UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal"

PROYECTO DE GRADO

CARLOS FRANCISCO GÁLVEZ MOLINA
CARNET 10868-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

CARLOS FRANCISCO GÁLVEZ MOLINA

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE ARQUITECTO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018

CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO:	MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO:	MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA:	MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ
DIRECTOR DE CARRERA:	ARQ. MANFREDO JAVIER CORADO LÓPEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. JUAN CESAR ALEJANDRO URETA MORALES

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. LUIS ERNESTO STOLZ ESPAÑA

MGTR. LUIS FERNANDO RUANO PAZ

ARQ. ROSSELYN MARGARITA SALAZAR DE LEÓN

GUATEMALA, 6 DICIEMBRE DE 2016

SEÑORES
MIEMBROS DEL CONSEJO
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

ESTIMADOS SEÑORES:

TENGO EL GUSTO DE INFORMARLES, QUE EL TRABAJO DE PROYECTO DE GRADO EN ARQUITECTURA TITULADO: **"Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, en base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal"**, ELABORADO POR EL ALUMNO Carlos Francisco Gálvez Molina CARNÉ # 10868-12 FUE REVISADO Y A MI CRITERIO CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS QUE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO EXIGE.

SIN OTRO PARTICULAR, ATENTAMENTE,

JUAN CESAR URETA M.
MA ARQUITECTO
DOCENTE ASESOR

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
No. 031386-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado del estudiante CARLOS FRANCISCO GÁLVEZ MOLINA, Carnet 10868-12 en la carrera LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0375-2018 de fecha 7 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal"

Previo a conferírsele el título de ARQUITECTO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 10 días del mes de septiembre del año 2018.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
SECRETARIO
Guatemala, C. A.

MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

ÍNDICE

1. Introducción 2
2. Metodología 4
2.1. Planteamiento del Problema.....4
2.2. Usuarios.....5
2.3. Objetivo Principal del Proyecto 5
2.4. Objetivos Específicos 5
2.4.1. Objetivo proyectual 5
2.4.2. Objetivo tecnológico.....5
2.4.3. Objetivo humanístico.....5
2.5. Alcances y Límites 6
2.5.1. Alcances.....6
2.5.2. Límites 6
3. Teoría y conceptos 8
3.1. Definición de desperdicios biomédicos.....8
3.2. Centro de gestión de desperdicios biomédicos....8
3.2.1 Residuos generados por el hospital general San Juan de Dios.....9
3.3. Tipos de Desechos.....10
3.3.1. Desechos humanos y animales 10
3.3.2. Residuos microbiológicos, y biotecnológicos 10
3.3.3. DBM de contacto secundario.....10
3.3.4. Desechos biomédicos sintéticos 10
3.3.5. Desechos biomédicos alterados 10
3.3.6. Desechos comunes.....11
3.3.7. Desechos Punzocortantes.....11
3.3.8. Desechos infecciosos o biológicos 11
3.3.9. Materia Biológica 11
3.3.10. Materia proveniente de salas de aislamiento médico 11
3.3.11. Productos derivados de la sangre humana ..12
3.3.12. Desechos anatómicos biológicos quirúrgicos 12
3.3.13. Desechos químicos farmacéuticos.....12
3.3.14. Desechos químicos peligrosos.....12
3.3.15. Desechos farmacéuticos.....12
3.3.16. Otros desechos peligrosos.....13
3.3.17. Desechos especiales.....13

3.4. Métodos de tratamientos 13
3.4.1. Asepsia de los desperdicios biomédicos 13
3.4.1.1. Desinfección por irradiación 13
3.4.1.2. Desinfección por microondas.....13
3.4.1.3. Desinfección química.....13
3.4.1.4. Desinfección por tratamiento térmico....14
3.4.1.5. Trituración.....14
3.4.1.6. Encapsulación 14
3.4.1.7. Desperdicios Radioactivos.....14
3.4.1.8. Desperdicios farmacéuticos 14
3.4.1.9. Desperdicios Citotóxicos 14
3.4.1.10. Incineración.....14
3.4.1.11. Tabla comparativa de métodos
de tratamiento de desinfección.....15
3.4.2 Maquinaria.....16
3.4.2.1 Densimétrica 16
3.4.2.2 Elevador de cangilones 16
3.4.2.3 Incineradores de horno escalonados.....17
3.4.2.4 Incineradores rotativos.....17
3.4.2.5 Biodigestores.....19
3.4.2.6 Compactador de residuos estático.....19
3.4.2.7 Compactador de metales 20
3.4.2.8 Tolva industrial.....20
3.4.2.9 Extractor de gas industrial.....20
3.4.3 Tratamiento aplicado 21
3.4.3.1 DBM Sólidos.....21
3.4.3.2 DBM Orgánicos 22
3.4.3.2 DBM líquidos.....23
3.5. Corriente Arquitectónica 24
3.5.1. Arquitectura Industrial 24
3.5.2. Fractales.....25
3.5.2.1. Fractales naturales 26
3.5.2.1. Conjunto de Mandelbrot.....26
3.5.2.2. Paisajes fractales.....27
3.6. Sistema constructivo 28
3.6.1. Arquitectura en Acero 28
3.7. Sistema estructural 29
3.7.1. Marcos rígidos de acero.....29
3.7.2. Viga Vierendeel.....29
3.8. Materialidad 30

3.8.1. Revestimientos Plásticos 30
3.8.2. Vidrio 30
3.9. Texturas 31
3.9.1. Lisas plásticas 31
3.9.2. Antideslizantes no porosos 31
3.10. Mobiliario urbano.....31
3.11. Señalética.....32
3.11.1. Clasificación de señales 32
3.11.1.1. Señales de advertencia 32
3.11.1.2. Señales de obligación.....32
3.11.1.3. Señales de auxilio.....32
3.11.1.4. Señales de prohibición 33
3.11.1.5. Señales contra incendios 33
3.12. Higiene y seguridad plantas de tratamiento con elementos contaminantes.....33
3.14. Normas de reducción de desastres CONRED ...34
3.14.1.1. Puertas de inmediata acción.....34
3.14.1.2. Señalización segura 34
3.14.1.3. Puntos de reunión 35
3.14.1.4. Salidas de emergencia.....35
3.14.1.5. Ubicación de salidas de emergencia 35
3.14.1.6. Distancia de las salidas de emergencia 35
3.14.1.7. Rutas de evacuación 35
3.14.1.8. Egreso en las salidas de emergencia.....36
3.15. Vialidad 36
3.15.1. Vialidad Peatonal 36
3.15.2. Vialidad vehicular 37
3.16. Vegetación 37
3.16.1. Tipos de vegetación 38
3.16.1.1. Árboles 38
3.16.1.2. Arbustos.....38
3.16.1.3. Hierbas 38
3.16.1.4. Cubre suelos 38
3.16.1.5. Trepadoras 38
4. Casos análogos.....40
4.1. Planta de tratamientos de residuos 40
4.2. Planta de tratamiento “Waste to energy”.....43
4.2.1. Arquitectura.....44
4.2.2. funcionalidad.....46
4.3. Planta de tratamiento San Claudio 50

4.2.2. funcionalidad 51
4.4. Cuadro comparativo 54
4.5. Tabla evaluativa.....55
4.6. Conclusión casos análogos.....56
5. Entorno y contexto.....58
5.1. Izabal 58
5.2. Puerto Barrios.....59
5.3. Terrenos 63
5.3.1. Propuesta de terreno 63
5.3.2 Topografía.....64
5.4 Conclusión de propuesta de terreno 66
7. Conclusiones.....151
8. Recomendaciones 153
9. Fuentes de información y consulta: 155
9.1. Bibliográficas 155
9.2. Trabajos de graduación.....155
9.3. Fuentes Digitales de Información.....155
10. Glosario.....158

RESUMEN EJECUTIVO

El ser humano es una de la fuente más grandes de contaminación que existe, produciendo cantidades inmensurables de contaminantes. Muchos países ofrecen tratamiento para cada desperdicio emitido por la población, por eso Fracta es una Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal; que plantea una propuesta para mitigar la toxicidad de los desperdicios biomédicos de la republica de Guatemala y las poblaciones aledañas con accesibilidad a ella.

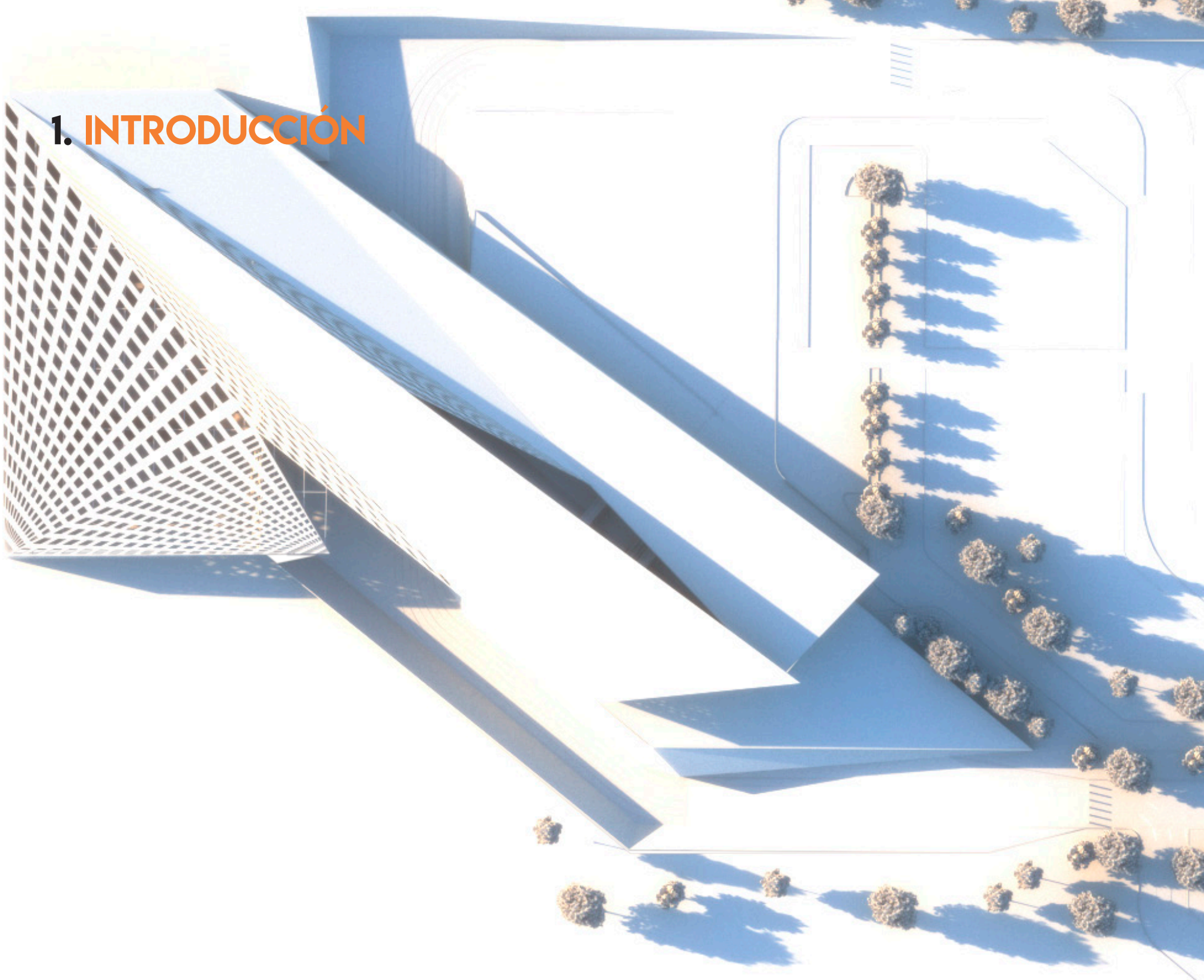
La principal función de este proyecto es mitigar la contaminación procedente de los desperdicios biomédicos, ubicando el proyecto en un punto estratégico para poder tratar el desperdicio proveniente de las distintas poblaciones que necesiten de este servicio.

Este proyecto pretende brindar un espacio laboral apto para el tratamiento de los desperdicios biomédicos y bioinfecciosos ya que son sumamente tóxicos y nocivos para la salud de quien tenga contacto con ellos; brindando la seguridad adecuada para los trabajadores reduciendo el impacto al ambiental de los desperdicios hacia el exterior.

El proyecto posee el área de 8,736.87 m2 los cuales se encuentran distribuidos en planta de tratamientos de desperdicios sólidos, orgánicos, y líquidos; área de investigación, área administrativa, área de capacitación y área de servicios.

La funcionalidad de este proyecto radica en la agilidad de ingreso de desperdicios, tratamientos de los mismos entregando una materia prima libre de contaminantes para al ambiente, ya que los desperdicios son recibidos dándole una nueva vida a la materia tratándolos hasta que los sólidos sean tratados para volverse bloques de ceniza y los desperdicios líquidos se vuelvan aguas negras.

1. INTRODUCCIÓN



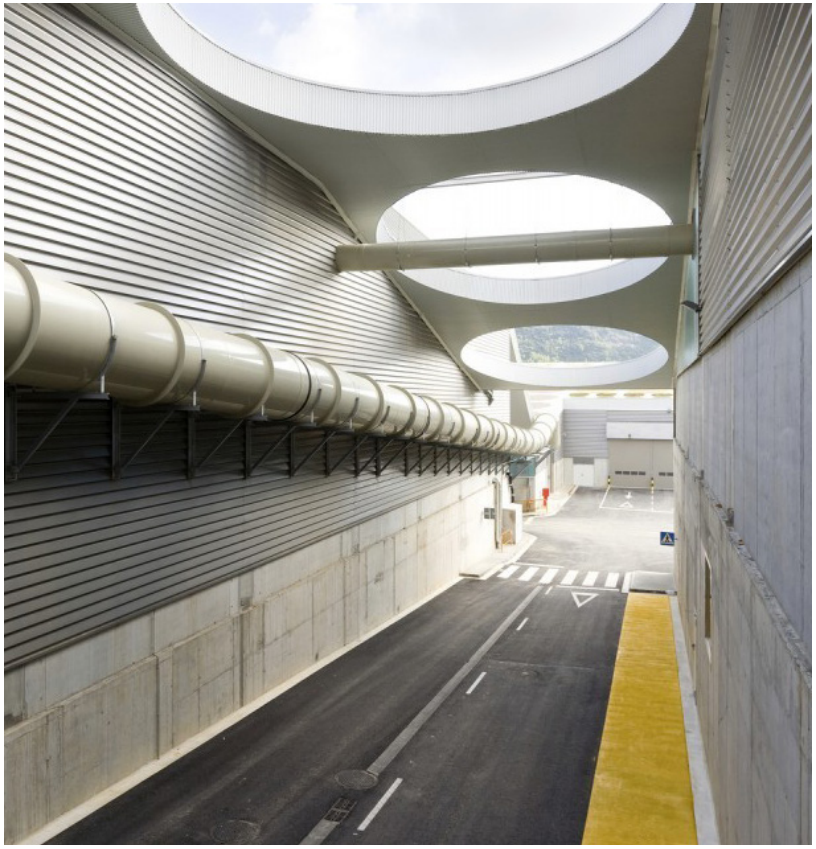
1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se desarrolla de tema de proyecto arquitectónico Planta de tratamientos de desperdicios biomédicos con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal.

La intención de la investigación es identificar las características históricas, culturales, sociales y ambientales en relación con los desperdicios biomédicos de Guatemala, con el fin de aportar una solución arquitectónica para el tratamiento adecuado de los desperdicios y residuos bio-infecciosos; a través de un diseño que proporciones las instalaciones adecuadas para el trabajo a realizar, que cuente con seguridad para resguardar la vida de los usuarios antes infecciones y accidentes causados por el tipo de trabajo y maquinaria que se utiliza en este proyecto.

