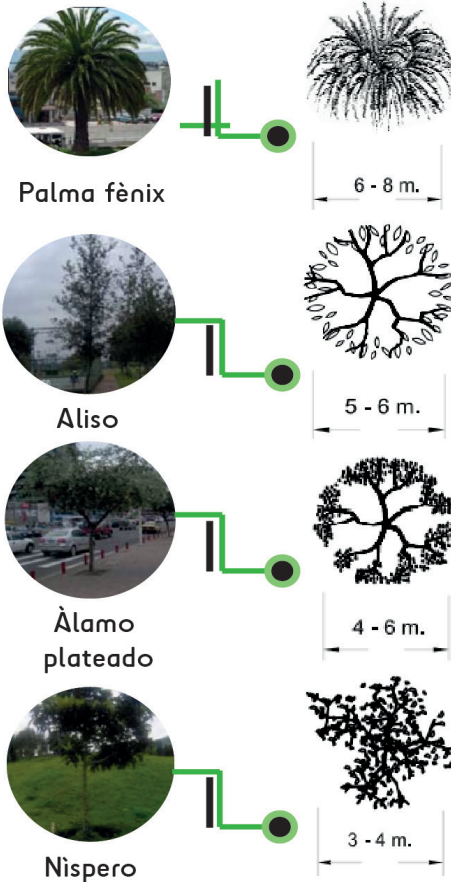


Figura 47. Flora en zona de intervenció
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada, 2021

Vientos

La dirección predominante promedio por hora del viento en Quito varía durante al año. El viento con mas frecuencia viene del este durante 9

meses, del 22 de Enero al 23 de Octubre, con un porcentaje máximo del 92%, mientras que el viento en menos frecuencia viene del oeste durante 3 meses desde el 23 de octubre al 22 de enero, con un porcentaje máximo del 38% (Cedar Lake Ventures, 2021).



Figura 48. Vientos
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Asoleamiento

En este análisis se observa la incidencia del sol que tiene el sector a diferentes horas del día, con el análisis se puede observar el ingreso solar a los diferentes espacios interiores como exteriores del sitio.

Equinoccio.- es el momento en el que el día y la noche tienen la misma duración, este evento sucede dos veces al año, el primero entre el 20 y 21 de marzo y esto marca el inicio de la primavera

en el hemisferio norte, y el inicio del otoño en el hemisferio sur. Y el segundo sucede entre los días 21 y 23 de septiembre. El equinoccio genera mayores índices de radiación solar en Quito.

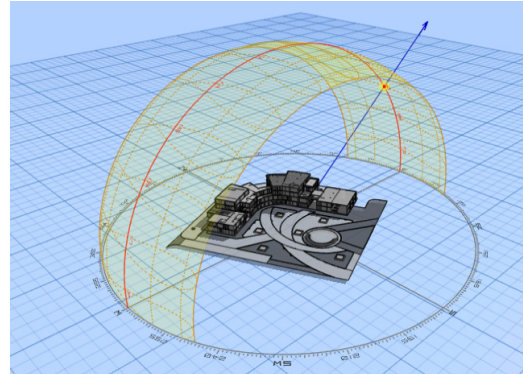


Figura 49. Equinoccio, 21 de Marzo, 9:00am
Fuente: 3D Sun-Path

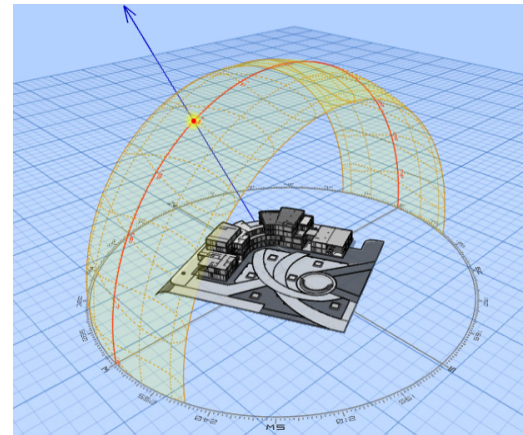


Figura 50. Equinoccio, 23 de Septiembre, 14:00pm
Fuente: 3D Sun-Path

Solsticio.- Es la época del año en el que el sol se

encuentra en uno de los trópicos, esto produce que el día sea mas largo y la noche mas corta, en el hemisferio boreal. Este suceso aparece dos veces al año, el primero entre el 20 y 21 de junio y da lugar al inicio de la estación climática del verano en el hemisferio norte y a la del invierno en el hemisferio sur. El segundo se da el 21 de diciembre.

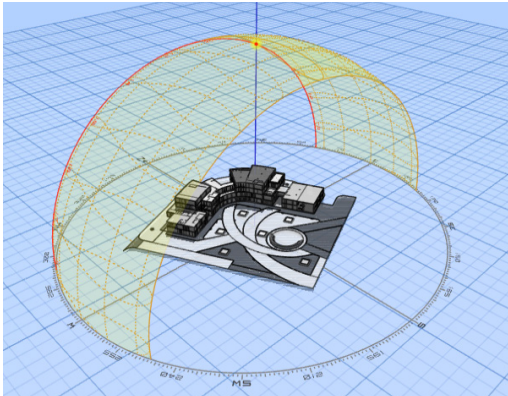


Figura 51. Solsticio, 21 de Junio, 10:30am
Fuente: 3D Sun-Path

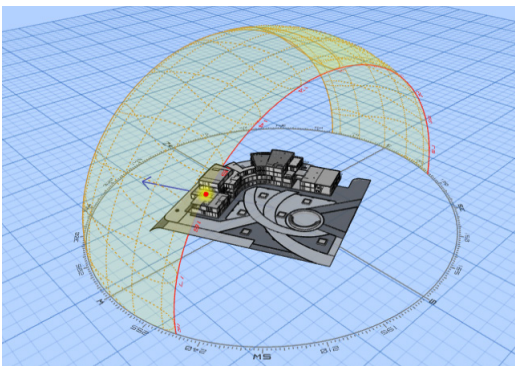


Figura 52. Solsticio, 21 de Diciembre, 15:30pm
Fuente: 3D Sun-Path

ETAPA 3

MI PROPUESTA

3.1 Memoria Arquitectónica

Con el proyecto se pretende implantar un Centro Cultural en el sector de la Pradera, en el corazón de la ciudad de Quito, siendo un sector consolidado y un centro residencial y de usos mixtos, dotada de equipamientos que sirven muy bien a la población del sector. Con el análisis realizado previamente se determinó los equipamientos existentes y espacios vacíos potenciales buscando así priorizar una vinculación con la ciudad es por eso que se determinó la ausencia de equipamientos culturales y con la implementación de este equipamiento se podrá ver de una manera distinta a la ciudad con la Arquitectura. Con el proyecto se propone obtener espacios vivos en los que los usuarios tengan actividades que sirvan de servicios a la población que reside en el lugar como a la población flotante. El objeto arquitectónico tendrá una implementación de paneles solares fotovoltaicos como una fuente de energía eléctrica alternativa para el centro cultural, que además de ser una tecnología renovable y que lucha contra el cambio climático se tendrá también un ahorro en el costo de la energía eléctrica.

La Pradera se caracteriza por ser un sector en el que se desarrolla diversos usos donde lo principal es el comercio y residencia, el proyecto a realizarse se implementará en un predio que se

eligió por su jerarquía que tiene en esta zona, además que tiene diferentes conexiones con equipamientos, vías arteriales y vías colectoras, además de un flujo peatonal y vehicular alto. El centro cultural implantado en el predio escogido generará un punto de referencia para el usuario, además de conectarse con lugares importantes del sector y también generaría una continuidad en el perfil urbano.

3.2 Estrategias de Implantación

Malla Cuadrangular y elemento

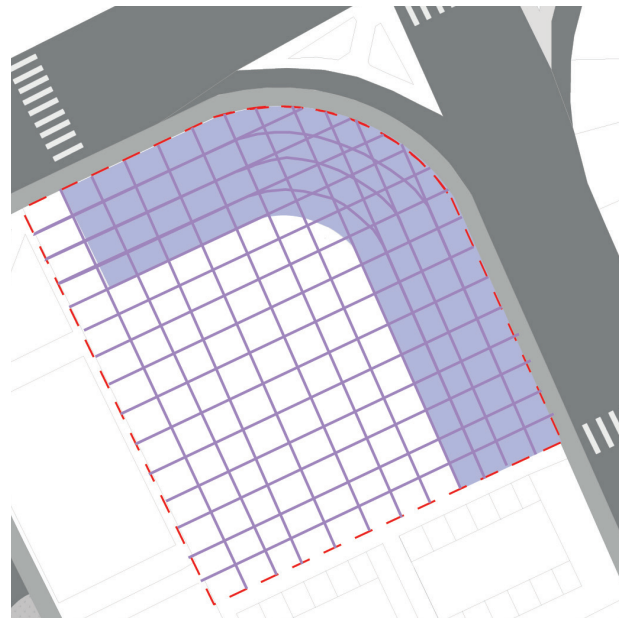


Figura 53 . Malla Cuadrangular
Fuente: Elaboración Propia,2022

De acuerdo con la forma del terreno se realizó una malla cuadrangular de 8.3x8.3m para poder modular y de esta manera poder obtener el objeto arquitectónico y de esta manera buscar una conexión visual con el entorno.

Relación con el entorno- espacio público

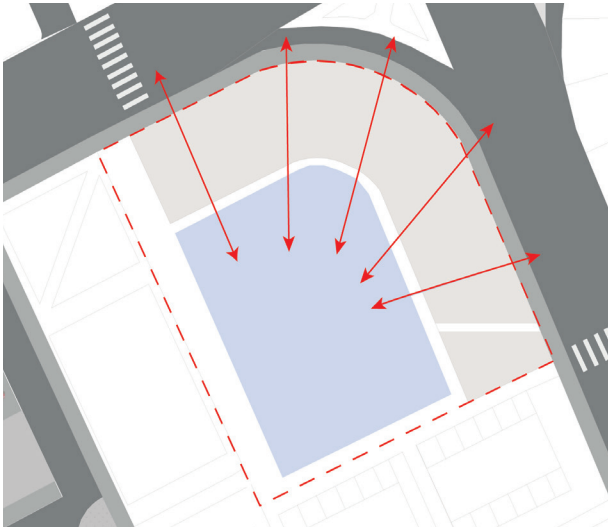


Figura 54 . Relación con el entorno- espacio público
Fuente: Elaboración Propia,2022

Se tiene una relación directa con el entorno ya por la ubicación en la que se encuentra el predio tenemos vías importantes además de ser una zona muy transcurrida de personas durante el día; además que el proyecto contará con un espacio abierto que servirá como punto de encuentro y de estancia para las personas.

Objeto Arquitectónico

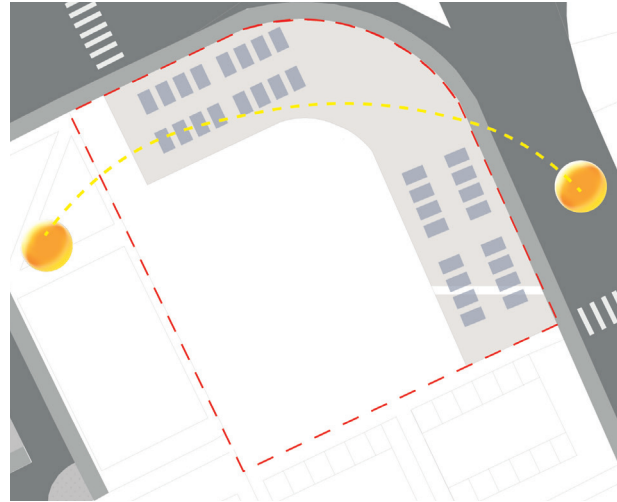


Figura 55 . Objeto Arquitectónico
Fuente: Elaboración Propia,2022

Se genera un solo bloque siguiendo la malla generada, este bloque también contará un área abierta que generará un punto de concentración de gente. Además el proyecto contará con una implementación de paneles solares fotovoltaicos que por la ubicación del proyecto será una ventaja muy importante para la generación de energía eléctrica alternativa.

Concepto

La idea es general una especie de pasadizo en la que logre vincular directamente el objeto arquitectónico con el espacio público propuesto. Esta entrada que se logra a través de un pódium en el objeto arquitectónico, conduce al espacio donde se quiere incorporar actividades para los habitantes de la zona .