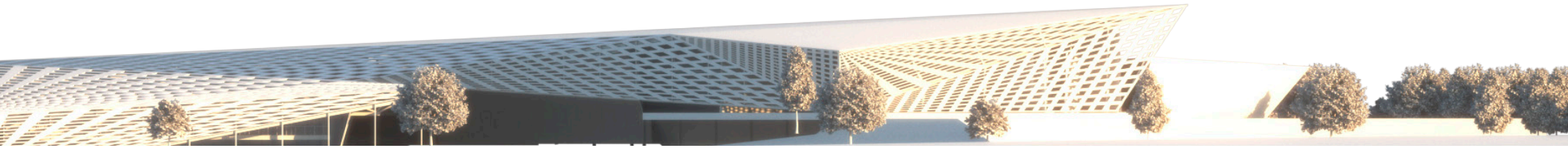
La ubicación fue elegida, por la cercanía Belice, honduras y la conexión terrestre entre la república de Guatemala y Honduras, tanto la vía marítima de Belice a puerto barrios. Se aprovecha utilizar un terreno el cual no sufra un gran impacto por ello se propone un espacio de un relieve parejo donde las áreas libres no se encuentran divididos por árboles y permita aprovechar el espacio sin afectar la integridad del terreno.

Al recolectar estos desechos se puede iniciar un proceso de catalogación de desperdicios según su densidad y característica siendo sólidos, líquidos, y orgánicos. El tratamiento permite ingresar los DBM (desperdicios biomédicos) y ser procesados para ser descontaminados donde la materia prima se convierte en ceniza, minerales, y líquidos en contenedores.



Planta de Tratamiento de Residuos / Batlle i Roig Arquitectes
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016

2. METODOLOGÍA



2. METODOLOGÍA

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según EPA (United States Enviromental Protection Agency) en un artículo sobre los cargamentos de desperdicios biomédicos menciona que son transportados por vías terrestres y marítimas para ser tratados en plantas de tratamientos de desperdicios tóxicos en países o áreas que tengan el recurso para poder hacerlo adecuadamente.

Hay muchos países que no cuentan con un lugar para tratar desperdicios biomédicos que producen y Guatemala es uno de ellos, por lo que varios envían sus desperdicios a lugares que si cuentan cuentan con el equipo y espacio necesario para realizarlo; en algunos casos es en regiones aledañas al país o son enviados a otros países para ser tratados. Se debe de considerar que mucho de este material, una vez pasado por el tratamiento adecuado, puede ser reciclado, o reusado de una forma no dañina al medio ambiente, lo cual crea un beneficio para el país receptor, creando una fuente de ingreso monetario por desinfección y esterilización de materia, al mismo tiempo que establece alianzas entre los entidades y regiones que producen desperdicios biomédicos.

Debido a la característica del viaje de los desechos biomédicos e infecciosos, es más que un factor clave para el proyecto llegar a ser un receptor directo ubicado en las cercanías de instituciónes con gran cantidad de desperdicios.

Debido a la característica del viaje de los DBM, es más que un factor clave para el proyecto llegar a ser un receptor directo ubicado en las cercanías productores de gran cantidad de desperdicios. A raíz de esta problemática se propone un centro de recepción y gestión de desperdicios biomédicos, dónde puede utilizar un punto de convergencia para tratar los DBM de lugares que no cuentan con este tipo de servicio.



Mapa de Guatemala
https://www.google.com.gt/maps/place/Puerto+Barrios/@16.3831398,-88.0970628,7z/data=!4m2!3m1!1s0x8f66d900353cc791:0x9535f528e9809279 Febrero 2016

2.2. USUARIOS

El proyecto busca ser receptor de desechos biomédicos, por lo que los usuarios que se pretende alcanzar son mayoritariamente hospitales, clínicas, laboratorios, farmacias, farmacéuticas y cualquier otra fuente de desechos infecciosos con necesidad de ser tratados.

Cabe mencionar que, debido a la falta de un proyecto con el mismo propósito, éste atraerá profesionales en el área de estudio y en otras disciplinas que se necesiten para llevar a cabo las operaciones de la planta de tratamientos, creando oportunidades laborales y educativas para personas del área y del exterior. Creando así, un desarrollo económico y mejora ambiental para el sector.

2.3. OBJETIVO PRINCIPAL DEL PROYECTO

Proponer un proyecto arquitectónico ubicado en el departamento de Izabal, Guatemala que mitigue la contaminación causada por el tratamiento inadecuado de desechos, por medio por medio de desinfección y esterilización de desperdicios; a través de incineración, destilación, depuración, desinfección química e investigación de los mismos desperdicios antes y después de ser procesados.

2.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.4.1. OBJETIVO PROYECTUAL

Reconocer una problemática a la que no se le ha dado el debido tratamiento y crear una solución arquitectónica que permita demostrar el cambio que puede realizarse en el ambiente y la salud del sector con una iniciativa sostenible en el que un desecho tóxico puede volverse un material limpio y útil.

2.4.2. OBJETIVO TECNOLÓGICO

Demostrar que, mediante una serie de procesos y tratamientos, materia infecciosa y contaminante presenta un peligro para la salud del ser humano y su ambiente, puede ser convertido materia tratada y esterilizada. Esto contando con las estructuras y espacios acondicionados para el funcionamiento de la planta, que requerirán de instalaciones especiales y diseños específicos para el óptimo uso del complejo.

2.4.3. OBJETIVO HUMANÍSTICO

Brindar un recurso que mejore las condiciones ambientales y de salud de las personas que se han visto afectadas por la falta de gestión de desechos biomédicos.

Proponer una solución arquitectónica que brinde un espacio que trate los DBM de manera segura, donde el uso del espacio estará diseñado para resguardar la vida de los trabajadores de la contaminación de desperdicios infecciosos.

2.5. ALCANCES Y LÍMITES

2.5.1. ALCANCES

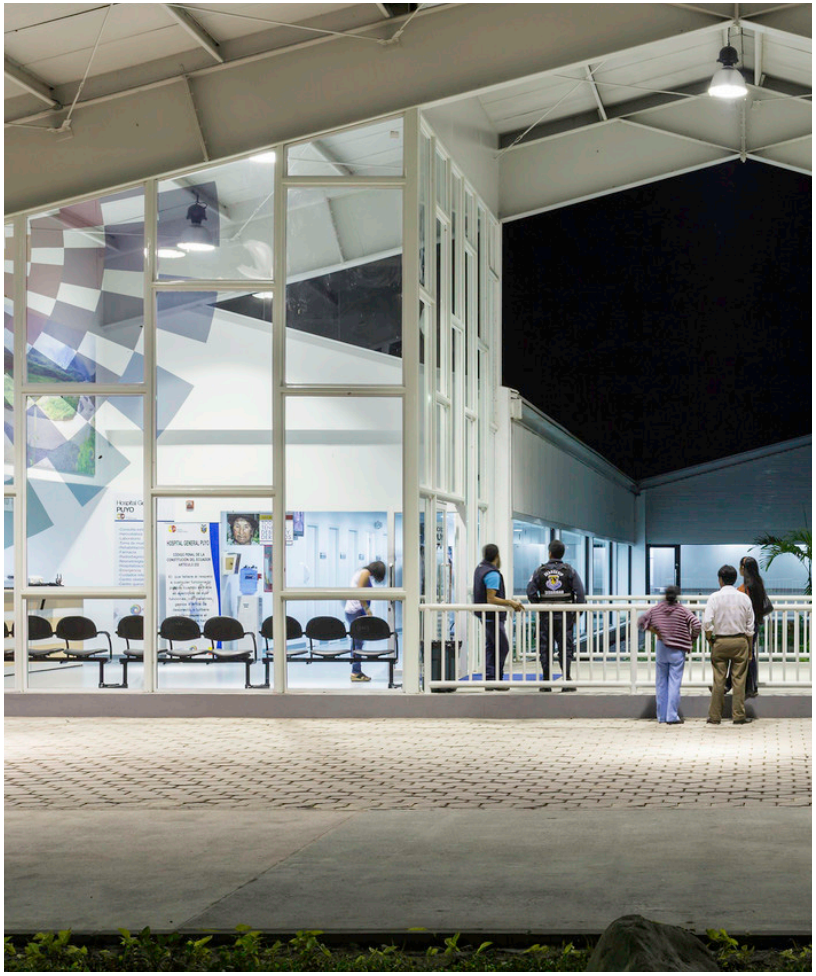
Diseñar un anteproyecto con temática médico-industrial, que gestione los DBM (Desperdicios Biomédicos), que pueda brindar un espacio capacitado con instalaciones y equipamiento para tratamiento adecuado de los residuos. El diseño contemplara, la seguridad industrial dentro la planta de tratamientos tanto el área de investigación y administrativa del complejo; donde el diseño es presentado a nivel de ante-proyecto bridando los temas a tratar y recomendaciones para un diseño eficiente.

El proyecto pretende que las localidades como Honduras, Belice y la república de Guatemala cuenten con el tipo de servicios de una planta de tratamientos de desperdicios tóxicos y biomédicos; para que pueda ser tomada como una opción asequible para los sitios que lo necesiten.

2.5.2. LÍMITES

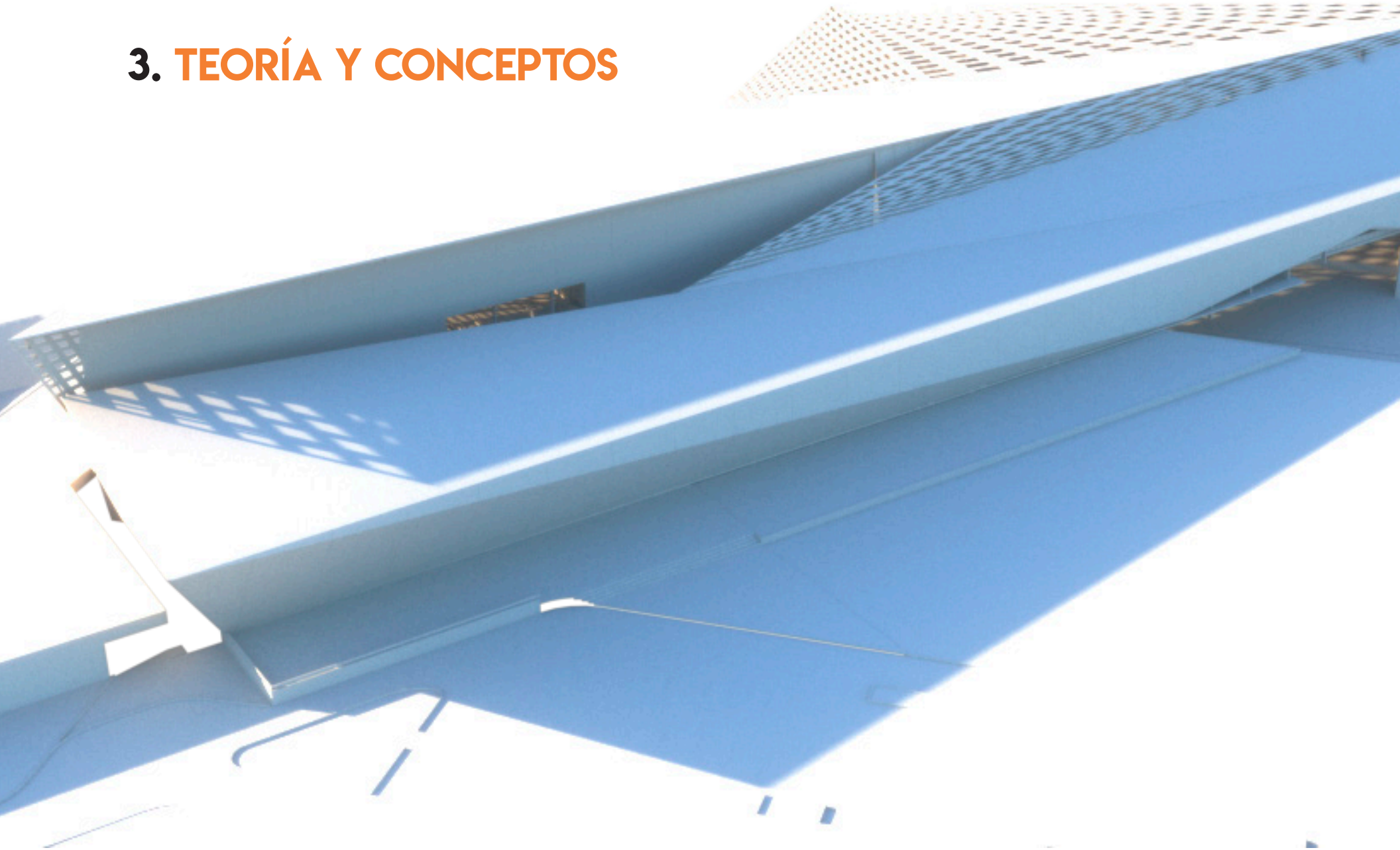
El proyecto será diseñado a nivel de ante-proyecto, en donde se diseñarán los espacios de la gestión de desechos biomédicos, por medio de instalaciones especiales con base a las regulaciones de normas de salubridad, brindando un espacio de trabajo digno y saludable a los usuarios de ocupación del proyecto.

Se concibe el proyecto de forma gráfica por medio de planos, vistas y video clip animado. Estará respaldado teóricamente por PIA y PGA del proyecto.



Hospital Paramétrico de Puyo
http://img.hospitecnia.com/Fotos/1393948621462000_orig.jpg
septiembre 2016

3. TEORÍA Y CONCEPTOS



3. TEORÍA Y CONCEPTOS

3.1. DEFINICIÓN DE DESPERDICIOS BIOMÉDICOS

Todo tipo de desperdicio generado durante el diagnóstico, evaluación, tratamiento, curación, investigación o producción de material biológico derivado del cuerpo de animales y seres humanos son llamados desperdicios biomédicos. Este tipo de desechos son potencialmente peligrosos para la salud humana si no se regulan y manejan de manera adecuada.

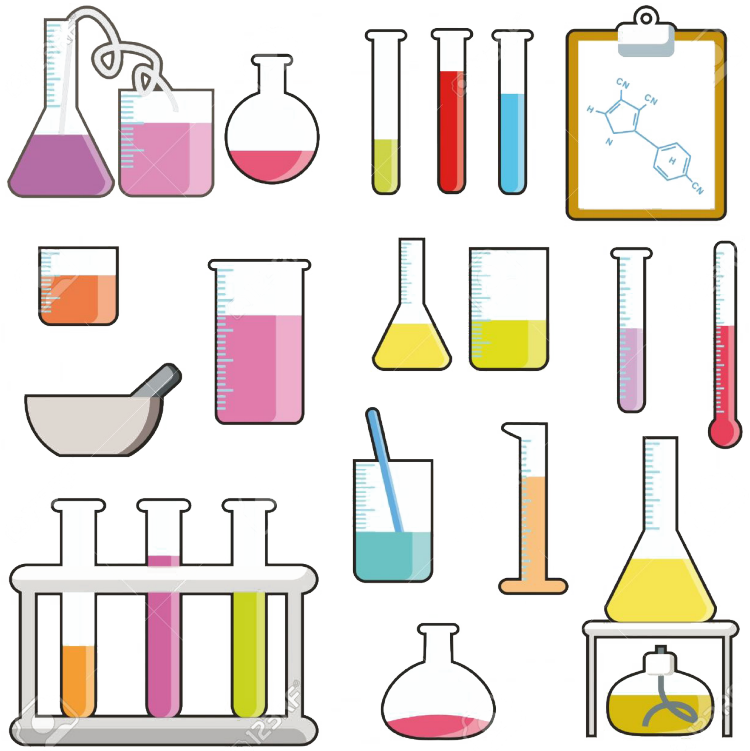
(Aspectos generales de la reglamentación de los desperdicios biomédicos en puerto rico, 2010, p. 7)

3.2. CENTRO DE GESTIÓN DE DESPERDICIOS BIOMÉDICOS

Es un espacio que sirve de receptor de desperdicios biomédicos para ser sometidos a un proceso de supresión de contaminantes bio-infecciosos que sean dañinos para la salud del ser humano y/o medio ambiente.

Previamente a los procesos que se realizan hoy en día, los desechos eran incinerados en pozos retirados de la urbanización. Los contaminantes emanados a raíz de la post-incineración tales como ceniza y gases afectan a la contaminación ambiental, por lo que se implementaron cubiertas como barreras de los contaminantes al exterior; el tratamiento y especialidades fueron evolucionando con procesos de esterilización con circuitos de trabajo para la gestión ideal hacia los desechos.

La arquitectura industrial participa con el diseño de organización de los espacios y procesos para el tratamiento adecuado a los desperdicios, donde ofrece un espacio seguro, eficiente para el tipo de actividades a realizar en la planta de tratamientos donde ayuda a separar los desperdicios de cualquier afectado a su contacto.



Articulos de laboratorios utilizados para investigar.
http://previews.123rf.com/images/alvarocabrera/alvarocabrera1105/alvarocabrera110500033/9664036-Chemical-objects-Stock-Vector-chemistry-lab-laboratory
marzo 2016

3.2.1 RESIDUOS GENERADOS POR EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

SERVICIO	No. de BOLSAS		MASA (Libras)		MASA (kg)		Masa Promedio (kg/día)	VOLUMEN (m^3/día)	DENSIDAD (Kg/m^3)
	Mart.	Mier.	Mart.	Mier.	Mart.	Mier.			
Gineco-obstetricia	1	1	19	20	8.6	9.1	8.9		
Medicina Hombres*	4	3	70	61	31.8	27.7	29.8	0.2280	130.60
Medicina Mujeres*	4	3	75	60	34.1	27.3	30.7	0.2349	130.60
Cirugía Hombres*	4	5	68	65	30.9	29.5	30.2	0.2946	102.61
Cirugia Mujeres*	3	5	51	94	23.2	42.7	33.0	0.3212	102.61
Pediatría	8	3	82	50	37.3	22.7	30.0	0.2961	101.31
Maternidad	1	1	10	19	4.5	8.6	6.6		
Emergencia	12	12	236	204	107.3	92.7	100.0	0.9625	103.90
Consulta Externa*	4	6	76	422	34.5	191.8	113.2	1.3971	81.01
Laboratorios	8	9	115	126	52.3	57.3	54.8		
Rayos X	1	1	8	6	3.6	2.7	3.2		
Otorrinolaringología	3	4	53	57	24.1	25.9	25.0	0.1924	129.94
Neurocirugía*	3	5	52	69	23.6	31.4	27.5	0.1273	216.02
Traumatología	3	5	53	73	24.1	33.2	28.6		
Intensivo adultos	20	6	199	66	90.5	30.0	60.2	0.3718	161.97
Coronarios	4	6	56	82	25.5	37.3	31.4		
Diálisis	1	4	10	77	4.5	35.0	19.8		
Cuidados intermedios	1	1	10	8	4.5	3.6	4.1		
Operados de emergencia	2	1	36	14	16.4	6.4	11.4		
Urología	2	3	38	46	17.3	20.9	19.1		
Area verde	21	12	313	158	142.3	71.8	107.0	1.0303	103.90
Punzocortantes**									109.70
TOTALES	110	96	1630	1777	740.9	807.7	774.3	5.4562	122.85

NIVEL	No. PROM. (bolsas día)	MASA PROMEDIO (Libras)	MASA PROMEDIO (kg)	No. CAMAS	GENER. UNIT. Kg/cama/día)
Primer nivel*	18	475.64	216.2	57	1.12
Segundo nivel**	42	556.6	253	54	4.69
Tercer nivel	11.5	178.42	81.1	128	0.63
Cuarto nivel	8.5	139.04	63.2	128	0.49
Quinto nivel	7	133.1	60.5	128	0.47
Sexto nivel	9.5	140.14	63.7	85	0.75
Maternidad	1	14.52	6.6	122	0.05
Pediatría	5.5	66	30.0	108	0.28
TOTALES	**103**	**1703.46**	**774.3**	**810**	**0.96**

Datos proporcionados por el Comité Académico.
Curso de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios.
MSPAS-ERIS/USAC-AGISA-OPS/OMS.



Jeringas en puerto San Jose, Escuintla - Anonymus Guatemala
https://es-la.facebook.com/An0nymousGT/ Julio 2018



DBM en puerto San Jose, Escuintla - Anonymus Guatemala
https://es-la.facebook.com/An0nymousGT/ Julio 2018

3.3. TIPOS DE DESECHOS

3.3.1. DESECHOS HUMANOS Y ANIMALES

Restos de órganos, tejidos y miembros de cuerpos humanos y animales, como cadáveres que se encuentran en hospitales, morgues, veterinarias, y accidentes; siendo restos que segregan fluidos tales como: sangre, orina, heces, linfa y químicos médicos.

3.3.2. RESIDUOS MICROBIOLÓGICOS, Y BIOTECNOLÓGICOS

Cultivos de laboratorios generados por actividades realizadas por talleres de microbiología y biotecnología; como vacunas vivas y no vivas, células humanas y animales como cultivos, y residuos de toxinas biológicas procedentes de procesos de investigación clínica.

3.3.3. DBM DE CONTACTO SECUNDARIO

Artículos con contacto con agentes químicos médicos, como agujas, jeringas, bisturíes, artículos de curación (gasas, algodones, placas médicas, yesos, y artefactos quirúrgicos).

3.3.4. DESECHOS BIOMÉDICOS SINTÉTICOS

Medicamentos de prueba, tubos médicos, y catéteres usados, productos químicos desinfectantes, desechos para mantenimiento de laboratorios clínicos hospitalarios, representados distintas maneras de DBM.

3.3.5. DESECHOS BIOMÉDICOS ALTERADOS

Desechos biomédicos alterados químicamente por medio de: fuego y agua, clasificados, como riesgo biológico. Como las cenizas residuales procedentes de desperdicios hospitalarios, y formulas químicas diluidas con restos con contaminantes, como fuente de desechos biomédicos.



Diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios y similares en el municipio de arauca, capital. 2005

3.3.6. DESECHOS COMUNES

Son los desperdicios que no representan peligro para la salud, cuyas características son de elementos de uso cotidiano como: papeles, cartones, cajas, plásticos, residuos alimenticios etc.

3.3.7. DESECHOS PUNZOCORTANTES

Artículos de uso médico de contacto directo con el cuerpo o elementos químicos quirúrgicos. En los cuales las jeringas, agujas hipodérmicas, bisturíes, mangueras médicas, pipetas de Pasteur, cristalería completa o fraccionada, placas de cultivo etc. Se consideran todos los elementos punzocortantes que hayan sido utilizados o no.

3.3.8. DESECHOS INFECCIOSOS O BIOLÓGICOS

Es todo desecho con la capacidad de transmitir enfermedades parasitarias, bacterianas o víricas hacia los usuarios con contacto a ellos.

Se obtiene por el uso durante los tratamientos, diagnósticos, investigaciones, inmunizaciones medicas etc.

3.3.9. MATERIA BIOLÓGICA

Medios de cultivo, placas de Petri, muestras médicas, cultivos, filtros contaminantes etc.

3.3.10. MATERIA PROVENIENTE DE SALAS DE AISLAMIENTO MÉDICO

Segregaciones, exudados, papeles, desechos biológicos, materia fecal, ropaje, artículos de contacto con el paciente.



Guantes quirúrgicos - DBM solidos
http://previews.123rf.com/images/gribnick/gribnick1211/gribnick-k121100011/16317203-El-m-dico-usa-guantes-est-riles-de-l-tex-ilustraci-n-Foto-de-archivo.jpg marzo 2016

3.3.11. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SANGRE HUMANA

Sangre, bolsas de sangre, muestras de sangre, suero, plasma y todo derivado sanguíneo. Se toman en cuenta todo material con contacto con la sangre sean estos: empapados, saturados de sangre; aun cuando estos se hayan secado, donde se incluyen el plasma, suero, y demás. Tanto como recipientes contenedores o que contuvieron segregación sanguínea como bolsas plásticas, bolsas, mangueras intravenosas, etc.

3.3.12. DESECHOS ANATÓMICOS BIOLÓGICOS QUIRÚRGICOS

Órganos, tejidos, miembros y fluidos corporales, tomando en cuenta muestras provenientes de ellos.

3.3.13. DESECHOS QUÍMICOS FARMACÉUTICOS

Artículos con peculiaridades agresoras como: reactividad, corrosividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad, etc.

3.3.14. DESECHOS QUÍMICOS PELIGROSOS

Artículos: tóxicos, corrosivos, explosivos, inflamables, solventes, ácido crómico, mercurio de termómetros, ácido de revelado de radiografías, baterías usadas, aceites lubricantes usados, etc.

3.3.15. DESECHOS FARMACÉUTICOS

Medicamentos: contaminados, usados, vencidos, desactualizados, etc.



Termómetro - DBM solido y liquido
http://seguinoticias.com.ar/wp-content/uploads/2016/06/TERMOMETRO.jpg
marzo 2016

3.3.16. OTROS DESECHOS PELIGROSOS

Artículos de procedencia radioactiva, medicamentos citotóxicos, y envases presurizados:

3.3.17. DESECHOS ESPECIALES

Toda materia concebida durante procedimientos auxiliares de los centros de atención de salud que no han entrado en contacto con los pacientes o agentes infecciosos.

Proveyendo un peligro a los usuarios tales como: corrosividad, inflamabilidad, reactividad, toxicidad, explosividad y radioctividad.

3.4. MÉTODOS DE TRATAMIENTOS

Los tratamientos de los desperdicios biomédicos se realizan con el fin de la reducir los contaminantes anulando peligro alguno hacia la sociedad pública.

3.4.1. ASEPSIA DE LOS DESPERDICIOS BIOMÉDICOS

3.4.1.1. DESINFECCIÓN POR IRRADIACIÓN

Para la irradiación se necesita un espacio físico hermético hacia el ambiente donde se realicen las operaciones que disponen de un área de maniobras entre pasos de irradiación con personal capacitado donde tienen utilización de sustancias como: médula ósea, residuos corporales, etc.

3.4.1.2. DESINFECCIÓN POR MICROONDAS

Tratar con DBM triturados y vaporizados por medio de vibraciones electromagnéticas de alta frecuencia, sometiéndolos a temperaturas constantes de 95-100°C en cantidades de 800kg/día; Los movimientos de las moléculas por medio de la vibración producen una gran energía calórica, eliminando contaminantes por medio de altas temperaturas y fricciones entre ellos.

3.4.1.3. DESINFECCIÓN QUÍMICA

Trabajar con DBM triturados por medio de desinfectantes aplicados según su denominación de eficacia.



Material metálico triturado
http://weima.com/assets/components/phpthumbof/cache/935.33853a70ea5bbd3b-fb98858c0a195d10.jpg marzo 2016

3.4.1.4. DESINFECCIÓN POR TRATAMIENTO TÉRMICO

Los DBM se tratan en una cámara sellada sometidos a una presión y temperatura estable en el proceso de desinfección según su tipo de desechos, empaque y recientes infecciosos, y tipo de volumen de los DBM.

3.4.1.5. TRITURACIÓN

Es necesario triturar los DBM previo a cada proceso de desinfección para mejor maniobrabilidad para el trabajador.

3.4.1.6. ENCAPSULACIÓN

Consiste en volver todos los elementos corto punzantes y farmacéuticos en una sola masa que puede ser proveniente del yeso, brea, pegamento plástico, y arena bituminosa, previamente a la incineración.

3.4.1.7. DESPERDICIOS RADIOACTIVOS

DBM sometidos a radio actividad y tratamientos de yodo para su curación durante 4 semanas donde sean tratados con no más de 10 milicuries, para ser posteriormente triturados.

3.4.1.8. DESPERDICIOS FARMACÉUTICOS

Los desperdicios farmacéuticos son la menor cantidad de volumen respecto a los desperdicios biomédicos donde se procesan por medio de trituración o incineración.

3.4.1.9. DESPERDICIOS CITOTÓXICOS

Se procesan por medio de incineración a una temperatura no menor a 1000°C, o por medio de inactivación química.

3.4.1.10. INCINERACIÓN

Actualmente es el proceso más utilizado de limpieza, aunque este proceso necesita de mantenimiento contínuo debido a sus residuos tóxicos dentro del horno.

3.4.1.11. TABLA COMPARATIVA DE MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE DESINFECCIÓN

PROCESO	REDUCCIÓN DE VOLUMEN	EFICIENCIA EN DESINFECCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	CAPACITACIÓN PERSONAL	CAPACIDAD TRATAMIENTO	COSTO INVERSIÓN	COSTO OPERACIÓN
DESINFECCIÓN POR IRRADIACIÓN	Baja	Alta	Medio	Media	Pequeñas unidades	Alto	Alto
DESINFECCIÓN POR MICROONDAS	Baja	Alta	Medio	Alta	Alta	Alto	Alto
DESINFECCIÓN QUÍMICA	Baja	Alta	Medio	Media	Medio-alta	Medio	Medio
DESINFECCIÓN POR AUTOCLAVE	Baja	Alta	Medio +	Medio +	Medio-baja	Medio	Medio
DESINFECCIÓN POR DESTILACIÓN	Media	Alta	Medio	Medio	Alta	Medio	Medio
TRITURACIÓN	Baja	Incompleta	Medio	Medio	Sin límites	Medio	Alto
INCINERACIÓN	Alta	Alta	Bajo	Alta	Sin límites	Alto	Alto

3.4.2 MAQUINARIA

3.4.2.1 DENSIMÉTRICA

La separación densimétrica con aire es utilizada para clasificar densidades en tamaños, pesos, y formas; separadas por medio de aire. Pudiendo clasificar distintos tipos de materiales, desde granos, textiles, espumas, plásticos blandos; hasta materiales ordinarios como plásticos duros, minerales tales como piedras, metales y cristales etc.

Utilizada posteriormente a la incineración de los DBM sólidos separando la ceniza y piedras de los metales; brindando la opción de producir bloques de metales y bloques de ceniza con minerales.

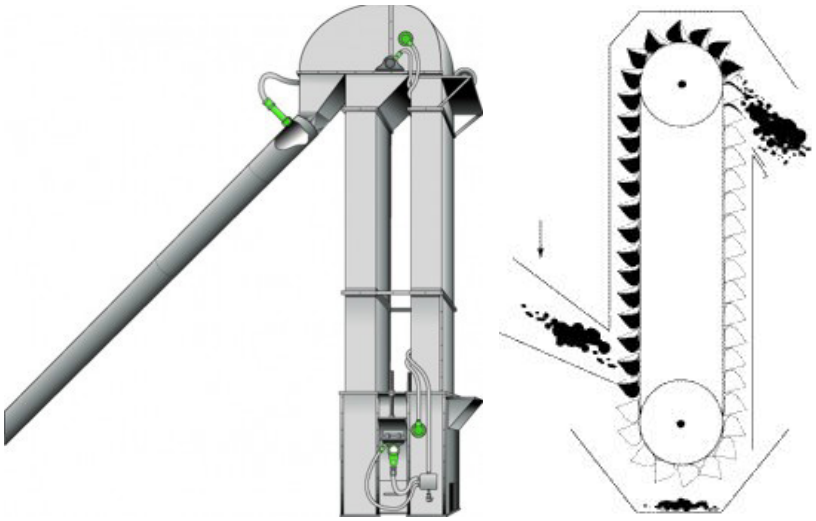


Densimétrica
http://www.dartek.es/gestor/recursos/archivos/7.pdf Noviembre 2017

3.4.2.2 ELEVADOR DE CANGILONES

Son transportadores verticales continuos, transladandi los materiales a granel soportando distintos tamaños formas y pesos.

Consiste en una serie de recipientes movilizados por medio de una cadena articulada que lleva el material hacia rampas que son las vías horizontales que el producto utiliza para ir de un punto a otro.