3.3 Plan Masa

Con el plan masa se quiere tener una propuesta en donde se tenga un espacio vivo a cada hora del día con equipamientos que se vinculen entre sí, teniendo así una subdivisión de actividades que sirvan de servicios a la población residente del sector y a la ves a la población flotante, satisfaciendo asi las necesidades.



Figura 56 . Plan Masa

Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

Con el plan masa también se pretende entender y saber como es el sector y cómo actuar en el teniendo una correlación de funciones y una conexión con lo existente y a la ves mantener la identidad ambiental.

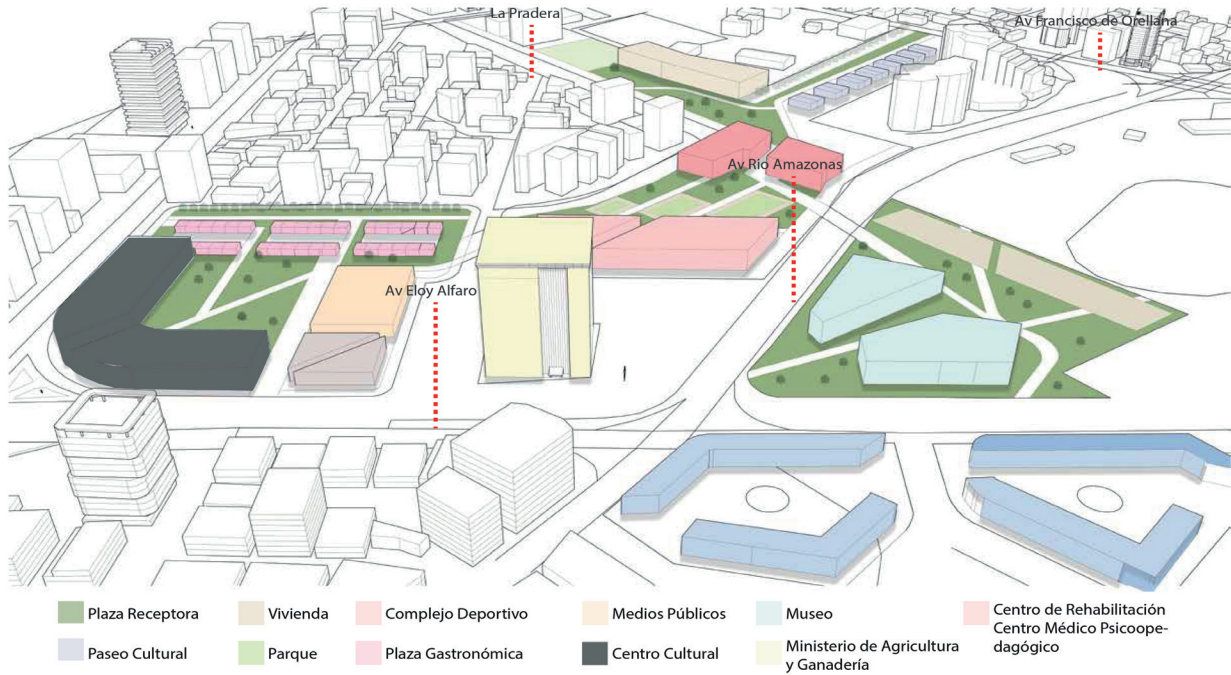


Figura 57 . Plan Masa
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

3.4 Estrategias Generales

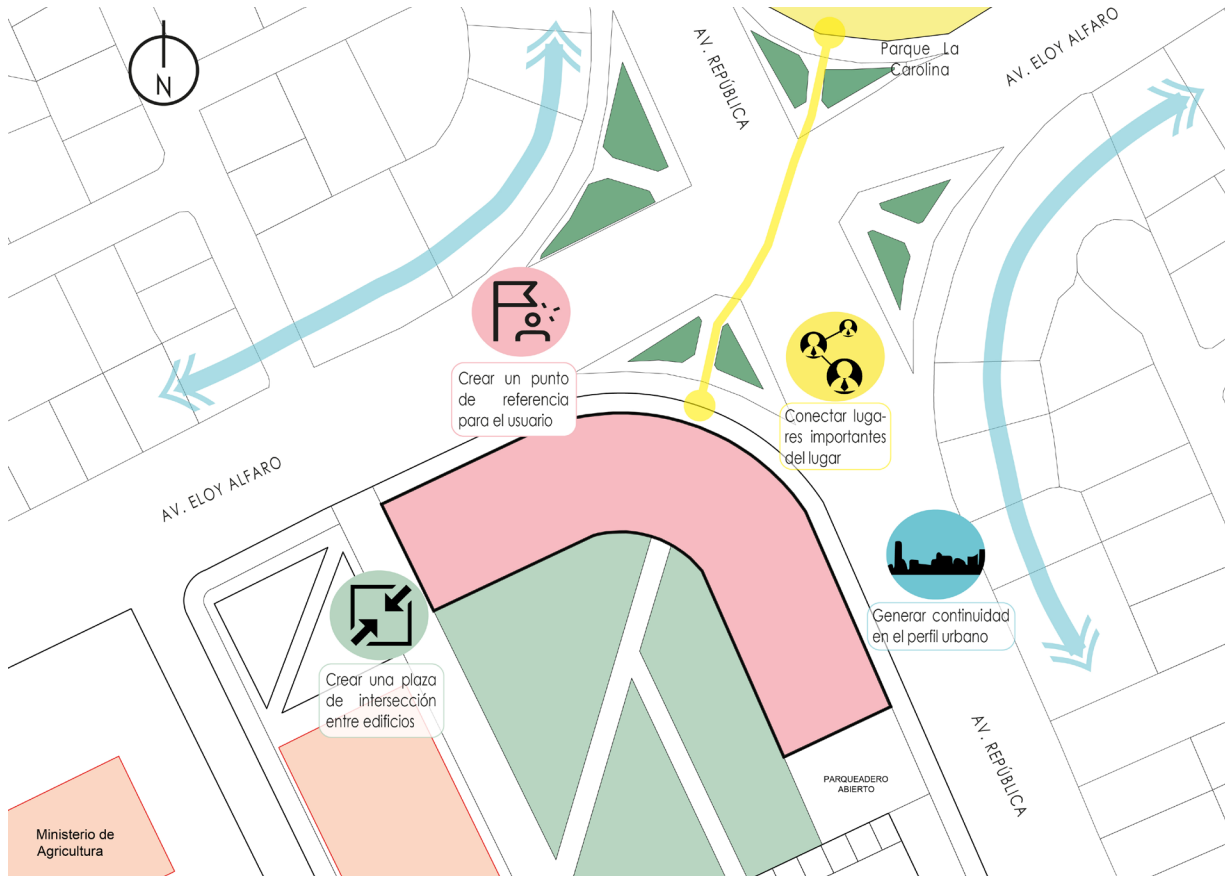
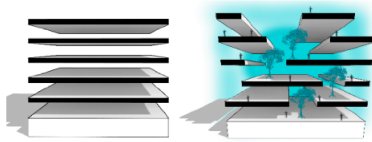


Figura 58. Estrategias de diseño Generales
Fuente: Taller Aplicación Avanzada

Como estrategia de diseño general se toma cuatro puntos principales que se tomarán en cuenta en el proyecto como lo son: Creación un punto de referencia para el usuario, conectar lugares importantes del sector, generar continuidad en el perfil urbano, y creación de una plaza de intersección entre edificios.

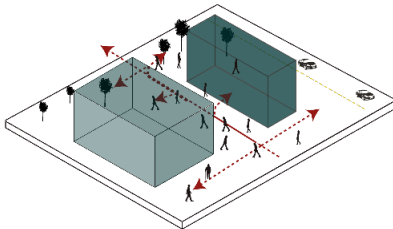
3.5 Estrategias de diseño



Elementos porosos



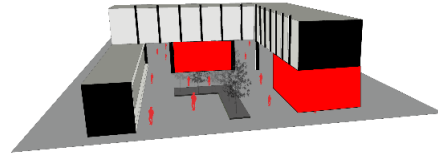
Mitigación de la velocidad



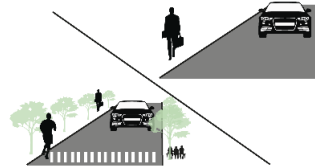
Espacio abierto y flexible para el usuario



Estancia, permanencia y encuentro



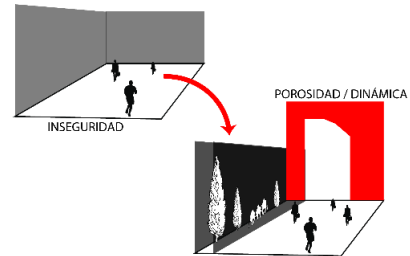
Planta baja comercial



Mejorar el paisaje urbano



Alternativas de acceso con cruces peatonales seguros



Evitar los amurramientos

Figura 59. Estrategias de diseño
Fuente: Taller Aplicación Avanzada, 2021

Como estrategias de diseño se tomó algunos puntos muy importantes que se contemplará en el proyecto; tendrá elementos porosos que nos ayuda a que los espacios sean mas fluidos, en planta baja se tiene una planta comercial que permitirá que exista mas afluencia de personas, con la plaza a realizarse tendrá un espacio abierto y flexible para el usuario y con esto también se genera un espacio de estancia, permanencia y de encuentro. Con el proyecto también se generaría un mejor paisaje urbano que contemplará con alternativas de acceso de cruces peatonales seguros y por ultimo con el diseño de fachada evitaríamos un amuralla miento en el perfil urbano como existe en ciertas partes del sector.

3.6 Programa Arquitectónico

Para el programa arquitectónico se tomó en cuenta varias zonas con sus respectivos ambientes que contendrá el proyecto como lo son: el vestíbulo, una zona administrativa, una zona de conservación de las obras del museo, zona de exhibiciones, de recreación, servicios generales, de estancia y una zona de estacionamientos.

NIVEL	ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD
SUBSUELO	SERVICIOS GENERALES	Bodega	2
		Documentación	1
		Cuarto de máquinas	1
		Zona de control	1
		Cuarto de limpieza	1
	ESTACIONAMIENTO	Bodegas	7
		Estacionamientos	232
	CIRCULACIÓN	Montacarga	1
Guardianía		1	
PLANTA BAJA	ZONA DE EXHIBICIONES	Circulación vertical 1	1
		Galería	1
		Baños	1
		Biblioteca	1
	RECREACIÓN	Taller de esculturas	1
		Comercio de artesanías	1
	INVESTIGACIÓN-CONSERVACIÓN DE OBRAS DEL MUSEO	Locales Comerciales	3
		Documentación	1
	ADMINISTRATIVA	Zona de Investigación	1
		Información-Lobby	1
		Secretaría	1
		Dirección	1
		sala de reuniones	1
		Archivo	1
		Contabilidad	1
		sala de espera	1
Baños	1		
CIRCULACIÓN	Circulación vertical 1	1	
	Circulación vertical 2	1	
PRIMERA PLANTA	ZONA DE EXHIBICIONES	Audiovisuales	1
		Sala de Exposiciones	1
		Baños	1
		Área de descanso	2
		Sala de Exposiciones	1
		Baños	1
	Taller Multifunción	1	
	RECREACIÓN	Cafetería	1
		Terraza Accesible 1	1
		Terraza Accesible 2	1
	ADMINISTRATIVA	Boletería	1
	CIRCULACIÓN	Circulación horizontal	1
		Circulación vertical 1	1
		Circulación Vertical 2	1
Circulación horizontal -puente		1	

SEGUNDA PLANTA	ZONA DE	Auditorio	1
		Terraza Accesible	1
	RECREACIÓN	Terraza Accesible 2	1
		Bar- Restaurante	1
		Terraza Accesible	1
		Baños	1
		Foyer	1
	ADMINISTRATIVA	Boletería	1
		Baños	1
		Sala de estar	1
		Lobby	1
		Circulación	1
	CIRCULACIÓN	Circulación Horizontal	1
Circulación vertical 1		1	
TERCERA PLANTA	RECREACIÓN	Terraza Accesible	1
		Terraza Accesible 2	1
		Sala comunal	1
		Baños	1
	ADMINISTRATIVA	Sala de estar	1
		Lobby	1
	CIRCULACIÓN	Circulación vertical 1	1