Elevador de cangilones
http://go4b.co.uk/es/products/monitoreo-de-elevadores Noviembre 2017

3.4.2.3 INCINERADORES DE HORNO ESCALONADOS

Horno que ayuda a contener los fluidos de la materia a tratar separando líquidos de sólidos.

Posteriormente a la incineración la materia se distribuye según su consistencia a su vía adecuada donde el líquido tratado regresa a la planta de tratamientos y la ceniza a las compactadoras de bloques según su material.

3.4.2.4 INCINERADORES ROTATIVOS

Hornos rotativos con la capacidad de incinerar volúmenes de distintas densidades, pesos y formas; con el atributo de rendir en un trabajo pesado durante períodos de 24 horas.

Esta opción es utilizada ya que en el área de DBM sólidos soportará residuos a granel convirtiéndolos en ceniza para pasar posteriormente a su área de compactación según su densidad.

Ver tablas comparativas en la página 18.



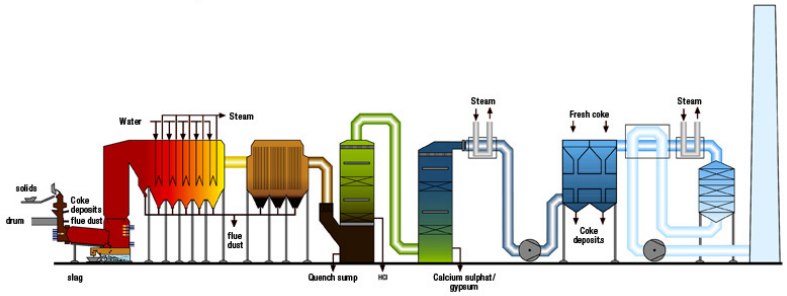
Horno escalonado
https://matthewsenvironmentalsolutions.com/esp/incineracion/incineratortypes2
Noviembre 2017



Incinerador rotativo
http://haijian-machine.com/3-4-waste-incineration-rotary-kiln/166525
Noviembre 2017

INCINERADORES DE HORNO ESCALONADOS

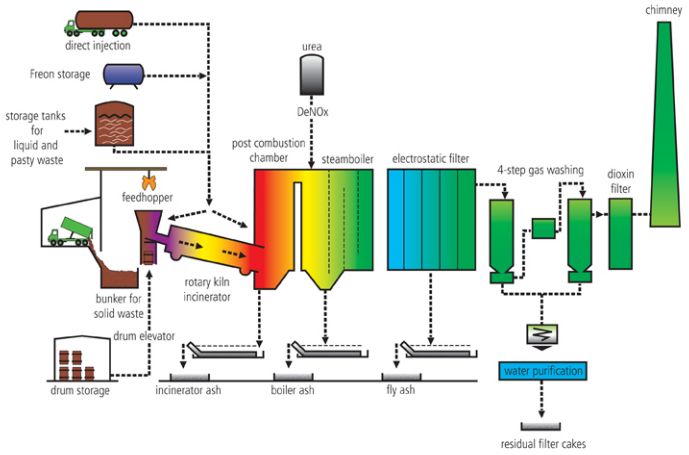
CAPACIDAD DE INCINERACIÓN	200 Kg
COMBUSTIBLE	55 Gal/Gas ó ACPM
CAPACIDAD CALORÍFICA	3,000,000 btu/hr
POTENCIA ELÉCTRICA	110 v c.a.
CONTROL DE TEMPERATURA	Electrónico automático
METODO DE CARGA	Manual
PESO APROXIMADO HORNO	15,000 lb
ÁREA REQUERIDA PARA INSTALACIÓN	4.5 mt * 5 mt



Incinerador de desperdicios bio-infecciosos
http://haijian-machine.com/3-4-waste-incineration-rotary-kiln/166525
Noviembre 2017

INCINERADORES DE HORNO ROTATIVOS

CAPACIDAD DE INCINERACIÓN	450 Kg
COMBUSTIBLE	55-60 aprox Gal/Gas ó ACPM
CAPACIDAD CALORÍFICA	3,000,000 btu/hr
POTENCIA ELÉCTRICA	110 v c.a.
CONTROL DE TEMPERATURA	Electrónico automático
METODO DE CARGA	Manual
PESO APROXIMADO HORNO	21,000 lb
ÁREA REQUERIDA PARA INSTALACIÓN	4.5 mt * 6.5 mt



Incinerador rotativo
http://haijian-machine.com/3-4-waste-incineration-rotary-kiln/166525
Noviembre 2017

3.4.2.5 BIODIGESTORES

Son contenedorores herméticos que separa la descomposición orgánica en condiciones anaeróbicas, la cual facilita la extracción de gas, salida de material procesado (sedimento), y contenedor de líquido con conexión con el ramal de líquidos.

Los biodigestores son utilizados para la separación de la materia orgánica de la líquida para poder realizar el tratamiento según la característica de la materia procesada.



Biodigestor
http://emasjr.com.br/biodigestor/ Noviembre 2017

3.4.2.6 COMPACTADOR DE RESIDUOS ESTÁTICO

La función principal del compactador de residuos es reducir el volumen de los residuos a 1/5 parte de su tamaño original; queriendo decir que la utilidad de esta unidad es vista en la reducción de horas de trabajo y espacio utilizado para emplear esta acción.

Son existentes una gran variedad de tamaños según su necesidad y utilidad, ofreciendo compactadores de 1 m^3 a 50 m^3.

Se crean bloques de 1mt3 agilizando su clasificación y movimiento del mismo, con el fin de obtener unidades cuantificables de producto; agilizando su distribución y control de cantidades de volumen de desperdicios procesados.



Compactador de residuos estático
http://www.recimaq.com/portfolio-item/compactador-estatico/
Noviembre 2017

3.4.2.7 COMPACTADOR DE METALES

Una de las máquinas más utilizadas en el tema del reciclaje de metales, con la función principal de reducir los costos de almacenamiento en área y tiempo de mano de obra. Trabajando distintos tipos de metales los cuales pueden ingresar procesados como virutas, residuos, o piezas ordinarias reduciéndolos a 1/5 parte de su tamaño original.

Aplicada en la última fase de producción donde los metales provenientes de la incineración de residuos son compactados, dando la oportunidad de tratar la materia según si densidad y tipo dematerial, separando los metales de materias liquidad u orgánicas.

3.4.2.8 TOLVA INDUSTRIAL

Es el dispositivo con forma de embudo destinado a ser utilizado para mezclar la materia prima a granel de denominación granular, pulverizara, entre otros; mezclando homogéneamente.

Todo elemento, en este caso DBM sólidos, son introducidos con la función de que no lleguen masas heterogéneas a la incineradora para poder facilitar la incineración de todos los volúmenes evitando retrasos y uso innecesario de la incineradora.

3.4.2.9 EXTRACTOR DE GAS INDUSTRIAL

Conectado al escape de los biodigestores extrayendo los gases producidos por el sedimento y gases anaeróbicos de los DBM líquidos, separando el líquido post procesado en dos estados diferentes, en el cual el estado gaseoso es utilizado para inyectar cilindros de gas para poder ser retirados y ser tratados apropiadamente.



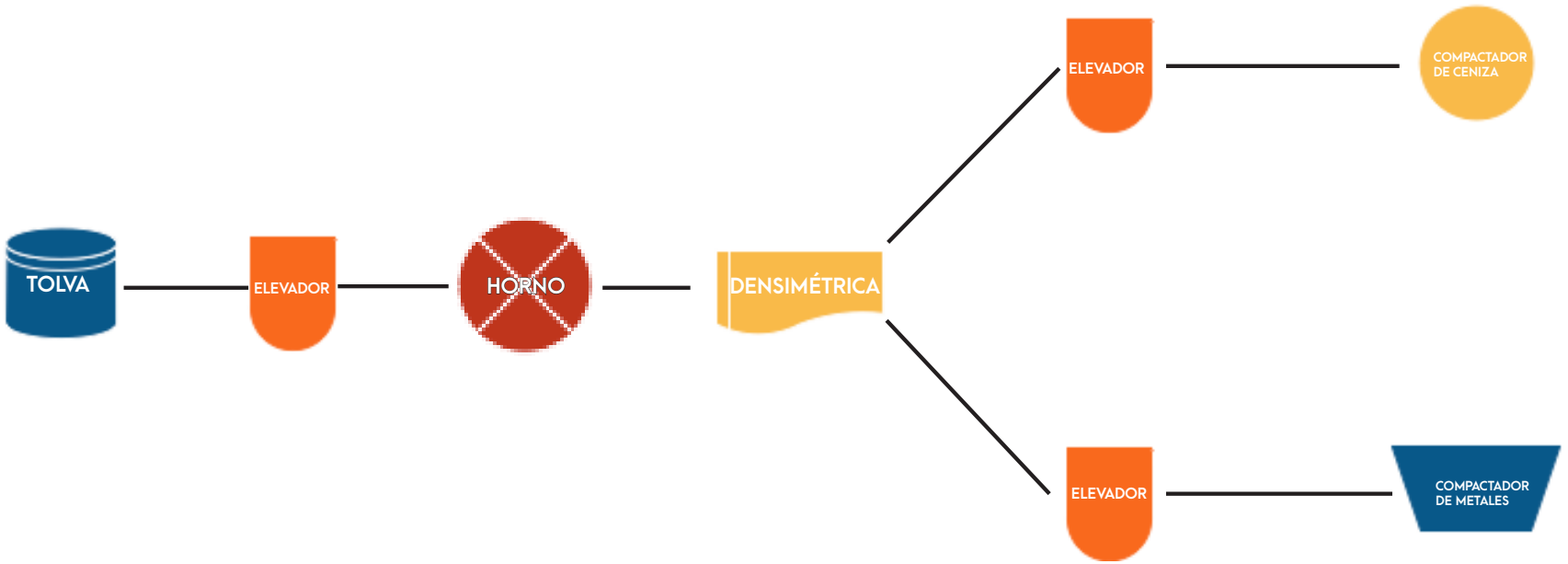
Tolva industrial
http://www.parcitank.com/Olive-hopper-model-Parcitank_en_1_6.htm
Noviembre 2017

3.4.3 TRATAMIENTO APLICADO

3.4.3.1 DBM SÓLIDOS

Los desperdicios son introducidos a la tolva de forma manual donde se mezcla homogéneamente; es transportada vía vertical por medio de elevadores de cangilones, trasladándose vía horizontal por medio de rampas a la máquina densmétrica por que separa la materia procesada según su densidad en este caso ceniza y metales que son compactadas por como bloques de 0.5 mt3.

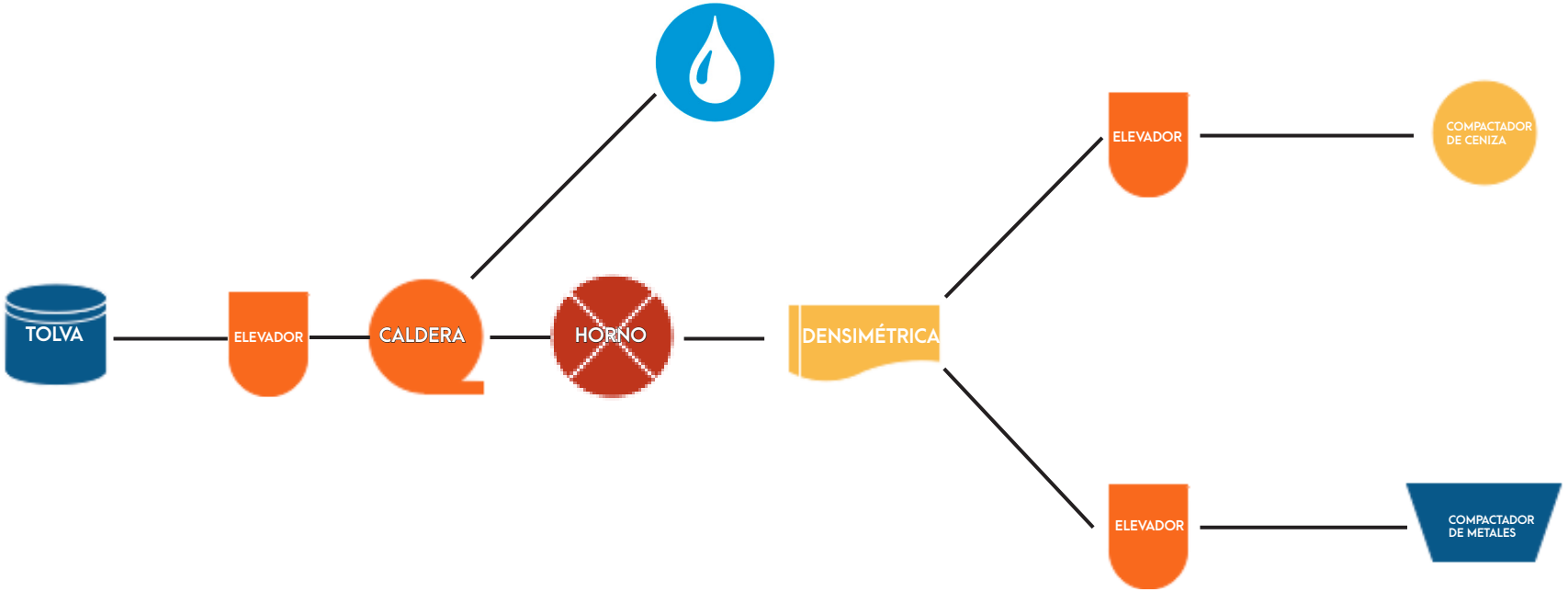
Ver diagrama de flujo a continuación.



3.4.3.2 DBM ORGÁNICOS

Los desperdicios con introducidos a la tolva de forma manual donde se mezcla homogéneamente; es transportada vía vertical por medio de elevadores de cangilones hacia la caldera donde los elementos son procesados y separando líquidos hace la planta de tratamientos de DBM líquidos y los sólidos trasladándose vía horizontal por medio de rampas a la maquina densmétrica por que separa la materia procesada según su densidad en este caso ceniza y metales que son compactadas por como bloques de 0.5 mt3.

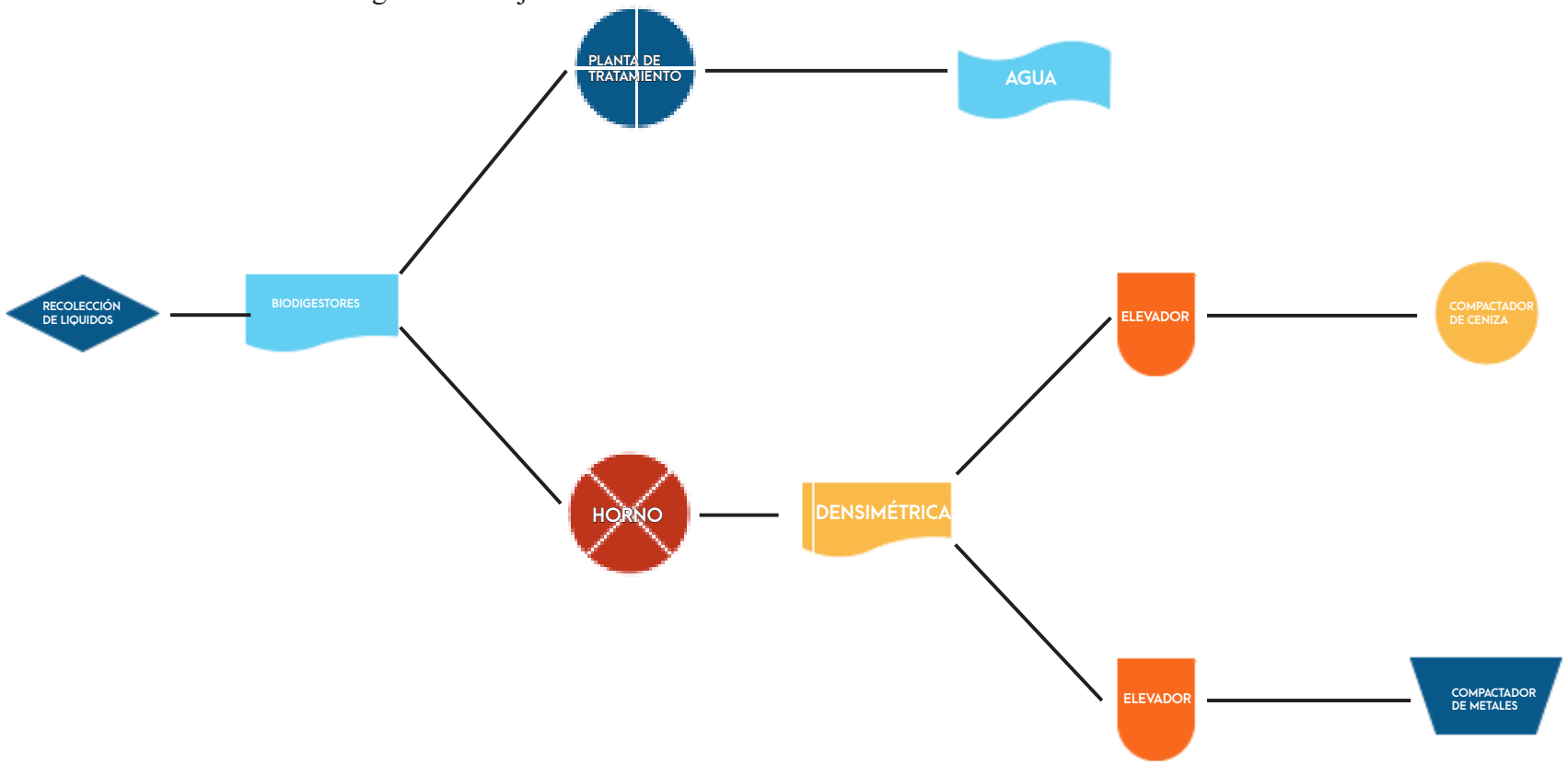
Ver diagrama de flujo a continuación.



3.4.3.2 DBM LÍQUIDOS

Los líquidos ingresados son recolectados en una cisterna que distribuye los fluidos hacia los biodigestores donde cumplen el rol de separar los elementos solidos (lodos/sedimento) de los fluidos son enviados a la planta de tratamientos de líquidos para luego ser envasados y los sólidos son incinerados y procesados como bloques de ceniza y metales.

Ver diagrama de flujo a continuación.



3.5. CORRIENTE ARQUITECTÓNICA

3.5.1. ARQUITECTURA INDUSTRIAL

Se le llama arquitectura industrial a las edificaciones creadas a favor de la industria y las actividades de produccion con maquinaria. Estos han sido erigidos o adaptados a la manufacturación industrial según su rama de producción, como: metalúrgica

Esta rama arquitectónica también abarca todo edificio público como inmuebles habitacionales, laborales, comerciales etc. Que pueden ser dominados como complejos provenientes de la era industrial debido a la materialidad constructiva utilizada, como: acero, elementos prefabricados, concreto fundido expuesto, transparencias plásticas y cristalinas.

También se denominan según la estética del proyecto donde los materiales se encuentran expuestos sin ningún recubrimiento; esta temática puede ser encontrada en: puentes, ferrocarriles, bodegones, galpones, colectores de agua, equipamiento urbano, fabricas, lofts, oficinas, apartamentos, mobiliario, accesorios; etc



Refugio Alpino 'Bivak na Prehodavcih'
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/800148/refugio-alpino-bivak-na-prehodavcih-premica-architects Enero 2017

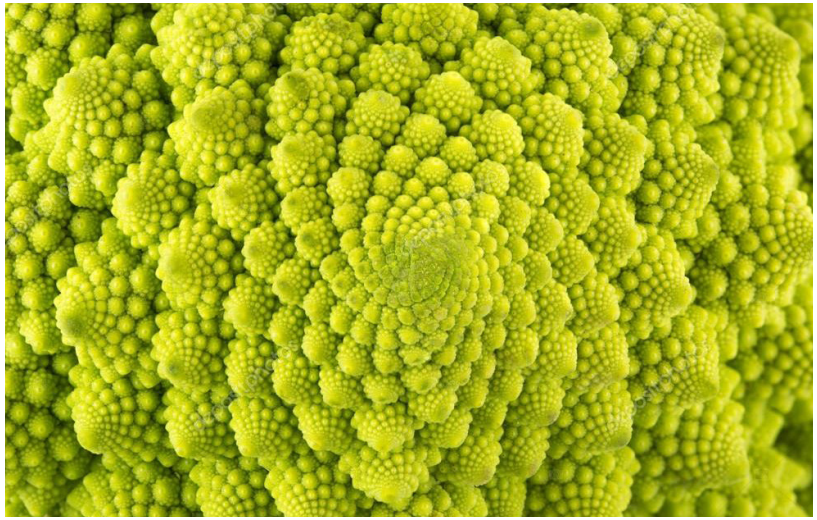


RDM Innovation Dock
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-237729/rdm-innovation-dock-groosman-partners-i-architecten Abril 2016

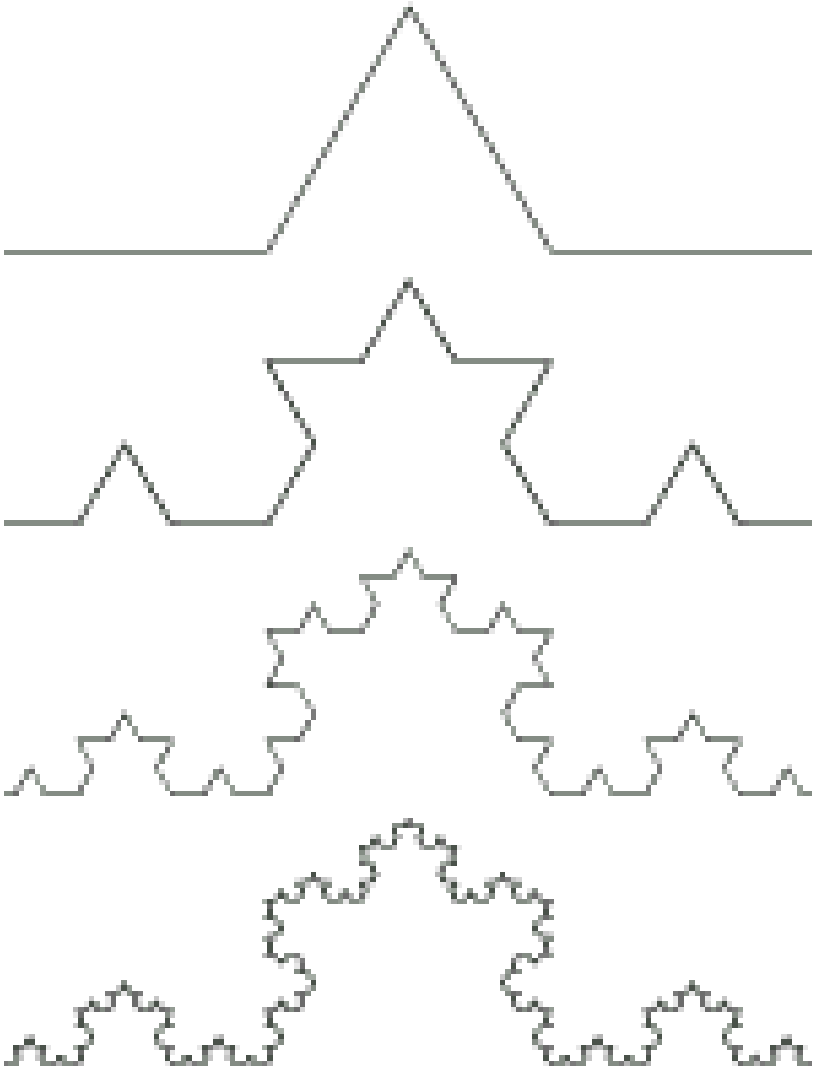
3.5.2. FRACTALES

El fractal es un elemento cuya morfología se encuentra fragmentada o es de apariencia irregular, cuya deformación es de poligonos repitidos en distintos tipos de escalas. El termino Fractal fue propuesto por el matemático Benoít Mandelbrot palabra que deriva del latín fractus que significa quebrado o fracturado.

Varios tipos de estructuras naturales son conformados por fractales, y que su irregularidad se repite creando un patrón de una geometría irregular y quebrada.



Bocolí romanesco - geometría iterante
https://mx.depositphotos.com/78799048/stock-photo-one-romanesco-broccoli.html Julio 2018



Curva de Koch - Patrón repetitivo
http://www.epsilones.com/paginas/historias/historias-008-antes-mandel.html
Julio 2018

3.5.2.1. FRACTALES NATURALES

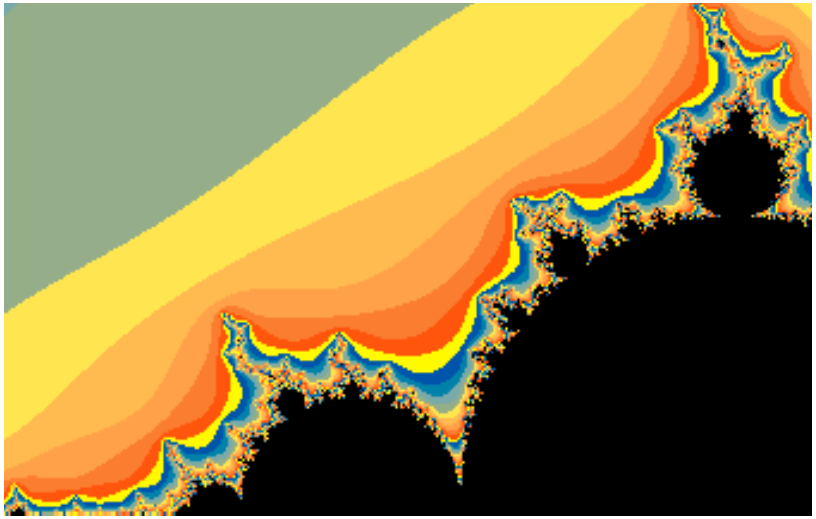
Son los elementos que cuya geometría puede reflejarse con fractales matemáticos con semejanza en sus patrones de su superficie.

3.5.2.1. CONJUNTO DE MANDELBROT

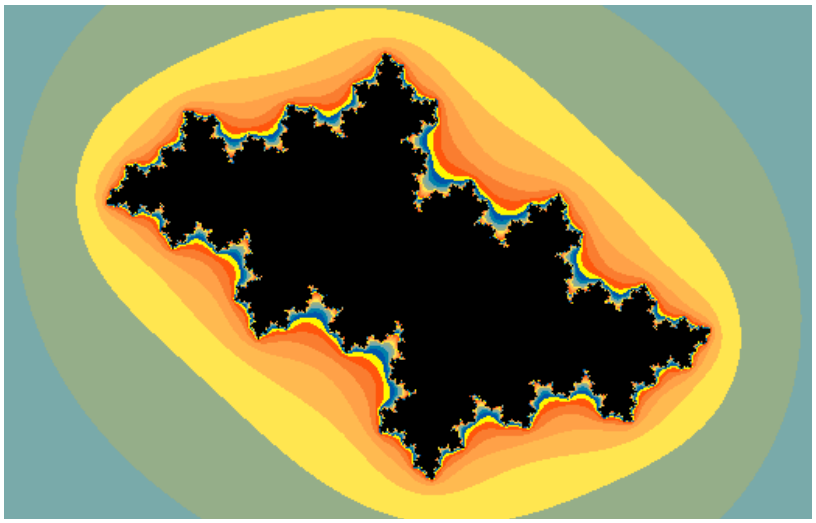
Fractal autosimilar, creado por un grupo de puntos estables que orbitan en la superficie de manera iterativa.



Frutas - Fractales iterantes
http://www.http://mmn.cat/2017/01/11/fractales/
Abril 2016



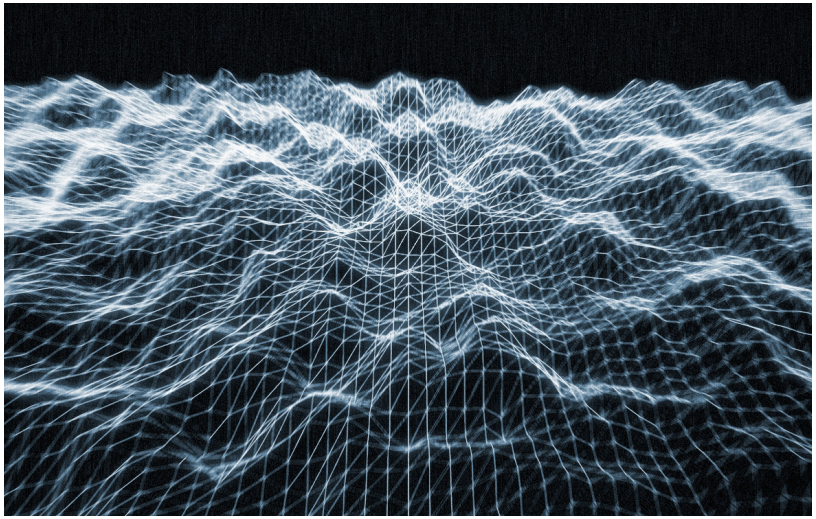
Conjunto de Mandelbrot
http://www.dma.fi.upm.es/docencia/plan96/geometria_fractal/fractales_clasicos/mandelbrot.html Julio 2018



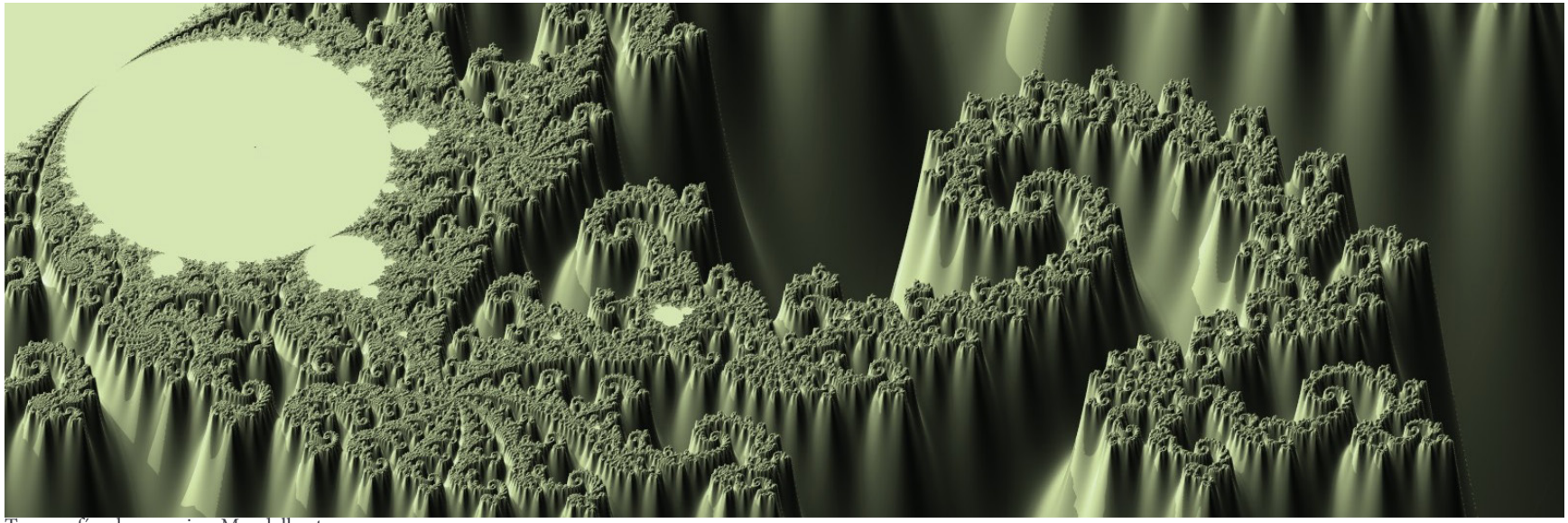
Conjunto de Mandelbrot
http://www.dma.fi.upm.es/docencia/plan96/geometria_fractal/fractales_clasicos/mandelbrot.html Julio 2018

3.5.2.2. PAISAJES FRACTALES

Son los fractales generados a través de un recurso computacional los cuales son utilizados generalmente en topografías o superficies complejas como terrenos, superficies liquidas y elementos naturales repetitivos; permitiendo reproducir paisajes realistas.