Tabla 7. Programa Arquitectónico
Fuente: Taller de Aplicación Avanzada,2021

3.7 Zonificación

Subsuelo

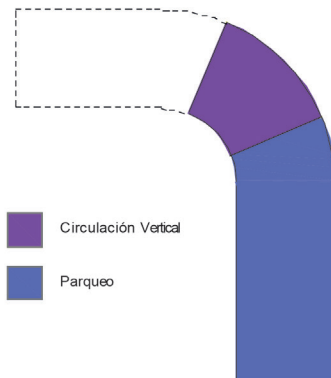


Figura 60. Zonificación- Subsuelo
Fuente: Elaboración Propia,2022

Planta Baja

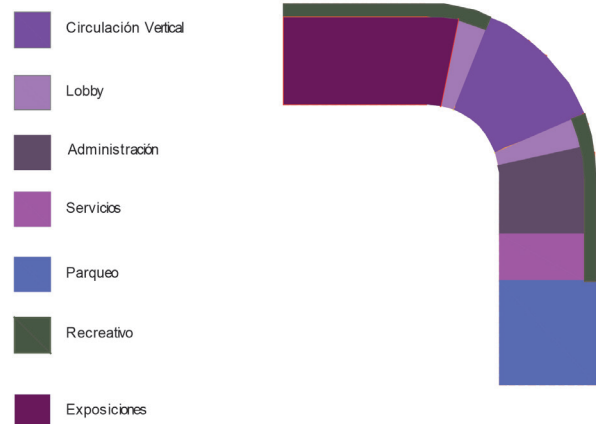


Figura 61. Zonificación- Planta Baja
Fuente: Elaboración Propia,2022

Primera Planta

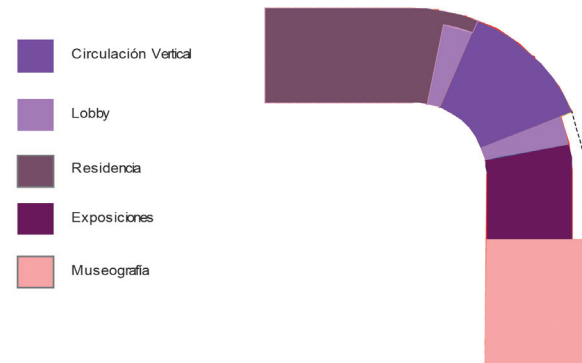


Figura 62. Zonificación- Primera Planta
Fuente: Elaboración Propia,2022

Segunda Planta

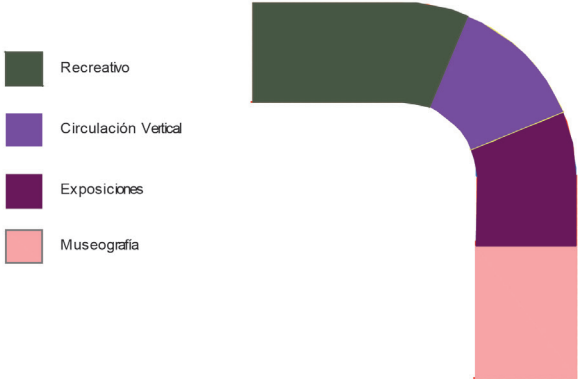


Figura 63. Zonificación- Segunda Planta
Fuente: Elaboración Propia,2022

Tercera Planta

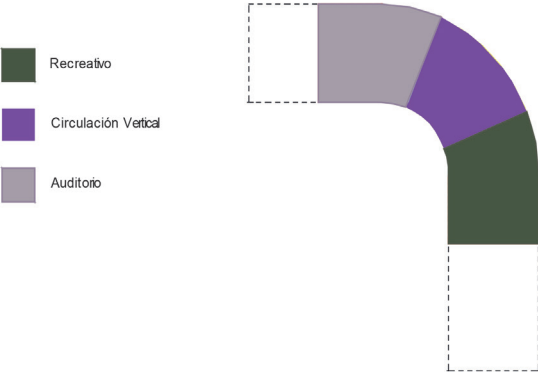


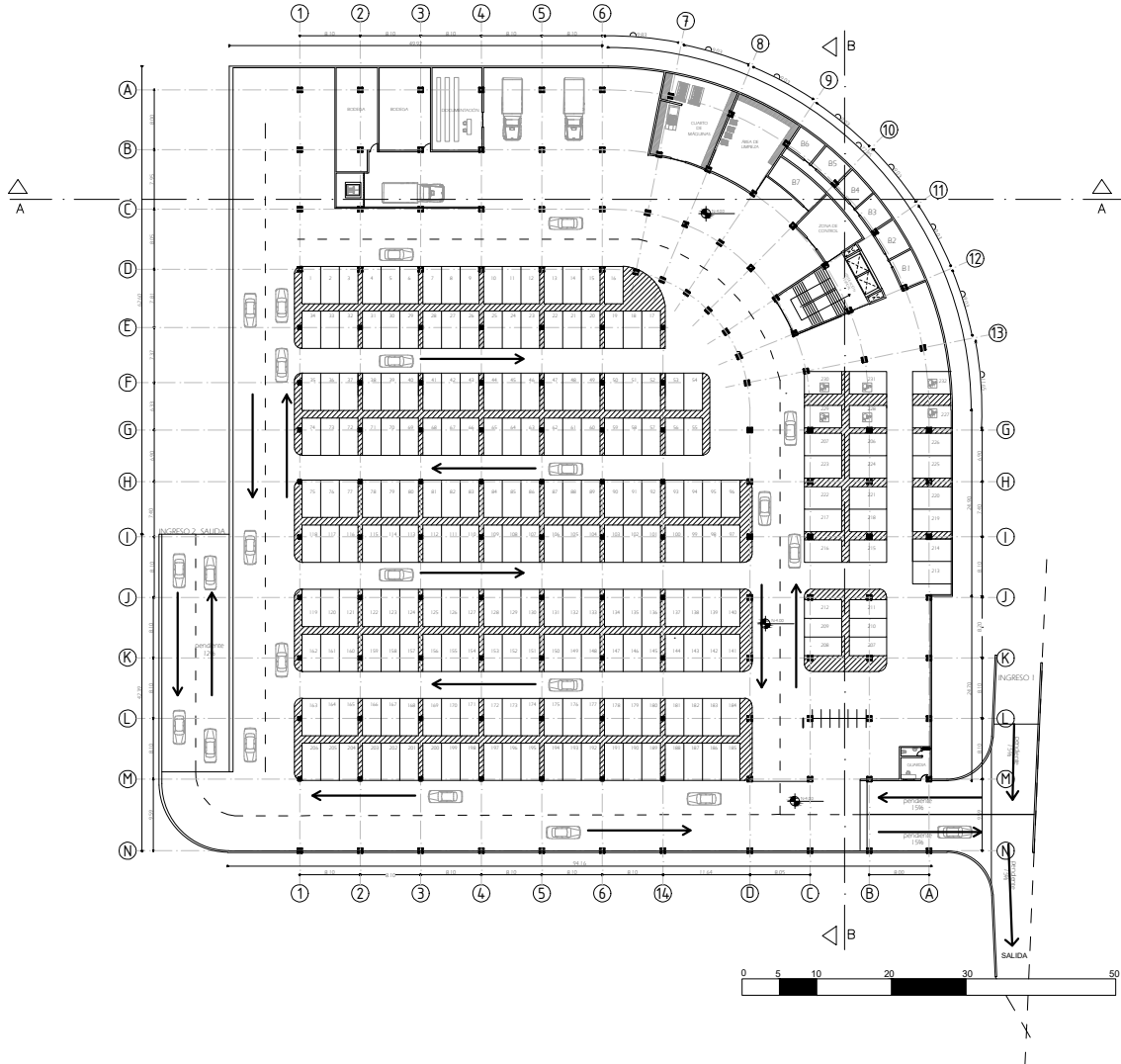
Figura 64. Zonificación- Tercera Planta
Fuente: Elaboración Propia,2022