Paisaje fractañ - Mesh alambrado de terreno
https://imgur.com/r/wallpapers/EzWAeWN
Julio 2018



Topografía - homenaje a Mandelbrot
https://ztfnews.wordpress.com/2010/10/27/jos-leys-rinde-homenaje-a-mandelbrot/
Julio 2018

3.6. SISTEMA CONSTRUCTIVO

3.6.1. ARQUITECTURA EN ACERO

Nace con la Revolución Industrial, donde las fabricaciones en línea de las piezas se vuelve rentable debido a la rapidez con la que la estructura del edificio puede ser levantada, así como las grandes luces que el sistema constructivo permite alcanzar. En la actualidad, la versatilidad del acero ha permitido crear volúmenes novedosos.

Posee las características de maleabilidad, rigidez, y sus fuezas al ser sometido a tensión, han ayudado a la historia de la arquitectura en la evolución de la ejecución de nuevas obras.

El sistema constructivo permite la reducción del peralte de los miembros horizontales, la maleabilidad del material le permite la ejecución de distintas formas como pernada, soldada con puntos, venas, sistema de platinas, sobrepuesta; facilitando su programación por medio de tiempo de construcción.



Casa del Mar / Stefano Boeri Architetti
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/778598/casa-del-mar-stefano-boeri-architetti Abril 2016



Centro Cultural y Social de Costa Nova / ARX Portugal
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/785100/centro-cultural-y-social-de-costa-nova-arx-portugal Abril 2016

3.7. SISTEMA ESTRUCTURAL

3.7.1. MARCOS RÍGIDOS DE ACERO

Están formados de miembros verticales (columnas) y miembros horizontales (vigas), con el fin de transmitir las cargas a través de desplazamientos lineales ó angulares según su denominación, además de resistir las cargas verticales poseen la capacidad de resistir las cargas laterales.

3.7.2. VIGA VIERENDEEL

También conocidas como vigas celosía es una armadura formada por un entramado octogonal o vectorial (Joist) con el fin de ser geométricamente indeformable, con las cualidades de brindar grandes luces con un peralte igual a 1/5 – 1/8 de su luz; donde sus fracciones son L/8, L/10, L/12, L/14.

Estructura triangular diseñada con en un sistema de nudos articulados para la distribución de sus esfuerzos hacia apoyos. Con la capacidad de resistir esfuerzos axiales, cortantes, y flectores.

Transfiere los momentos de las vigas hacia las columnas de apoyo compartiendo los esfuerzos ejercidos entre los miembros.



Edificio UNASUR / Diego Guayasamin
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/760066/edificio-unasur-diego-guayasamin
Abril 2016



Edificio UNASUR / Diego Guayasamin
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/760066/edificio-unasur-diego-guayasamin
Abril 2016

3.8. MATERIALIDAD

3.8.1. REVESTIMIENTOS PLÁSTICOS

Los revestimientos plásticos en este tipo de proyecto tienen la finalidad de sellar las superficies porosas mitigando la humedad, y absorción de bacterias contaminantes benignos, y tóxicos dañinos para la salud de ser humano y medio ambiente.

La utilidad de estos revestimientos es poder cubrir todas las superficies del área de trabajo para al tratamiento de desperdicios biomédicos evitando la propagación de los contaminantes hacia los demás ambientes.

3.8.2. VIDRIO

Se utiliza doble capa obteniendo la mejor calidad del aislamiento hermético, al ser utilizado con fin industrial-medico se pretende cerrar los espacios hacia todo contaminante bacteriano y benigno hacia la salud.

Tiene como cualidades distintos tipos de transparencias según la necesidad para utilizar dentro de cada ambiente; posee la cualidad de ser entintado según la utilidad del espacio brindando distintas opciones de claridades según la cantidad de luz a utilizar o el tipo de privacidad que se desea.



Centro de Tecnología e Innovación XIGNUX / Bernardo Hinojosa
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-265742/centro-de-tecnologia-e-innovacion-xignux-bernardo-hinojosa Abril 2016



Pabellón Les Cols
https://everplaces.com/samlilly/places/42e0763562d849f6bc02f91baacf56d2/
Abril 2016

3.9. TEXTURAS

3.9.1. LISAS PLÁSTICAS

La utilidad de las superficies lisas es la carencia de adherencia de materiales, vapores, viscosidades, y gérmenes provenientes de los DBM. Empleando revestimientos plásticos, en toda superficie con contacto de contaminantes; siendo utilizadas según la necesidad en mobiliarios superficies de muros aplicadas con recubrimientos solidos o pinturas de látex.

3.9.2. ANTIDESLIZANTES NO POROSOS

Las superficies de circulación deben poseer adherencia para una tracción adecuada, evitando accidentes de las personas tales como deslizamientos y permitiendo que las maquinarias puedan mantenerse en su posición sin provocar incidentes.

3.10. MOBILIARIO URBANO

Es todo elemento que forma parte del paisaje de la ciudad utilizados a lo largo de la superficie de la ciudad. Tienen la finalidad de brindar los servicios de entretener, iluminar, guiar, recolectar basura, servicio telefónico, etc. Tienen la finalidad de ser útiles en el espacio contextual de todo proyecto temática arquitectónica o urbana.



Universidad de economía, Viena / Zaha Hadid Architects
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623492/biblioteca-y-centro-de-aprendizaje-de-la-universidad-de-economia-viena-zaha-hadid-architects
Abril 2016



Sillas Spun
http://artefolio.mx/img/images/img_d7ac2c0fb8125b33a885f60805b79423.jpg
Abril 2016

3.11. SEÑALÉTICA

Actividad que estudia y desarrolla un sistema de comunicación visual, que por medio de símbolos, señales e iconos cumplen la función de guiar u orientar a las personas según a actividad a realizar; agilizando el entendimiento de actividades por u medio gráfico.

3.11.1. CLASIFICACIÓN DE SEÑALES

3.11.1.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA

Son de forma triangular de símbolos negros sobre una superficie amarilla la cual es predominante como un porcentaje mayor al 50% de la señal, comunicando elementos o situaciones que atenten a la vida o salud de las personas.



Señales de advertencia
https://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/04/01/18/57/warning-24041_960_720.png Abril 2016

3.11.1.2. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Son las encargadas de indicar las acciones a realizar para mitigar el índice de accidentes contra las personas.

Elementos de forma redonda con símbolos blancos sobre superficie azul la cual es predominante como un porcentaje mayor al 50% de la señal.

3.11.1.3. SEÑALES DE AUXILIO

Estas comunican y guían a los usuarios hacia las ubicaciones de elementos, acciones, u orientaciones para prevenir fatalidades, en momentos de desastres naturales ó accidentes, tales como salidas de emergencia, lavados, duchas, teléfonos de socorro, direcciones a seguir etc.



Señales de salida
https://www.protonepis.com/senalizacion-seguridad-protonepis/se-al-a4-luminiscente-pvc-salida-izquierda-l331.html Abril 2016

3.11.1.4. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Comunican toda acción, situación y objetos prohibidos en el espacio.

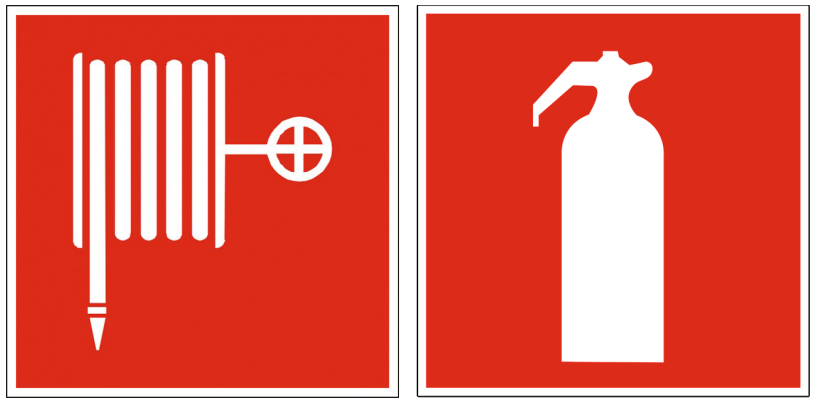
Elementos de forma redonda con símbolos blancos sobre superficie blanca la cual es predominante como un porcentaje mayor al 50% de la señal.

3.11.1.5. SEÑALES CONTRA INCENDIOS

Cumplen la función de indicar la ubicación de elementos contraincendios para mitigar accidentes causados por el fuego.

Elementos de forma cuadrada con símbolos blancos sobre superficie roja la cual es predominante donde el color hace referencia al fuego determinando el tipo de señal que es.

Soler Prevención & Seguridad, 2016



Señales contra incendios
https://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/04/01/18/57/warning-24041_960_720.png Abril 2016

3.12. HIGIENE Y SEGURIDAD PLANTAS DE TRATAMIENTO CON ELEMENTOS CONTAMINANTES

Todos los trabajadores deben pasar por un circuito de esclusas sanitarias de desinfección y esterilización para poder ingresar y egresar del área de trabajo donde hay contacto con los DBM para poder mitigar cualquier tipo de contaminación con el ambiente y con la población.

El espacio debe tener la capacidad de ayudar a los trabajadores en cualquier caso de emergencia o accidente causado por materia y/o sustancias infecciosas; proponiendo duchas químicas, esclusas de asepsia, baños de esterilización y vestimenta limpia durante el tiempo de trajo dentro de la planta de desperdicios.



Traje Hazma
http://www.halloweeninspiration.com/wp-content/uploads/2013/09/walter-white-yellow-hazmat-meth-cook-suit.jpg Abril 2016

3.13. SISTEMA DE SEGURIDAD

Un área de trabajo donde se trata con materia que puede causar daños a la vida de los usuarios debe poseer un sistema que garantice la seguridad de los usuarios, instalaciones, y contenido del complejo arquitectónico, en el cual un CCTV (circuito cerrado de televisión) es utilizado para el control de toda acción realizada dentro y fuera de las instalaciones; un equipo de seguridad de guardias para garantizar la protección del usuario e instalaciones.

3.14. NORMAS DE REDUCCIÓN DE DESASTRES CONRED

NRD2 (Norma para la reducción de desastres) La norma establece los requisitos mínimos de seguridad que las edificaciones deben contemplar al momento de diseñarse y ejecutarse; radica en la seguridad de resguardar integridad y la vida de los guatemaltecos en caso de eventos de origen natural o provocado.



C.C.T.V. (circuito cerrado de televisión)
http://cdn.collider.com/wp-content/uploads/2015/06/the-martian-movie-image-control-room.jpg Abril 2016

3.14.1.1. PUERTAS DE INMEDIATA ACCIÓN

Debe poseer errajes de emergencia para poder tener un mecanismo de liberación rápida donde la pieza de activación debe extenderse al ancho de la puerta.

3.14.1.2. SEÑALIZACIÓN SEGURA

El espacio interno y externo del inmueble debe constar con señalización segura para poder mitigar toda acción que pueda llegar a afectar a la vida humana o bienes materiales.



Salida de emergencia
http://img.directindustry.com/images_di/photo-g/13921-8895245.jpg
Abril 2016

3.14.1.3. PUNTOS DE REUNIÓN

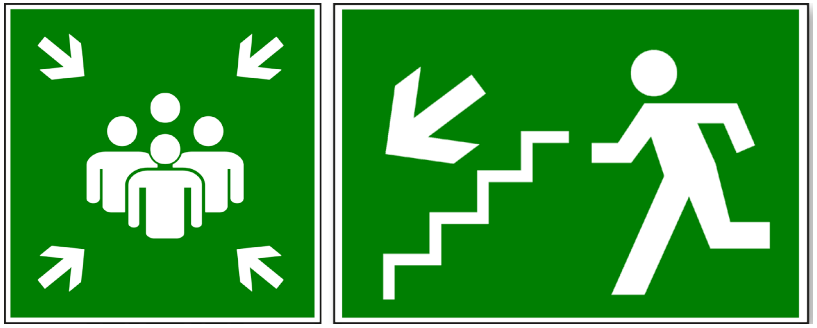
En momentos de pánico y/o desastres naturales debe de haber puntos de reunión donde los usuarios puedan acceder a ese espacio libre de peligro de forma inmediata y ordenada.

3.14.1.4. SALIDAS DE EMERGENCIA

Las salidas de emergencia deben de ser medios continuos sin obstrucciones utilizados en momento de peligro para el público, siendo seguro para todo tipo de usuarios.

3.14.1.5. UBICACIÓN DE SALIDAS DE EMERGENCIA

En un espacio industrial se deben colocar salidas de emergencia en cada área de trabajo de Desperdicios biomédicos



Señales de salvamento o socorro
http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/mediateca/ecoescuela/wp-content/uploads/sites/2/2013/11/08-Senal-de-escalera-de-emergencia.png
Abril 2016

3.14.1.6. DISTANCIA DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA

Las distancias máximas a recorrer del usuario no deben ser mayor de 45 metros si no posee algún equipamiento antincendios, y no mayor de 60 si poseen equipamiento antincendios.

3.14.1.7. RUTAS DE EVACUACIÓN

Deben estar equipadas de iluminación y señalización que brinde la mayor orientación al usuario en momentos de caos, deben ser directos y simples de entender para las personas destinadas al utilizarlas para poder agilizar el egreso de los mismos.



Alarma de fuego
https://www.utsflorida.com/wp-content/uploads/2016/02/fire-alarms-1.jpg
Abril 2016

3.14.1.8. EGRESO EN LAS SALIDAS DE EMERGENCIA

Los descansos no deben ser menor a 1.10 metros con el fin de evitar la aglomeración de usuarios en una salida de emergencia y mitigar accidentes a raíz del poco espacio. Si el espacio ha de estar elevado debe llegar al nivel seguro por medio de rampas con una pendiente ideal del 6% y no mayor del 8%.

Toda baranda no debe de disponer elementos verticales que puedan causar heridas de los usuarios al aferrarse a una guía de salida.



Salida de emergencia
http://www.maldonado.es/repositorio/salidaemergencia.png
Abril 2016

3.15. VIALIDAD

Se dedica acondicionamiento de las vías públicas abarcando espacios de transición y circulación de peatones y vehículos.

3.15.1. VIALIDAD PEATONAL

En todo complejo arquitectónico el usuario es la prioridad por lo que las circulaciones de los usuarios deben facilitar su desarrollo dentro del proyecto ya que debe acortar distancia de un lugar a otro.



Paso de cebra
http://www.unavarra.es/digitalAssets/177/177104_100000FotoPremiosCreatividad.jpg Abril 2016

3.15.2. VIALIDAD VEHICULAR

El segundo protagonista dentro las circulaciones son los vehículos y artefactos de movilidad horizontal, por la cual ellos mismos deben tener un espacio de circulación que no obstruya con la vialidad peatonal de ningún modo.



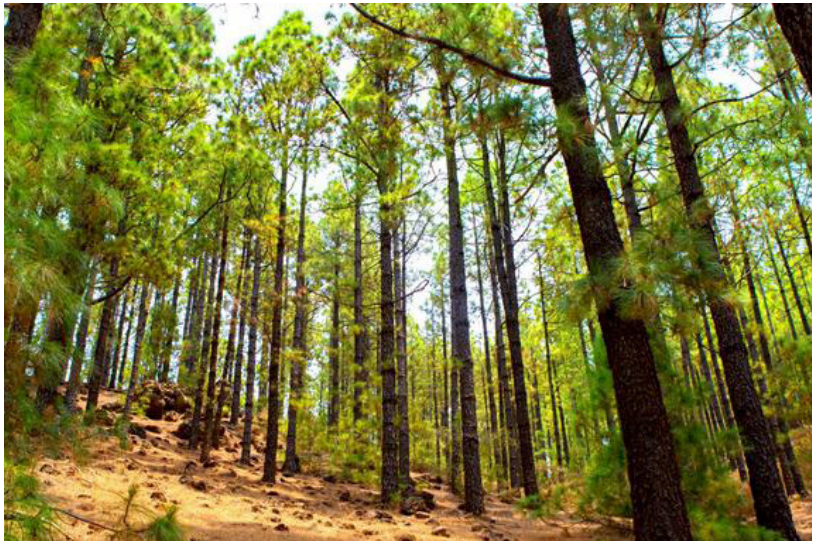
Vialidad vehicular
http://www.fondosya.com/wallpapers/carro_rojo_en_la_carretera_limpia-1280x800.jpg Abril 2016

3.16. VEGETACIÓN

La arquitectura y la vegetación han ido de la mano ya que las cualidades sensoriales que le rinda la vegetación al espacio, cambian la percepción del espacio a ser más ligero y limpio para los usuarios.

Hoy en día corre un rol muy importante la jardinización interior ya que posee las cualidades de aligerar el espacio por medio de sensaciones táctiles, visuales y olfativas.

En el exterior posee las mismas características con la diferencia que el diseño debe generar un impacto para mitigar los contaminantes hacia el ambiente.



Barrera forestal
http://sdlmedioambiente.com/wp-content/uploads/2015/01/441379.jpg
Abril 2016

3.16.1. TIPOS DE VEGETACIÓN

3.16.1.1. ÁRBOLES

Son toda planta que tiene su tronco con una altura mayor de 5 metros en los cuales el follaje empieza a ramificarse a una mayor altura al nivel de la superficie.

3.16.1.2. ARBUSTOS

Es toda planta con tallo lechoso con follaje cercano a la al nivel de la superficie, colocado donde el follaje es el predominante pudiendo medir 1 mt de altura.

3.16.1.3. HIERBAS

Es todo tipo de vegetación donde los tallos no han llegado a una etapa de endurecimiento manteniendo su follaje lechoso, en las cuales el follaje es blando.

3.16.1.4. CUBRE SUELOS

Utilizadas para poder cubrir grandes superficies horizontales que puedan requerir menor mantenimiento con la capacidad de acoplamiento al ambiente ya que se acoplan según la temperatura, humedad, y densidad lumínica solar.

3.16.1.5. TREPADORAS

Posee las mismas caracterizas que la vegetación para cubrir suelos, pero cuenta con la diferencia de poder cubrir superficies verticales.

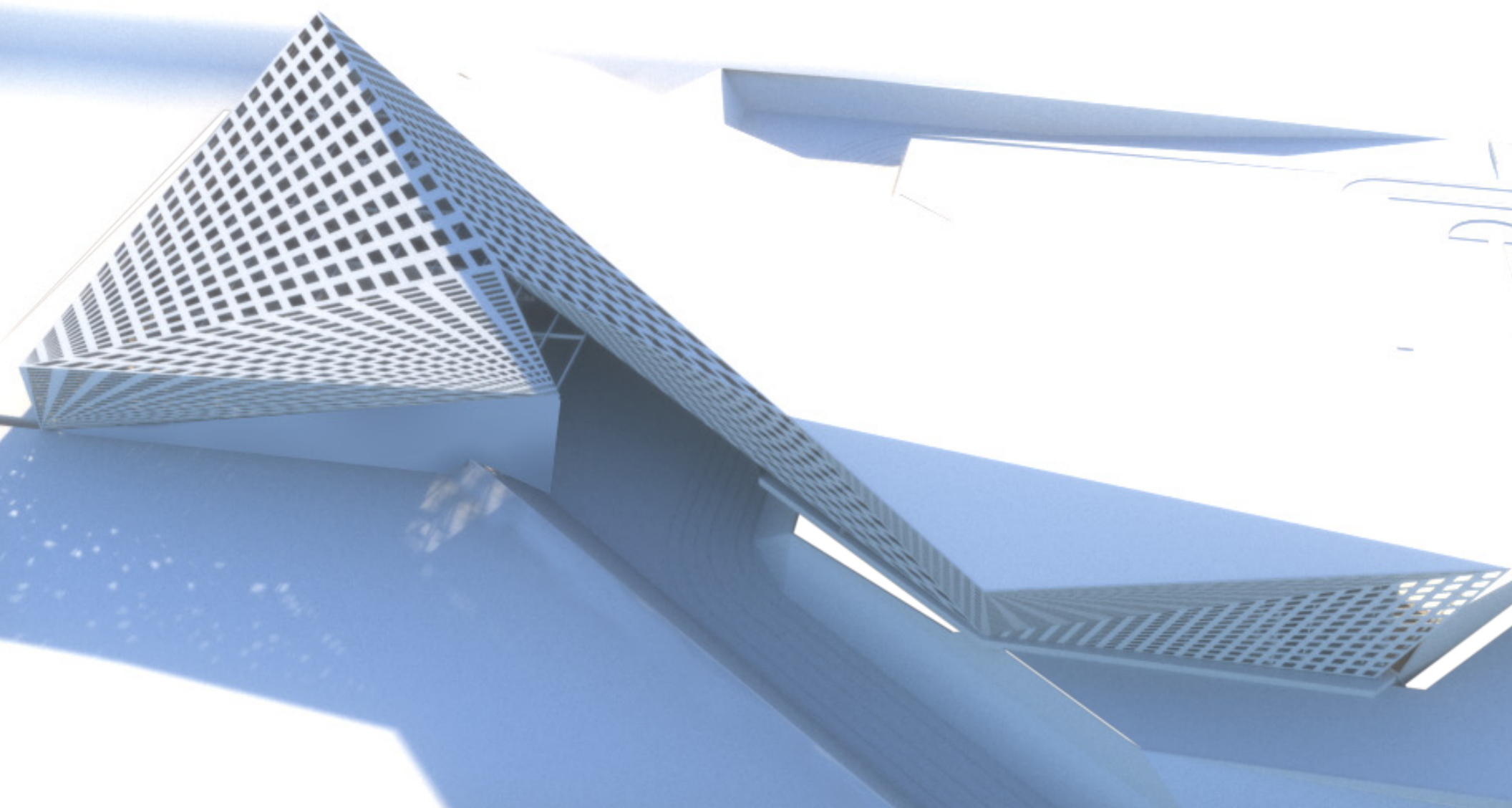


Centro de Tecnología e Innovación XIGNUX / Bernardo Hinojosa
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-265742/centro-de-tecnologia-e-innovacion-xignux-bernardo-hinojosa Abril 2016



Pabellones les cols
https://everplaces.com/samlilly/places/42e0763562d849f6bc02f91baacf56d2/
Abril 2016

4. CASOS ANÁLOGOS



4. CASOS ANÁLOGOS

4.1. PLANTA DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS

Plataforma arquitectura, 2011

Arquitectos: Battle i Roig Architectes.
Ubicación: 08233 Vacarisses, Barcelona, España.
Área: 45,000.00 m2.
Año: 2010
Paisajismo: Enric Batlle Durany y Joan Roig i Duran

La planta de tratamiento de residuos (CTRV) se encuentra ubicada estratégicamente en el municipio de Vacarisses, Barcelona. Su ubicación tiene el fin de alejar los procesos industriales del área urbana, minimizando los impactos ambientales procedentes de los desperdicios y acciones relacionadas con ellos.

Tras la huella arquitectónica utilizada por el proyecto se compensa con el diseño de las cubiertas con la integración con vegetación al espacio natural.

El diseño del complejo arquitectónico se acopla a la topografía para que la arquitectura pueda adaptarse a la naturaleza y no al revés.

Los recursos necesarios a utilizar este proyecto son generados por si misma ya que el recurso hídrico es proveniente de aguas pluviales, y la energía eléctrica es generada a raíz de, caudal de las fuentes hidricas aledañas.



Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Vista 1
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016

El proyecto provee a las áreas de trabajo grandes luces gracias su sistema constructivo y estructural de acero con el fin de agilizar el tiempo de ejecución y alivianar el peso del complejo arquitectónico.

El diseño realizado sobre la cubierta tiene el rol de equilibrar el impacto ambiental de las instalaciones hacia el ambiente sin necesidad de recurrir al camuflaje en el contexto por medio de círculos de tierra, grava, y vegetación.



Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Conjunto
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016



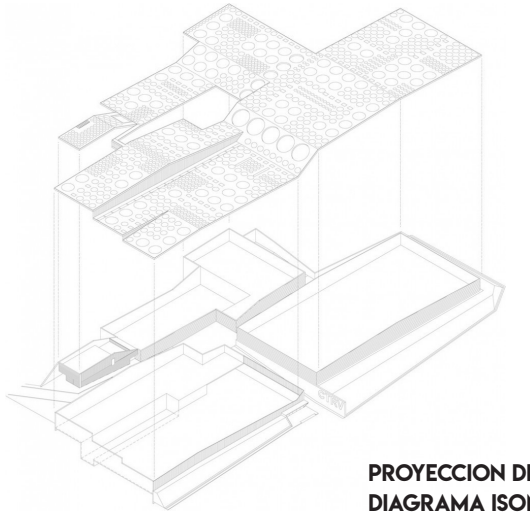
Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Vista 2
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016



Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Conjunto
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016



Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Vista 3
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016



Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Diagrama
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016



Planta de tratamiento de residuos / Batlle i Roig Arquitectes - Vista 4
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016

4.2. PLANTA DE TRATAMIENTO "WASTE TO ENERGY"

Arquitectos: Cl&aa Architects.
Ubicación: Bolzano, Italia.
Área: 24,932 m2.
Año: 2014.

La planta de tratamientos Waste to Energy (de desechos a energía) remplazo la planta existente a finales de los 80's; complejo que genera energía a través de incineración de residuos. Planta capacitada para procesar 130,000 toneladas de residuos combustibles duplicando a su predecesora; es diseñado para poder brindar calefacción a más de 20,000 viviendas junto a energía eléctrica de 82,000 mwh de electricidad.

Ubicada al sur de Bolzano Italia, a un costado del área industrial de la región entre el rio Isarco y la carretera. El contexto es un paisaje conformado de montañas y viñedos que fueron tomados en cuenta para el diseño del complejo arquitectónico, ya que ha sido integrada la arquitectura a su entorno por medio de colores y matices de su entorno, para reducir el impacto visual arquitectónico.

CL & aa reduce el impacto vidual donde la geometría y paleta de colores son coherentes a su entorno, manteniendo un balance entre el paisaje y la arquitectura.



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 1
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-de-sechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 2
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-de-sechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016

4.2.1. ARQUITECTURA

Edificio que cuenta con dos volúmenes de distinta altura que contienen 25,000 m2 entre ambos, del complejo es orientado hacia la carretera y el rio Isarco. La maquinaria del área industrial es disimulada por una piel arquitectónica de aluminio verdoso integrando el volumen con el entorno y mitigando los decibeles de la maquinaria al exterior. El edificio administrativo se encuentra a un costado del área industrial, donde es orientado hacia los campos para la comodidad visual y laboral de los trabajadores.



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 4
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-de-sechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 3
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-de-sechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 5
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-de-sechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016

El segundo volumen del área industrial tiene hornos y calderas del complejo; el cual tiene un revestimiento de aluminio verde con agujeros para emanar las temperaturas altas a través de ellas; donde el gran volumen de hormigón funciona como le contenedor de residuos.

El vestíbulo es un volumen inclinado, recubierto por muros de policarbonato verde hacia el exterior utilizando los colores del interior siendo correspondientes a su zona panorámica. La tecnología de cubiertas verdes se ha empleado en los techos y patios interiores para evitar el impacto hacia el entorno. El paisajismo fue contemplado para el diseño de área verdes y estacionamiento con el fin de reflejar el paisajismo de la provincia en el proyecto.



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 6
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 7
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



Planta de tratamiento "Waste to Energy" - Vista 8
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016

4.2.2. FUNCIONALIDAD

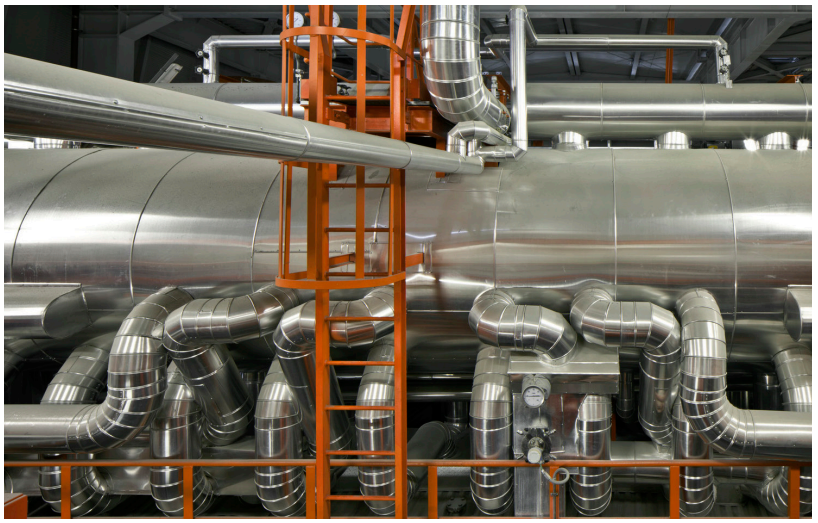
El segundo volumen del área industrial contiene hornos y calderas para el proceso de los residuos, donde el revestimiento arquitectónico ayuda a emanar las temperaturas altas a través de perforaciones de la piel.

El vestíbulo del volumen se integra al complejo con muros inclinados y muros cortina de vidrio donde los colores del interior son correspondientes al exterior para evitar el alto contraste entre el interior y exterior, el edificio ayuda a evitar el impacto ambiental con cubiertas verdes y un estacionamiento adecuado para no consumir área de más.

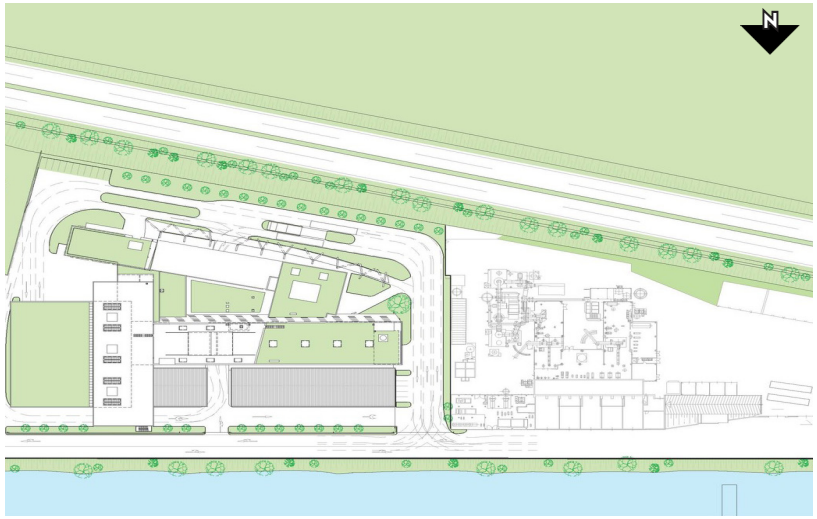
Antes de salir del área de tratamiento un sistema de medición controla la conformidad con estrictos requerimientos de emisión de gases; la energía liberada durante la combustión es trasladada a un bucle de circulación de vapor/agua y la energía recuperada de la combustión en forma de vapor se convierte en energía eléctrica y calefacción urbana.