IMPLANTACIÓN

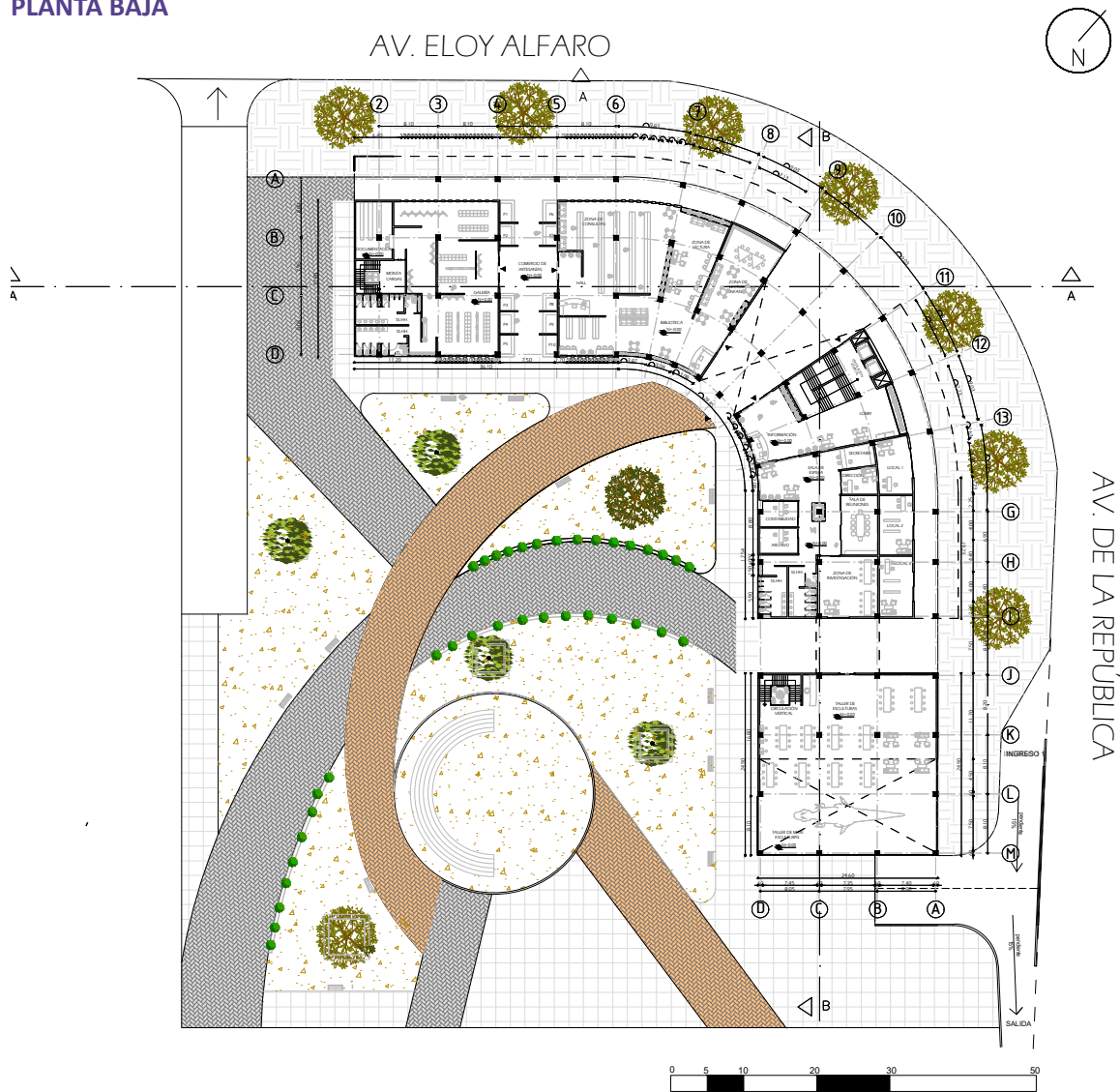
AVENIDA ELOY ALFARO



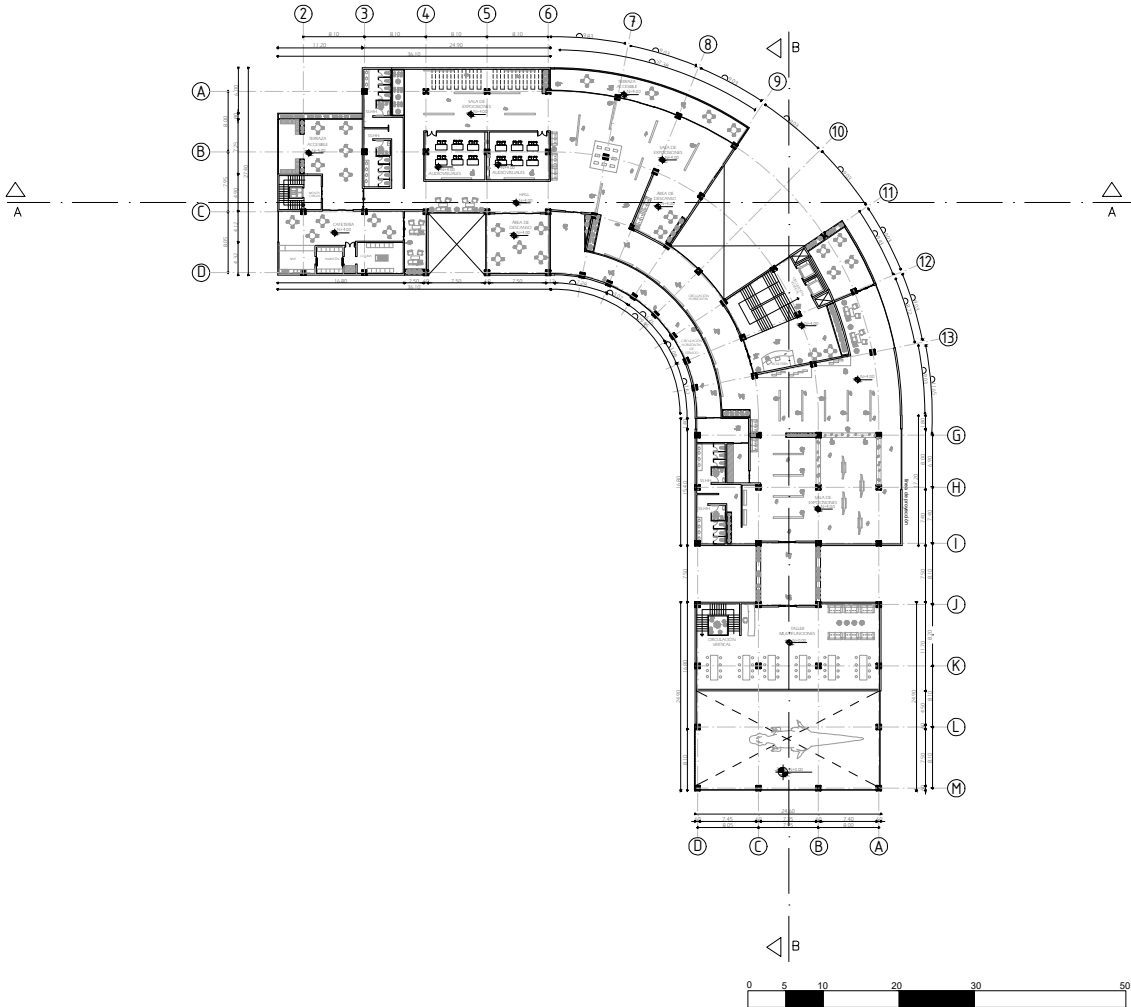
SUBSUELO



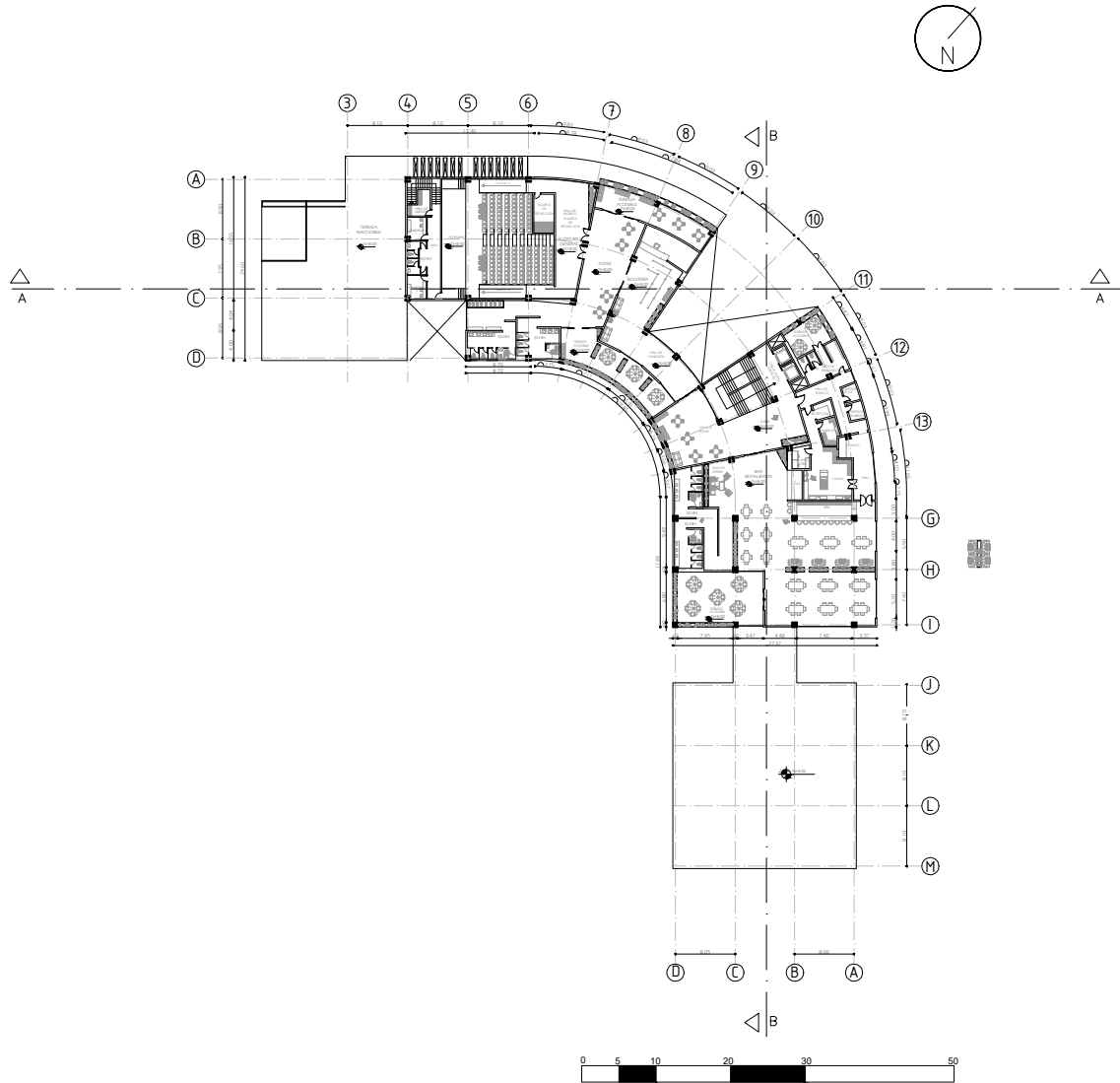
PLANTA BAJA



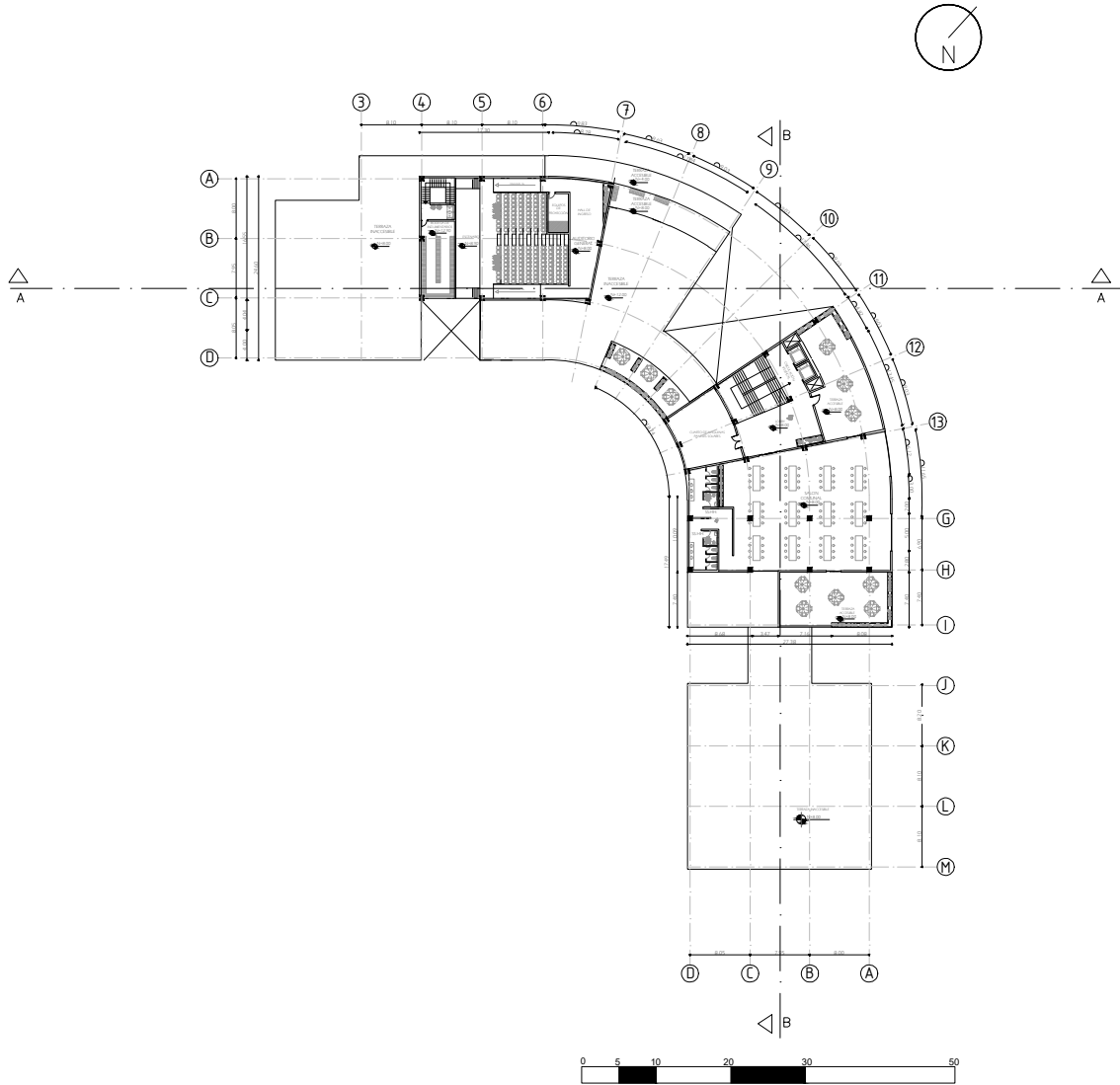
PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA

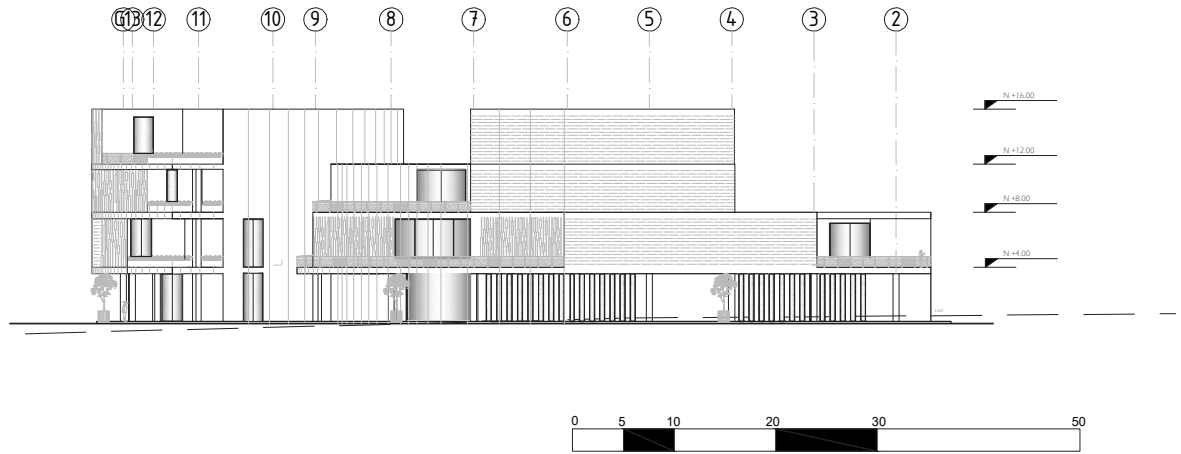


TERCERA PLANTA

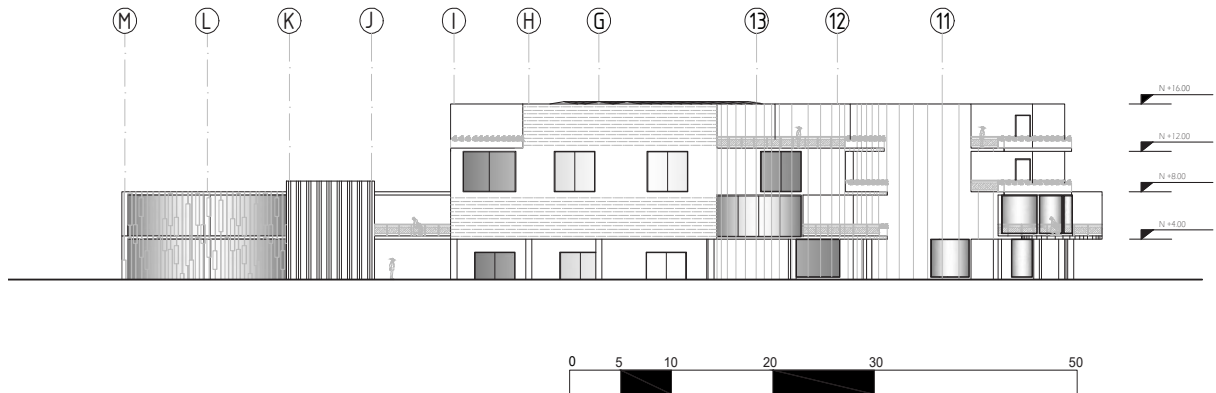


FACHADAS

FACHADA AV. ELOY ALFARO

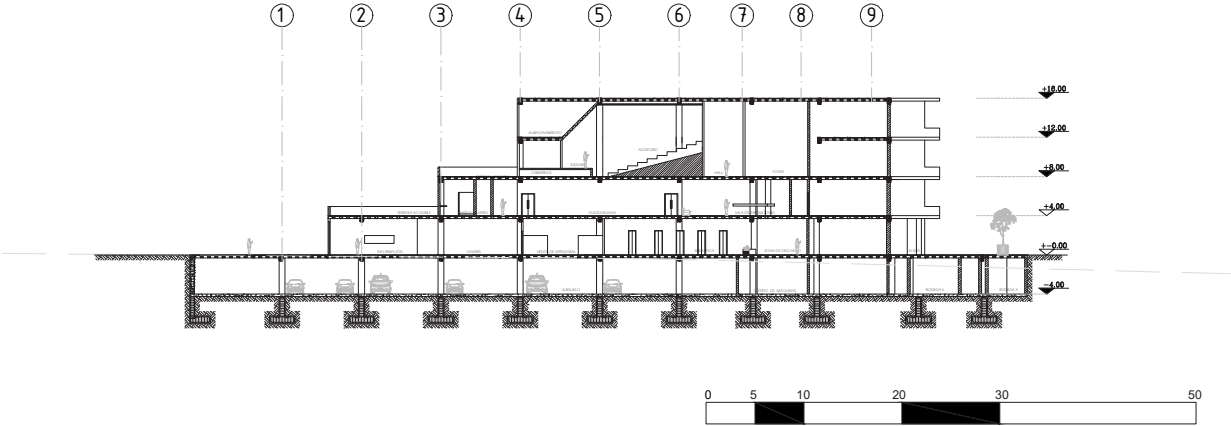


FACHADA AV. DE LA REPÚBLICA

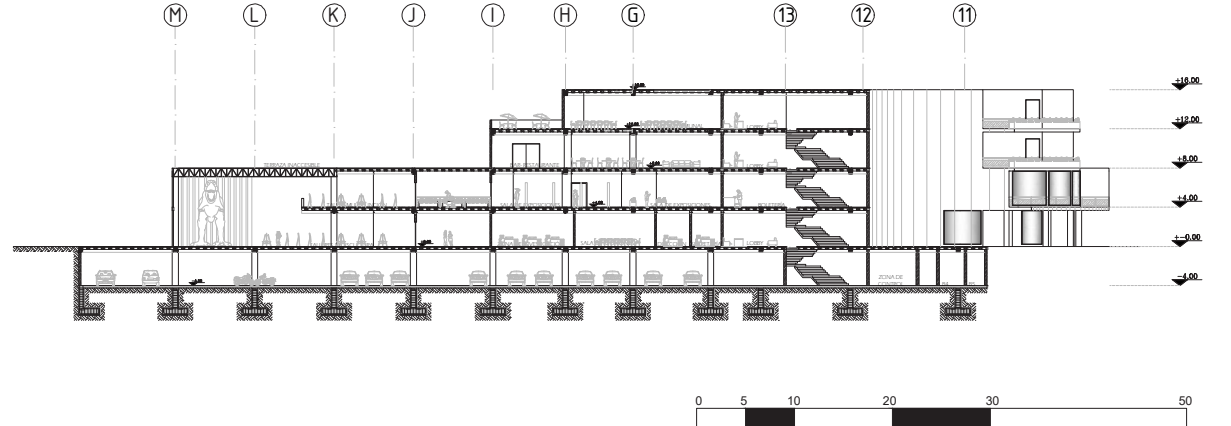


CORTES ARQUITECTÓNICOS

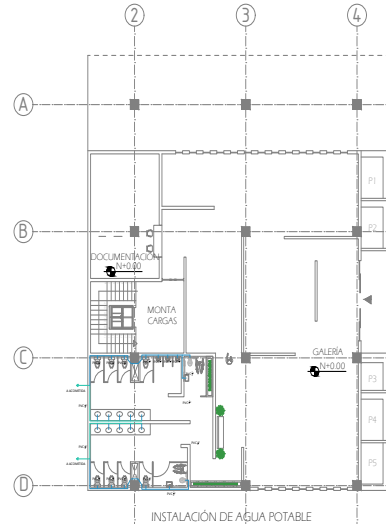
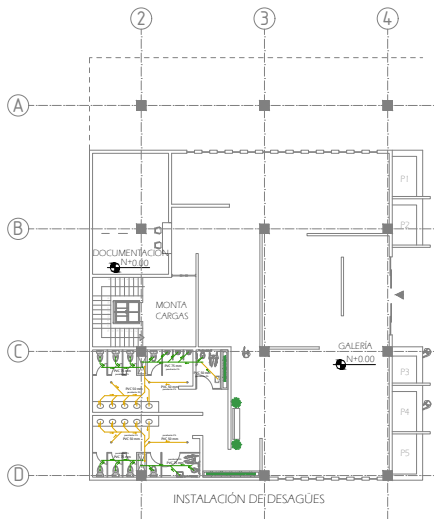
CORTE A-A









CORTE B-B'

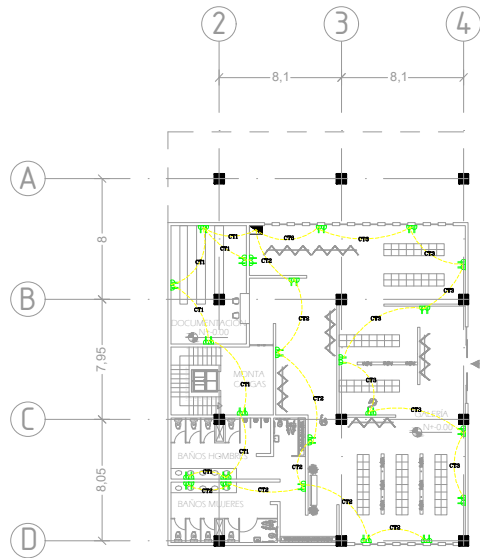
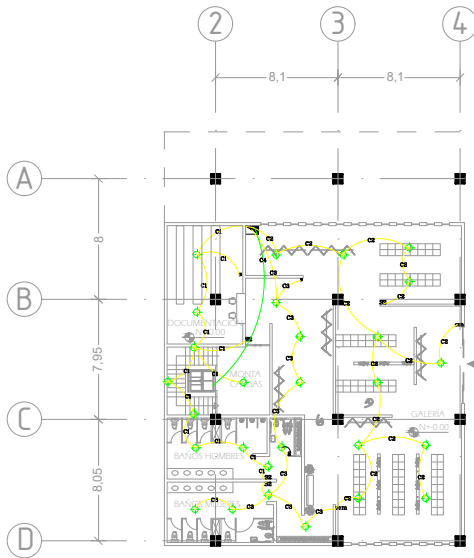


INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



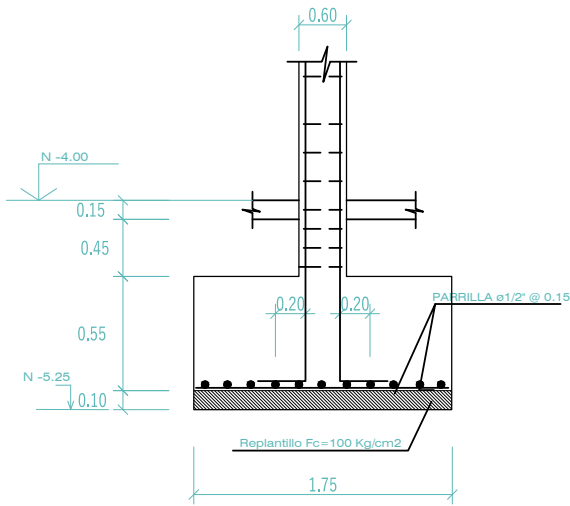
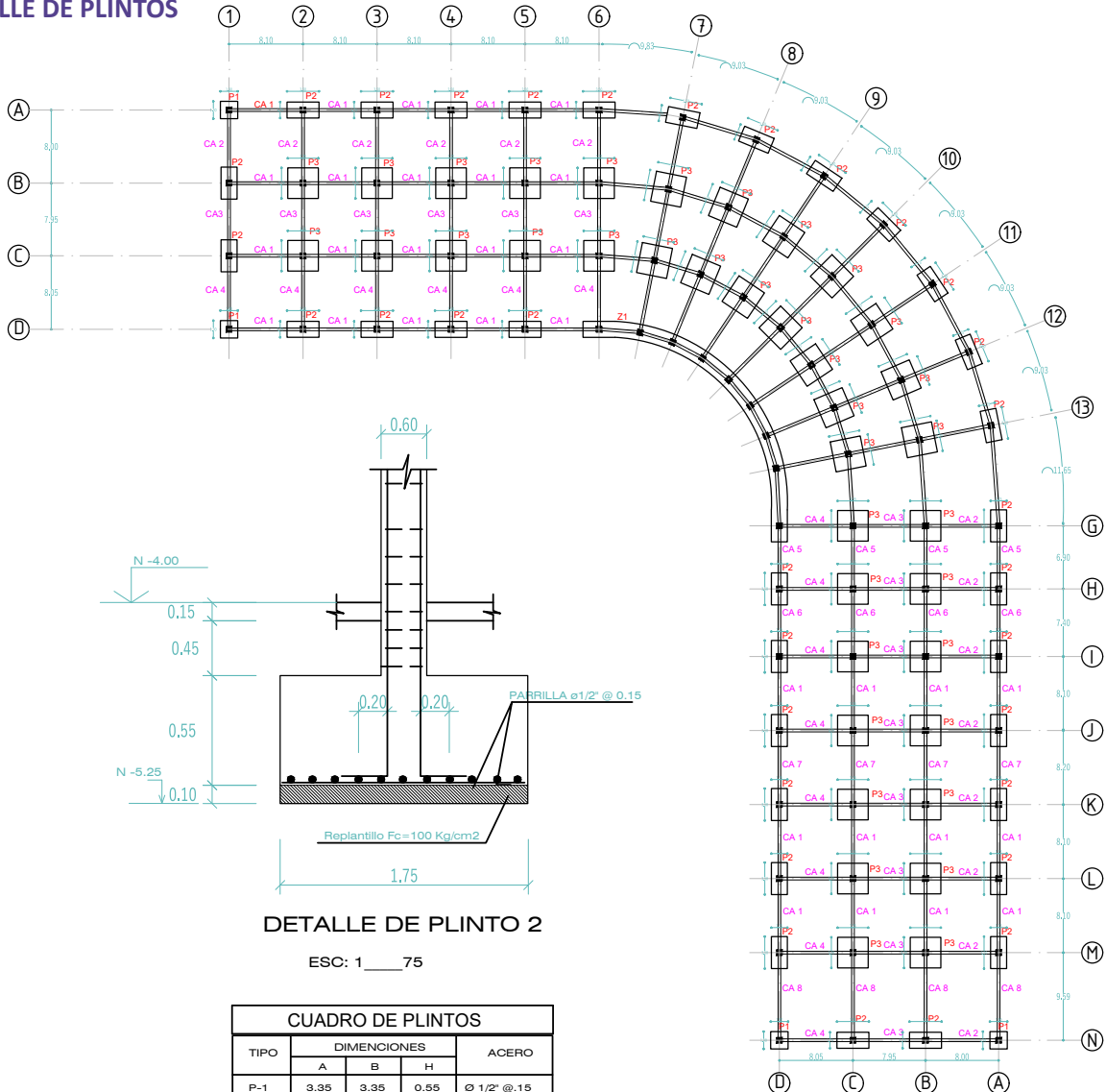
	TUBERÍA AGUA POTABLE DE $\frac{1}{2}$ "
	TUBERÍA AGUA POTABLE DE $\frac{3}{4}$ "
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE 50 mm
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE 75 mm
	SIFÓN DE DESAGÜE DE 50 mm
	DIRECCIÓN DE LOS FLUIDOS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