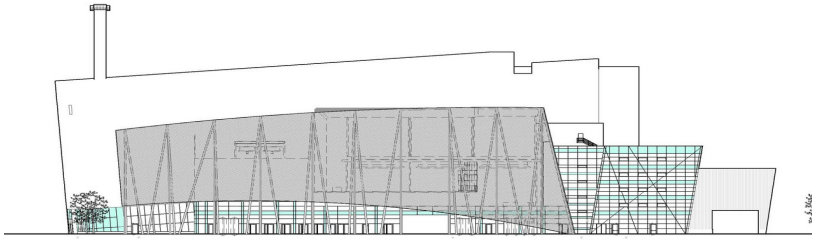
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Vista 9
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



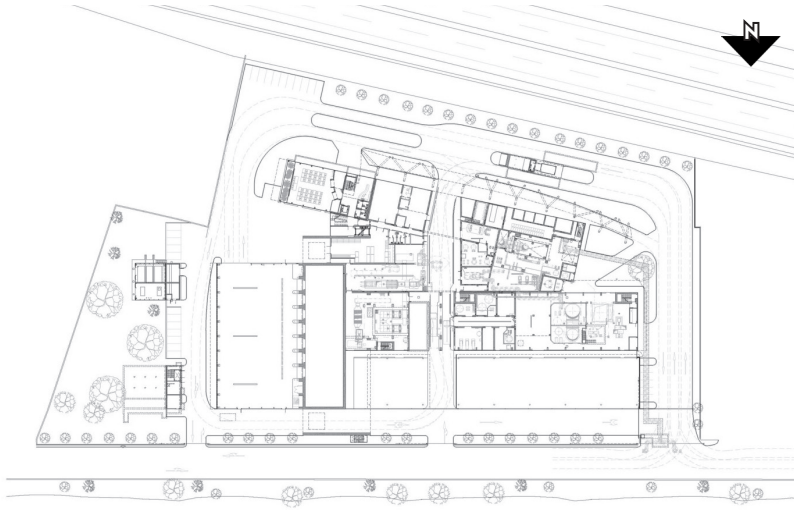
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Vista 10
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



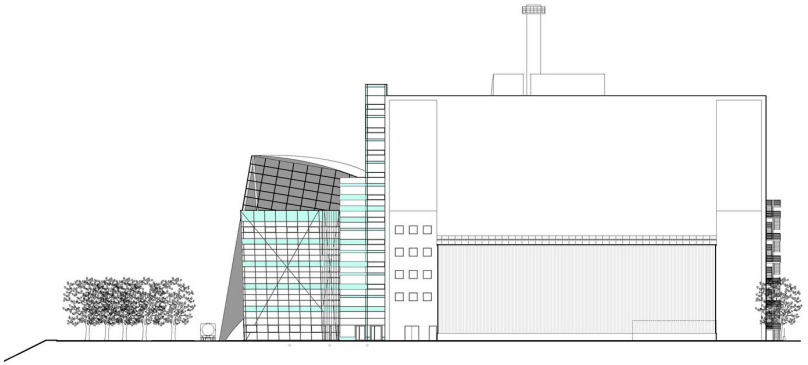
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Planta de conjunto
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2018



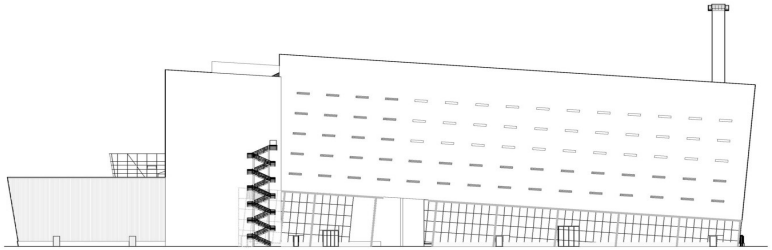
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Elevación 1
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2018



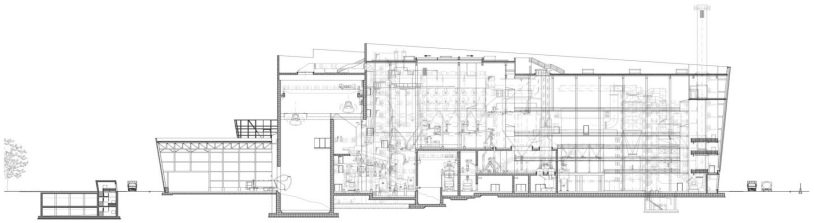
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Planta Arquitectónica
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2018



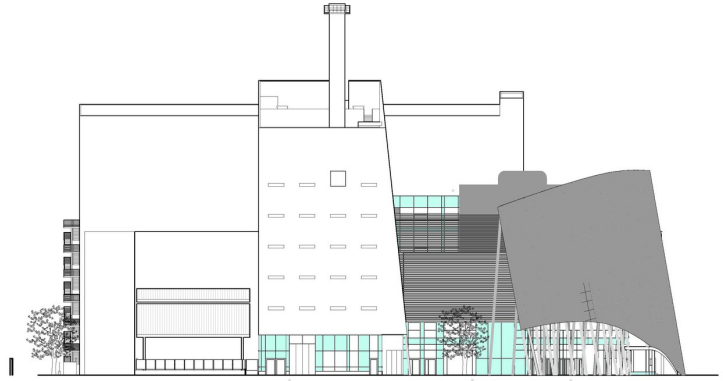
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Elevación 2
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2018



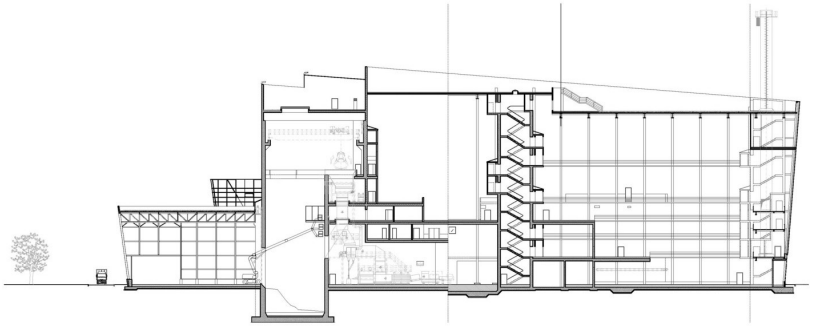
Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Elevación 3
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Sección 1
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Elevación 4
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Sección 2
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Vista 11
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Vista 12
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Vista 13
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018



Planta de tratamiento “Waste to Energy” - Vista 14
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Julio 2018

4.3. PLANTA DE TRATAMIENTO SAN CLAUDIO

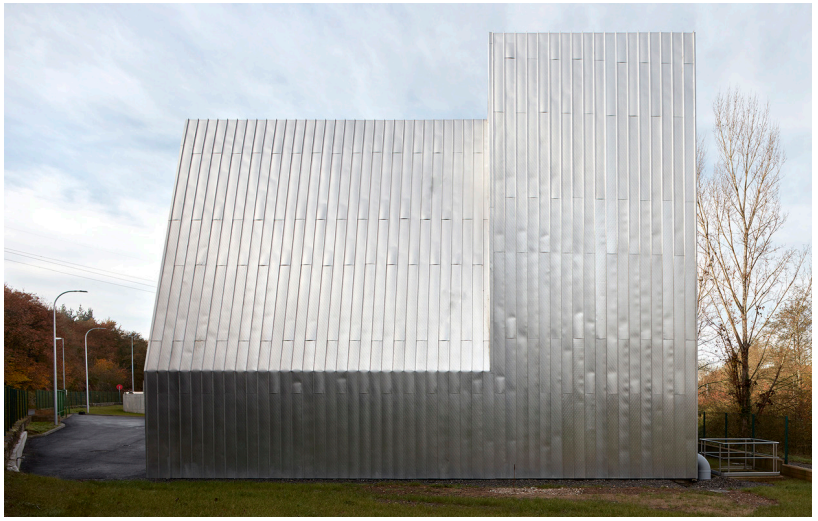
Arquitectos: Padilla Nicás Arquitectos
Ubicación: San Claudio, Asturias, España.
Año: 2014

El proyecto de la planta de tratamientos de la depuradora de aguas residuales de San Claudio, es una edificación definida de volúmenes simpes y una materialidad sobria de vidrio, policarbonato, y recubrimientos metálicos; el complejo posee una posición y función a cumplir dentro de la estación son establecidas por el trabajo de la ingeniería hidráulica del proyecto.

Los elementos se encuentran ubicados según la necesidad del área, cada volumen tiene un juego de alturas para romper con la forma platónica inicial; donde cada volumen es orientado al uso de polipastos, puentes grúa, apertura de bombas en vertical o accesos de maquinaria y repuestos. El objetivo principal del proyecto es suministrar a las nuevas edificaciones con una volumetría respetable para el entorno rural donde se encuentra situado a un bajo costo y un sencillo mantenimiento.



Planta de tratamiento San Claudio - Vista 1
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



Planta de tratamiento San Claudio - Vista 2
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018

4.2.2. FUNCIONALIDAD

Este proyecto arquitectónico propone dos tipologías constructivas ya que se encuentran divididas por arquetas de pequeño tamaño que cumplen la función de puntos de acceso a las canalizaciones subterráneas que se encuentran divididas en tres tipos, que se realizan de hormigón coloreado para identificar fácilmente cada una de ellas dentro de la estación. Los galpones son realizados con estructuras metálicas apoyadas sobre grandes cubas de concreto in situ por las cuales circula y se trata el agua en dos partes; pretratamiento y reactivos.

Dichas edificaciones de considerable tamaño son revestidas con aluminio gofrado (troquelado) con el propósito de reducir la cantidad de material del proyecto para reducir el impacto del mismo. La silueta quebrada de la propuesta es relacionada con el caserío existente en el contexto. El bloque de hormigón armado u policarbonato translucido generan una iluminación natural para el espacio arquitectónico. La dimensión de cada volumen de concreto disimula el tamaño real del complejo percibiendo un de menor tamaño.



Planta de tratamiento San Claudio - Vista 3
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



Planta de tratamiento San Claudio - Vista 4
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



Planta de tratamiento San Claudio - Vista 5
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



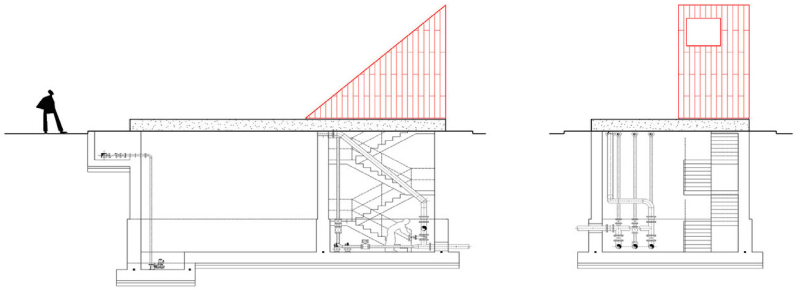
Planta de tratamiento San Claudio - Arquetas
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



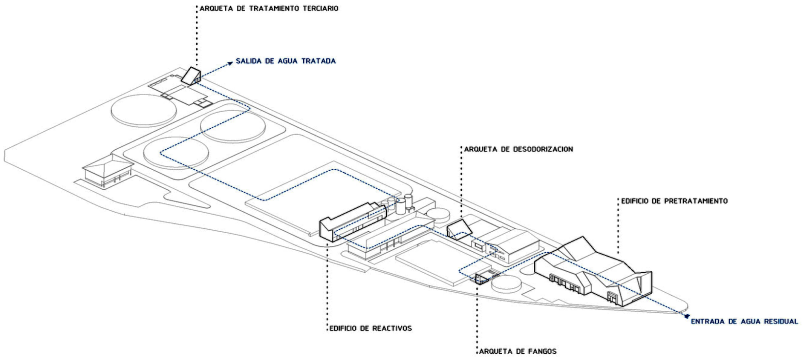
Planta de tratamiento San Claudio - Vista 6
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



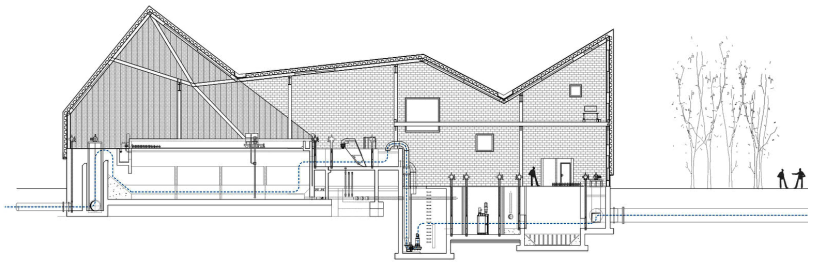
Planta de tratamiento San Claudio - Vista 7
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



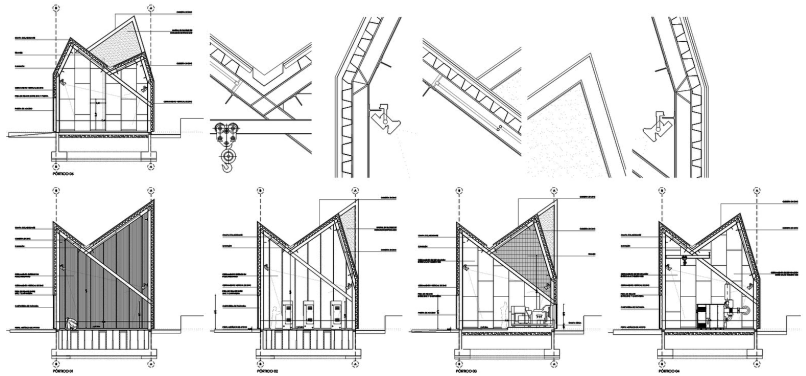
Planta de tratamiento San Claudio - Detalle arquetas
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



Planta de tratamiento San Claudio - Arquetas
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



Planta de tratamiento San Claudio - Seccion 1
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018



Planta de tratamiento San Claudio - Seccion detalles
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018

4.4. CUADRO COMPARATIVO

PROYECTO	PLANTA DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS	PLANTA "WASTE TO ENERGY"	PLANTA SAN CLAUDIO
UBICACIÓN	Vacarisses, Barcelona, España	Bolzano, Italia	Los Lagos, Los Ríos Región, Chile
FUNCIÓN	Planta de tratamientos de residuos	Planta de tratamiento de residuos a energía	Planta de tratamiento de aguas
FORMA	Morfología octogonal, relacionada a la topografía con distintos desniveles.	Morfología ortogonal conformada de módulos unidos con distintas alturas.	Morfología ortogonal conformada de módulos unidos con cubiertas a distintas inclinaciónes.
MATERIALES	Acero, vidrio, y revestimientos plásticos.	Acero, vidrio, y revestimientos plásticos.	Acero, vidrio, y revestimientos plásticos.
INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO	Morfología conforme a la topografía del terreno. El diseño de las cubiertas con vegetación es la conexión por medio de materiales.	Módulos con revestimiento de aluminio y policarbonato, con tonos del entorno.	Modulos revestidos de aluminio troquelado con policarbonato transparente, para evitar el impacto ambiental y visual del proeycto.

4.5. TABLA EVALUATIVA

• No Aceptable
••••• Aceptable

PROYECTO	PLANTA DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS	PLANTA "WASTE TO ENERGY"	PLANTA SAN CLAUDIO
¿EL DISEÑOS INTEGRA DE MANERA ADECUADA AL CONTEXTO?	••••	•••••	•••
¿ LA FORMA Y DISEÑO DEL EDIFICIO REFLEJA SU FUNCIÓN?	•••••	•••••	••••
¿CUENTA CON SOLUCIONES SEGÚN SU TEMÁTICA?	••••	•••••	••••
¿EMPLEA TECNOLOGÍAS PARA REDUCIR EL COSTO Y GASTO DE RECURSOS?	•••••	•••••	•••
¿CUENTA CON LOS ESPACIOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO ADECUADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZARSE DENTRO DE ÉL?	••••	••••	••••
PUNTUACIÓN:	4.6/5	4.8/5	4.4/5

4.6. CONCLUSIÓN CASOS ANÁLOGOS

Tras el análisis de estos proyectos se concluye que la arquitectura en estos proyectos radica en el funcionamiento eficiente para el