⌚	TOMACORRIENTE
S	INTERRUPTOR SIMPLE
S2	INTERRUPTOR DOBLE
C1	NÚMERO DE CIRCUITO DE ILUMINACIÓN
CT1	NÚMERO DE CIRCUITO DE TOMACORRIENTES
CM	CONMUTADOR
■	CAJA TÉRMICA
SCM	INTERRUPTOR Y CONMUTADOR

DETALLE DE PLINTOS



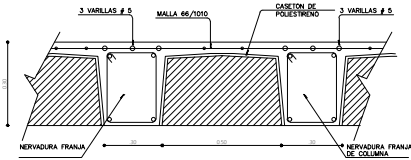
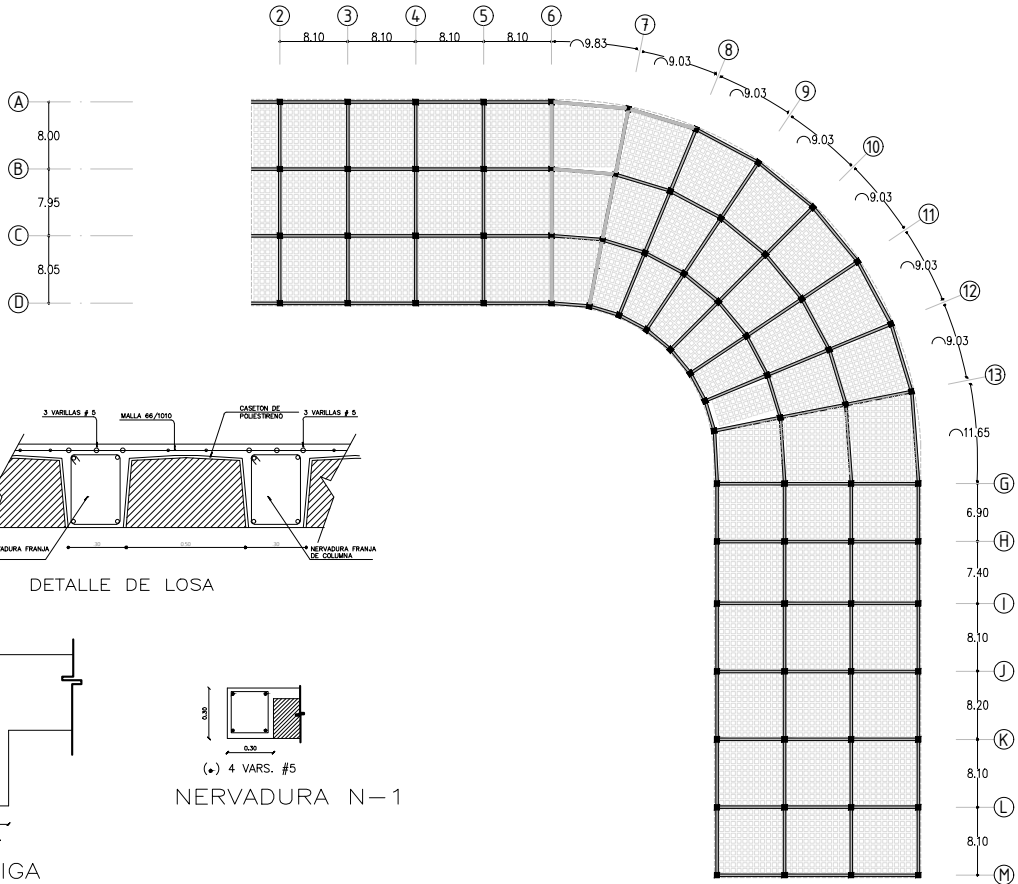
DETALLE DE PLINTO 2

ESC: 1 ____ 75

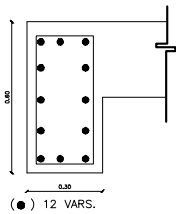
CUADRO DE PLINTOS				
TIPO	DIMENSIONES			ACERO
	A	B	H	
P-1	3.35	3.35	0.55	Ø 1/2" @.15
P-2	1.75	3.50	0.55	Ø 1/2" @.15
P-3	1.90	1.90	0.55	Ø 1/2" @.15



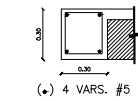
DETALLE DE LOSA



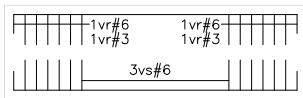
DETALLE DE LOSA



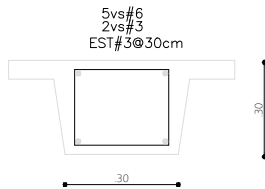
VIGA



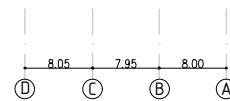
NERVADURA N-1



DETALLE DE NERVADURA N-3



SECCION



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO CENTRO CULTURAL						
NIVEL	ZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA m2	ÁREA TOTAL	TOTAL m2
SUBSUELO	SERVICIOS GENERALES	Bodega	2	80	160	10003,51
		Documentación	1	81,45	81,45	
		Cuarto de máquinas	1	107	107	
		Zona de control	1	45,4	45,4	
		Cuarto de limpieza	1	96,3	96,3	
		Bodegas	7	16	112	
	ESTACIONAMIENTO	Estacionamientos	232	8820,02	8724,08	
		Montacarga	1	561,34	561,34	
		Guardianía	1	20	20	
	CIRCULACIÓN	Circulación vertical 1	1	95,94	95,94	
PLANTA BAJA	ZONA DE EXHIBICIONES	Galería	1	295,34	295,34	2513,47
		Baños	1	86	86	
		Biblioteca	1	563,52	563,52	
		Taller de esculturas	1	585,8	585,8	
	RECREACIÓN	Comercio de artesanías	1	169,12	169,12	
		Locales Comerciales	3	40	120	
	INVESTIGACIÓN-CONSERVACIÓN DE OBRAS DEL MUSEO	Documentación	1	44,51	44,51	
		Zona de Investigación	1	74,8	74,8	
	ADMINISTRATIVA	Información-Lobby	1	149,37	149,37	
		Secretaría	1	18,6	18,6	
		Dirección	1	20	20	
		sala de reuniones	1	44,8	44,8	
		Archivo	1	21,6	21,6	
		Contabilidad	1	20,6	20,6	
		sala de espera	1	105,12	105,12	
		Baños	1	71,7	71,7	
	CIRCULACIÓN	Circulación vertical 1	1	95,94	95,94	
Circulación vertical 2		1	26,65	26,65		

PRIMERA PLANTA	ZONA DE EXHIBICIONES	Audiovisuales	1	112,5	112,5	2825,3
		Sala de Exposiciones	1	620,5	620,5	
		Baños	1	78,5	78,5	
		Área de descanso	2	75,22	150,44	
		Sala de Exposiciones	1	495,76	495,76	
		Baños	1	73,5	73,5	
		Taller Multifunción	1	259,35	259,35	
	RECREACIÓN	Cafetería	1	314,9	314,9	
		Terraza Accesible 1	1	80	80	
		Terraza Accesible 2	1	54	54	
	ADMINISTRATIVA	Boletería	1	84	84	
	CIRCULACIÓN	Circulación horizontal	1	315,26	315,26	
		Circulación vertical 1	1	95,94	95,94	
Circulación Vertical 2		1	26,65	26,65		
Circulación horizontal -puente		1	64	64		
SEGUNDA PLANTA	ZONA DE	Auditorio	1	405,16	405,16	1885,82
	RECREACIÓN	Terraza Accesible	1	54,2	54,2	
		Terraza Accesible 2	1	76	76	
		Bar- Restaurante	1	613,22	613,22	
		Terraza Accesible	1	90	90	
		Baños	1	75	75	
	ADMINISTRATIVA	Foyer	1	134,2	134,2	
		Boletería	1	89,3	89,3	
		Baños	1	61,8	61,8	
		Sala de estar	1	69	69	
	CIRCULACIÓN	Lobby	1	62	62	
		Circulación Horizontal	1	60	60	
		Circulación vertical 1	1	95,94	95,94	
TERCERA PLANTA	RECREACIÓN	Terraza Accesible	1	115,8	115,8	907,74
		Terraza Accesible 2	1	115	115	
		Sala comunal	1	375	375	
		Baños	1	75	75	
	ADMINISTRATIVA	Sala de estar	1	69	69	
		Lobby	1	62	62	
	CIRCULACIÓN	Circulación vertical 1	1	95,94	95,94	
TOTAL					18135,84	

Tabla 8 . Programa arquitectónico
Fuente:Elaboración propia,2022

Implementación de Paneles Solares Fotovoltaicos

La implementación de medidas para el mejoramiento de la eficiencia energética con proyectos de suministro eléctrico con fuentes renovables, hoy en día es una necesidad a nivel mundial y por hoy del Ecuador. En el Ecuador la empresa encargada de suministrar la energía eléctrica es CELEC, cuya función es general y transmitir energía eléctrica al país (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2020).

Desde el 12 de Mayo de 2021 entro en vigencia las regulaciones ARCERNNR 001/2021 y ARCERNNR-002/2021(Arconel, 2021), en donde establece las normativas y requerimientos para instalar fuentes renovables de hasta 1MW.

La implementación de Paneles Solares Fotovoltaicos se realizará en el diseño del Centro Cultural ubica en La Pradera- Quito, se los ubicará en la parte superior del centro cultural con una instalación de una estructura metálica que soportará los tableros de los paneles. El sistema de paneles solares fotovoltaicos propuesto cuenta con módulos o placas fotovoltaicos que cuentan con células fotovoltaicas que estas se encargan en transformar la radiación solar en energía eléctrica; la energía generada por los módulos fo-

tovoltaicos se acumula y almacena en las baterías. Para la instalación de los paneles comenzamos con realizar una tabla de consumo de los artefactos que se utilizará en el centro cultural con su respectivo consumo.

TABLA DE CONSUMOS DE ARTEFACTOS				
	ARTEFACTO	UNIDAD	POTENCIA EN VATIOS (W)	CONSUMO KWH
SUBSUELO	Luminaria 40w	39	40	0,04
	Montacargas	1	3000	3
PLANTA BAJA	Luminaria 40w	84	40	0,04
	Computadoras	15	200	0,2
	Microondas	3	800	0,8
	Cafetera	2	800	0,8
	Impresora	3	220	0,22
	Proyector	2	40	0,04
	Secadora de manos	4	1800	1,8
	Ascensor	1	3000	3
PRIMERA PLANTA	Luminaria 40w	80	40	0,04
	Computadoras	5	200	0,2
	Microondas	2	800	0,8
	Cafetera	1	800	0,8
	Nevera	1	350	0,35
	Impresora	3	220	0,22
	Licuadora	1	300	0,3
	Secadora de manos	4	1800	1,8
SEGUNDA PLANTA	Luminaria 40w	62	40	0,04
	Computadoras	4	200	0,2
	Impresoras	2	220	0,22
	Proyector	1	40	0,04
	Nevera	1	350	0,35
	licuadora	1	300	0,3
	Microondas	1	800	0,8
	cafetera	1	800	0,8
Secadora de manos	7	1800	1,8	
TERCERA PLANTA	Luminaria 40w	30	40	0,04
	Secadora de manos	2	1800	1,8

Tabla 9 . Consumo de artefactos
Fuente:EEQ,2019. Adaptada por el autor,2022.

Paneles Solares Fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos pueden ser configurados de varias formas, en este caso se lo va tener en un sistema fotovoltaico híbrido, este va a estar conectado a la red pública, es un sistema en el que produce y almacena energía de esta manera aportará energía eléctrica durante las horas de mayor radiación solar, sustituyendo parte del consumo que se hace con el sistema convencional.

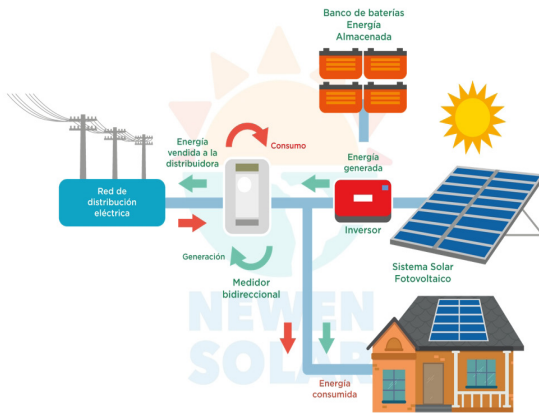


Figura 65. Sistema Híbrido
Fuente: Newen Solar,2018

Este sistema se caracteriza por:

- Ahorro.- En el sistema conectado a red si el consumo energético es mayor a la energía generada por los paneles solares solo se pagaría el restante de la energía que se tome de la red pública.
- Balance.- Si el consumo energético es igual a la energía generada por los paneles solares

no se tendría que pagar nada a la red pública. -Excedentes.- Si el consumo energético es menor a la energía generada por los paneles solares, se puede entregar la energía a la red pública o incluso venderla.

En este caso se implementará los paneles solares fotovoltaicos híbridos en los que producirá el 50% de la energía necesaria mientras que la red pública suministrará el 50% de la energía.

Evaluación del consumo energético

Obtenemos los datos de consumo y el costo de energía mensual y anual, teniendo en cuenta el valor de kwh dado por la empresa eléctrica Quito a partir del 2021 para sector comercial es de 0.1044\$.

	Unidades	KWH	Hora	Kwh
Luminarias	295	0,04	8	94,4
Montacargas	1	3	3	9
Computadoras	24	0,2	8	38,4
Microondas	6	0,8	3	14,4
Cafetera	4	0,8	3	9,6
Impresora	8	0,22	5	8,8
Proyector	3	0,04	6	0,72
Secadora de manos	17	1,8	4	122,4
Ascensor	1	3	6	18
Nevera	2	0,35	24	16,8
Licudadora	2	0,3	3	1,8
Precio Kwh	0,1044 \$		Consumo diario	334,32 Kwh
			Consumo mensual	10029,6 Kwh
			Consumo anual	122026,8 Kwh
			Precio Total Mensual	1047,09 \$

Tabla 10 . Consumo Energético
Fuente: Elaborado por el autor,2022.

Inclinación y Orientación de los Paneles Solares

El panel fotovoltaicos debe tener su orientación ha-

cia el sol para captar de mejor manera su radiación ya que mientras mas radiación reciban mas eficiente serán los paneles, la orientación que se deben colocar los paneles depende del hemisferio que nos encontramos ya que si nos encontramos en el hemisferio norte el panel debe estar orientado hacia el sur, y si nos ubicamos en el hemisferio sur el panel se orientará hacia el norte, de esta manera por encontrarnos en la línea ecuatorial la orientación del panel tiene que ser hacia el sol, con una pequeña inclinación casi horizontal para que el agua lluvia pueda deslizarse sin ningún problema. Para saber el ángulo de inclinación que nuestros paneles se debe tomar el ángulo de latitud del lugar.

Latitud	Ángulo de Inclinación Maximo
0°-5°	0°-10°
6°-20°	Latitud local +5°
21°-45°	Latitud local +10°
46°-65°	Latitud local +15°
66°-75°	80°

Tabla 11 . Inclinación de Paneles de acuerdo a su latitud Fuente: Instalaciones Fotovoltaicas,2019. Adaptada por el autor,2022.

Los datos de latitud del sector nos sirven para saber el ángulo exacto que debe tener el pa-

nel solar, en el caso de la Pradera tiene una latitud de -0.1 por lo que se utilizaría un ángulo de 10° en la instalación de los paneles.

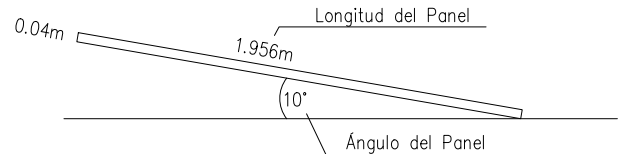


Figura 66. Inclinación Fuente: Elaborado por el autor,2022

Irradiación Solar

La irradiación solar es la magnitud que mide la energía que llega del sol por cada unidad de superficie. El dato de irradiación solar del sector se obtuvo de la plataforma PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM.

Hora Solar Pico (HSP)

Es la cantidad de energía solar que tiene un metro cuadrado de superficie. Este valor nos sirve para poder evaluar la energía que un panel solar puede producir cada día.

Año	Mes	Irradiación (kwh/m2)	HSP (h)
2015	Enero	162,63	5,25
2015	Febrero	161,92	5,78
2015	Marzo	157,86	5,09
2015	Abril	178,8	5,96
2015	Mayo	166,99	5,57
2015	Junio	193,77	6,46
2015	Julio	178,66	5,76
2015	Agosto	206,69	6,67
2015	Septiembre	207,53	6,92
2015	Octubre	164,25	5,30
2015	Noviembre	157,83	5,26
2015	Diciembre	176,75	5,70

Tabla 12. Irradiación Solar
Fuente: PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM,2015. Adaptada por el autor,2022.

Ficha técnica del panel solar

Los paneles fotovoltaicos de la marca POWEST policristalinos son útiles para el uso en plantas de energía a gran escala, además de las comerciales e instalaciones residenciales. Los paneles fotovoltaicos cumplen con las normas de la Comisión Electro-técnica Internacional (IEC 61215, IEC 61730) (POWEST,2022)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PANELES FOTOVOLTAICOS	
Tipo de Módulo:	Poll- Cristalino
Potencia Máxima:	345W
Tolerancia salida de potencia:	0/+5%
Voltaje de circuito abierto:	46,4VDC
Corriente de cortocircuito:	9,49A
Voltaje en potencia máxima:	38,0 VDC
Corriente en potencia máxima:	9,07A
Eficiencia:	17,80%
Max. Serie de fusible:	15A
Caja de conexiones (grado de protección):	≥ IP65
Máxima tensión de sistema:	1000VDC
Rango de temperatura de funcionamiento:	-40°C to 85°C
Peso:	22,5kg
Celda (cantidad/material/ número de barras colectoras):	72/silicio multicristalino/ 4 o 5
Dimensiones (Altura x Ancho x Profundidad):	1956mm/992mm/40mm
Clase de aplicación:	A
Distancia cable:	1,2m
Conector:	MC4/IP57

Calificaciones y certificado:

EC 61215, IEC 61730, CE, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, BS OHSAS 18001:2007, SA 8000:2015

STC: irradiación de 1000 W / m², temperatura del módulo de 25 ° C, espectro AM1.5g según EN 60904-3.Reducción de eficiencia relativa promedio de 3.3% a 200W / m² según EN 60904-1.

Tabla 13 . Especificaciones técnicas panel solar
Fuente: POWEST,2022. Adaptada por el autor,2022.

Potencia Fotovoltaica

Promedio diario=334.32kwh----167.16 kwh

Hora solar pico= 5.81

$$\text{Potencia Fotovoltaica} = \frac{\text{Consumo diario}}{\text{HSP}}$$

$$\text{Potencia Fotovoltaica} = \frac{167,16}{5,81} = 28,77 \text{ kWp}$$

Para saber cuantos paneles se necesita para satisfacer el consumo de energía del centro cultural en un 50% debemos realizar el siguiente calculo:

345w----0.345kwp

$$\text{N}^\circ \text{ paneles} = \frac{\text{Potencia Fotovoltaica}}{\text{Potencia del módulo}} * 25$$

$$\text{N}^\circ \text{ paneles} = \frac{28,77 \text{ Kwp}}{345\text{W}} * 25$$

N° paneles= **104**

Siendo 25% factor de seguridad

Inversor Hibrido

El inversor hibrido es aquel que utiliza la conexión a red y también el uso de baterías, la corriente continua pasa a ser corriente alterna gracias al inversor, su función es convertir la corriente o a su vez también trasladar energía a la red pública (Autosolar,2018). El inversor lo vamos a seleccionar en base al voltaje de red del sitio y con base a la potencia fotovoltaica calculada.

Potencia Fotovoltaica= 28.77 Kw

Inversor de 15kw--2u

Medidor Bidireccional

El medidor bidireccional es muy importante en los sistemas fotovoltaicos conectados a red ya que con este podemos saber la cantidad de energía que la red pública nos suministra y la energía de los paneles que es entregada a la red pública cuando no se suministra.

Instalación del panel solar fotovoltaico

Para la instalación de los paneles solares se debe iniciar con:

-Estructura del soporte.- El soporte debe tener el ángulo correcto, en este caso es 10°, además de ser de un material resistente a la corrosión y lo mas recomendable es el acero galvanizado y debe ser

conectada a tierra, existe varios tipos de soportes pero se va a utilizar la estructura de soporte en piso que es la que se utiliza en superficies planas. Con este diseño aerodinámico se reduce la presión del viento.



Figura 67. Estructura del soporte
Fuente: Insa J,2019

-Fijación de las cubiertas y de las placas solares.- Con la estructura ya fijada se prosigue a la colocación de la cubierta y encima los paneles solares fotovoltaicos.



Figura 68. Fijación de placas solares
Fuente: Autosolar,2021

-Conexión del sistema con el inversor.- La electricidad en corriente continua generada por los paneles solares se transforma por medio de los inversores para la conexión a red en corriente alterna y se inyecta en paralelo con la red pública la generación lograda (RENOVA,2021), de modo que, si el consumo es menor que la energía producida, inyectará en la red los excedentes y, por

el contrario, si el consumo es mayor que la energía producida, la diferencia se consumirá de la red. -Conexión de medidor bidireccional.- con este medidor sabremos con exactitud la energía que se utiliza de la red pública.

Análisis Costo-Beneficio

Con el fin de determinar el beneficio a mediano y a largo plazo se establece algunas etapas para analizar la información de consumos y costos, para este análisis se toma en cuenta algunas generalidades como: el consumo diario, En el Ecuador el costo de instalación puede variar desde 0.85\$ a 1.20\$ por vatio (W) instalado, en lo que consta el montaje de la estructura, conexión de paneles, de inversores, medidor bidireccional todo esto conectado hacia la red pública.

Costos de instalación de paneles solares

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
Paneles solares 345W	104	225	23400
Inversor Hibrido	2	2265	4530
Medidor Bidireccional	1	40	40
Estructura de paneles	104	15	1560
Mano de Obra	104	21,75	2262
Materiales de Instalación	1	500	500
Subtotal			32292
Mantenimiento	104	5	520
Total			32812

Tabla 14 . Costos de Instalación
Fuente: Elaboración Propia,2022

Utilizando el valor de 0.90\$ el vatio instala-

do, en el proyecto se utiliza 35880W lo que corresponde a un total de instalación de 32290\$

Ahorro después de la implementación de paneles solares

-Consumo diario: **334.32kwh**

-Consumo diario de los paneles, necesitamos saber cuanta energía genera los paneles solares con la siguiente formula:

$$Es=Ps*HSP$$

En donde:

Es= es energía eléctrica generada (Wh)

Ps= Potencia eléctrica solar instalada (W)

HSP= Horas solares pico (h)

$$Es=345W*5.81h$$

$$Es= 2004.45Wh*83$$

$$Es= **166.36 kwh**$$

Con estos datos la energía aproximada que se utilizaría de la red pública sería 167.96kw, que con el precio del kwh que esta en 0.1044\$ se gastaría 17.54\$ diario, y mensualmente sería 526.05\$, teniendo un ahorro del 50%.

AHORRO IMPLEMENTACIÓN SOLAR			
Descripción	Consumo	Valor diario\$	Valor Mensual \$
Sistema Convencional	334,32	34,90 \$	1047,09
Panel Solar	166,36 kwh		
Red Pública	167,96 kwh	17,54 \$	526,05
		Ahorro \$	521,04

Tabla 15 . Ahorro
Fuente: Elaboración Propia,2022

$$\frac{\text{Costo de instalación}}{\text{Valor ahorrado}} = \frac{32290 \$}{521,04\$} = 61,97\$$$

$$\frac{61,97\$}{12 \text{ meses}} = 5,16 \text{ Año}$$

El costo de la instalación total será cubierta en su totalidad en 5.16 años con un precio a pagar del 50% del valor inicial del sistema convencional.

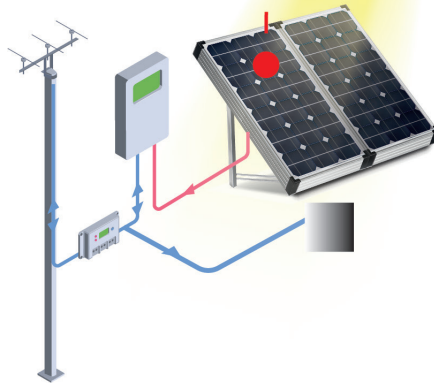
INFOGRAFÍA

AVENIDA ELOY ALFARO



CENTRO CULTURAL ubicado en el sector de La Pradera en la Parroquia de Iñaquito en la ciudad de Quito.

PANELES SOLARES FOTO-VOLTAICOS HIBRIDOS.
Este sistema es una combinación de la tecnología de la energía solar y la red eléctrica de forma de poder integrar de la mejor manera estas fuentes de energía.



Energía Limpia y Renovable



Almacenamiento de energía

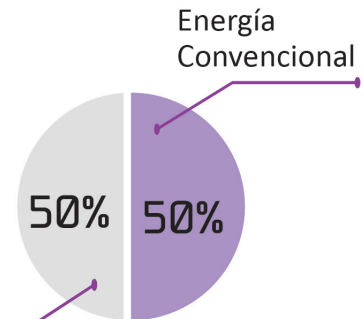


Amigable con el medio ambiente



No necesita tanto mantenimiento.

AHORRO IMPLEMENTACIÓN SOLAR				Ahorro 50,24%
Descripción	Consumo	Valor diario\$	Valor Mensual \$	
Red Pública	334,32 kwh	34,90 \$	1047,09	
Panel Solar	166,34 kwh			
Total a pagar	167,98 kwh	17,54 \$	526,11	
		Ahorro Mensual	520,98	



Paneles Solares



Figura 69. Fachada Frontal
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 70. Fachada Av. Eloy Alfaro
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 71 . Fachada Av. de la República
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 72. Espacio Público
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 73. Biblioteca- zona de lectura /Planta Baja
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 74. Taller de Maxi- escultura/ Planta Baja
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 75. Sala de Exposiciones /Primera Planta
Fuente: Elaborado por el autor,2022.



Figura 76. Bar- Restaurante /Tercera Planta
Fuente: Elaborado por el autor,2022.

Conclusiones

La aplicación de la energía solar con la utilización de paneles solares fotovoltaicos en la actualidad está teniendo una gran acogida en el mundo como una energía alternativa, y con el sistema fotovoltaico híbrido es más eficiente ya que se puede reducir más el costo de la energía de red pública, además de ser no contaminante con el medio ambiente, de no necesitar demasiado mantenimiento, y de generar una energía limpia. Con respecto al primer objetivo se cumple la viabilidad de la instalación de los paneles solares ya que con el estudio de la relación de costos tenemos un ahorro del 50% con relación al costo total de la energía de la red pública, siendo un valor relativamente bajo; en el segundo objetivo sobre los beneficios económicos se cumple ya que se tiene una reducción en el suministro de energía eléctrica y por último en el análisis costo- beneficio donde se considero los datos de costos de paneles solares que ayudaron a realizar el costo de ahorro que se obtuvo después de la implementación de los paneles solares con una recuperación de inversión será de 5.1 años.

Además que con el diseño del centro cultural este proyecto se direcciona hacia el crecimiento urbano , ya que se desarrollo con un programa arquitectónico en el que el objeto arquitectónico tendrá una

conexión directa con los diferentes equipamientos del sector , con esto se logrará una integración con todo el sector de La Pradera, además se busca priorizar una vinculación con la ciudad en donde se pueda percibir de una manera distinta con la Arquitectura, ya que en la actualidad se tiene la necesidad de implementar espacios abiertos que permitan un dinamismo social, que forme una ciudad creativa.

PLANOS TÉCNICOS

<https://drive.google.com/drive/folders/1x0bxpdK7SyyTvpO5ARwBp4db6EapylvJ?usp=sharing>

ANÁLISIS DE SITIO

https://indoamericaedu-my.sharepoint.com/personal/sebastianalvarado_indoamerica_edu_ec/_layouts/15/onedrive.aspx?FolderCTID=0x012000248A98AFFF1C81449F220CD835E91FAE&id=%2Fpersonal%2Fsebastianalvarado%5Findoamerica%5Fedu%5Fec%2FDocuments%2FB21%20indo%2FTAA%20B21%20indo%2FEntregas%2FMapeos

RECORRIDO VIRTUAL

<https://www.youtube.com/watch?v=NUJ5ruJfeDE>

Bibliografía

Alvarado, A. (2017) Energías Alternativas en la actualidad: una aproximación al impacto social del nuevo modelo energético. Revista Gestión I+D (vol. pag. 130–148). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/134/134697006/html/index.html>

Espinoza, J. (2015). Energía solar en el Ecuador. En Energías Renovables en el Ecuador: Situación Actual, Tendencias y Perspectivas (pp. 330–383).

¿Cómo funciona la normativa legal para el uso de paneles solares en Ecuador? (s/f). Airis.ec. Consultado el 3 de mayo de 2022, de <https://airis.ec/como-funciona-la-normativa-legal-para-el-uso-de-paneles-solares-en-ecuador/>

Cómo instalar paneles solares paso a paso. (s/f). Autosolar.pe. Consultado el 26 de junio de 2022, de <https://autosolar.pe/aspectos-tecnicos/paneles-solares-como-instalar-paso-a-paso-guia-2022>

De la Plaza, I. M. (2021). Reto de la energía hacia un nuevo modelo energético. OpenMind. <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/el-reto-de-la-energia-la-transicion-hacia-un-nuevo-modelo-energetico/>

Delgado, G., Orellana, M. Estimación de la radiación solar global diaria en el cantón Cuenca mediante la aplicación del modelo Bristow y Campbell.(2015). Tesis. Consultado el 12 de abril de 2022, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8428/1/UPS-CT004934.pdf>

Distrito Metropolitano de Quito (2017). Normas de arquitectura y urbanismo Quito ordenanzas 3457 y 3477. Quito.

Distrito Metropolitano de Quito (2018). Normas de arquitectura y Urbanismo. Quito

Distrito Metropolitano de Quito (2018). Ordenanza Metropolitana PUOS, Quito.

Distrito Metropolitano de Quito (2022). Informe de Regulación Metropolitana, Quito.

EEQ. (2021). Decenas de sistemas fotovoltaicos conectados a la red de distribución eléctrica. Consultado el 12 de abril de 2022, de http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7ISu5d/content/id/37807990

Energía Solar. (s/f). Webcindario.com. Consultado el 19 de junio de 2022, de <http://antusol.webcindario.com/instalacion.html>

Energía solar: todo lo que tienes que saber. (2021). factorenergia. <https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/energia-solar/>

Energía Solar Conectada a Red.(2020). Sopelia. <https://www.energiasolar.lat/dimensionado-de-un-sistema-fv-conectado-a-red/>

Hancevic, P., & Navajas, F. (2015). Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética. Un enfoque de regresión cuantílica. *El Trimestre economico*, 82(328), 897. <https://doi.org/10.20430/ete.v82i328.188>

Harrouk, C. (2019). Snøhetta completa edificio de oficinas con casi 3.000 m2 de paneles solares en Noruega. Plataforma Arquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/924530/snohetta-completa-edificio-de-oficinas-con-casi-00-m2-de-paneles-solares-en-noruega>

Hernandez Sampieri, R. (2006). Metodología de La Investigación. McGraw-Hill Companies.

Hilcu, M. (2021). ¿Quieres saber cómo se instalan las placas solares? Otovo Blog. <https://www.otovo.es/blog/placas-solares/como-instalar-paneles-solares/>

Ingenieriaverde.org. Consultado el 11 de abril de 2022. https://www.ingenieriaverde.org/wp-content/uploads/2020/01/Mapa_Solar_del_Ecuador_2019.pdf

Ingeoexpert. (2019). ¿Qué es la energía solar fotovoltaica y cómo funciona? Ingeoexpert. <https://ingeoexpert.com/2019/03/29/que-es-la-energia-solar-fotovoltaica-y-como-se-genera/>

Insa, J. (2019). Orientación placas solares Este-Oeste. Monsolar. <https://www.monsolar.com/blog/orientacion-placas-solares-este-oeste/>

La importancia de las energías renovables. (s/f). Acciona.com. Consultado el 18 de abril de 2022. https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?_adin=02021864894

La inversión en energía fotovoltaica se cuadruplicará en Ecuador hasta 2023. (2021). Com.Ec. <https://www.lahora.com.ec/pais/solar-fotovoltaica-inversion-ecuador/>

Las energías renovables son cada vez un mejor negocio. (2021). Com.Ec. <https://www.lahora.com.ec/pais/energias-renovables-baratas/>

Los paneles solares termodinámicos para ACS y calefacción consiguen ahorros superiores al 70%. (2014). Energy News. <https://www.energynews.es/los-paneles-solares-termodinamicos-de-enerficientia-consiguen-ahorros-superiores-al-70-para-acs-y-calefaccion/>

Ministerio de energía y recursos naturales no renovables.(2019). Consultado el 16 de abril de 2022, de <https://www.rekursyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Balance-Energetico-Nacional-2019-1.pdf>

Ministerio de energía y recursos naturales no renovables.(2019). Consultado el 16 de abril de 2022, de <https://www.rekursyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/4.-EXPANSION-DE-LA-GENERACION.>

pdf

Paneles Solares. (s/f). Consultado el 25 de abril de 2022. <https://www.areatecnologia.com/electricidad/paneles-solares.html>

PANELES SOLARES TÉRMICOS J.A. (2016). Calentadores de Agua. <https://www.juanalvarez.com.ec/paneles-solares-termicos/>

Planas, O. (2009). Energía solar fotovoltaica y sistemas fotovoltaicos. Solar-energia.net. <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica>

Planas, O. (2015). Panel fotovoltaico. Solar-energia.net. <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/elementos/panel-fotovoltaico>

Primagas. (s/f). Fuentes alternativas de energía: qué son y tipos. Primagas.es. Consultado el 14 de abril de 2022. <https://blog.primagas.es/energias-alternativas-que-son>

Proyectos Solares Fotovoltaicos Híbridos. (2018). Newen Solar. <https://newensolar.cl/proyectos-solares-fotovoltaicos-conectados-a-la-red-con-respaldo/>

¿Qué es la energía fotovoltaica? (2017). APPA Renovables. <https://www.appa.es/appa-fotovoltaica/que-es-la-energia-fotovoltaica/>

Romero, S. ¿Qué son los paneles solares, cómo funcionan y cuál es su futuro? BBVA. Consultado el 18 de abril de 2022. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-paneles-solares-como-funcionan-y-cual-es-su-futuro/>

Sistemas On Grid - INTEVA - Energía solar - Asesoramiento y venta de equipos solares - Argentina. (2019).

INTEVA - Energía solar - Asesoramiento y venta de equipos solares - Argentina; INTEVA - Energía Solar. <https://inteva.com.ar/sistemas-on-grid/>

SuriaEnergy. Energía Solar: Que es un inversor On-grid o Grid-tie? SuriaEnergy - Proyectos, instalación y ventas de energía solar. Consultado el 26 de junio de 2022. <https://www.suriaenergy.com/energia-solar-que-es-un-inversor-ongrid-o-gridtie>

Taller de aplicación avanzada (2021). Análisis del sector de la Pradera. Universidad Tecnológica Indoamericana.

Tapia, D. (2017). Centro Cultural El Tranque / BiS Arquitectos. Plataforma Arquitectura. https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/873310/centro-cultural-el-tranque-bis-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab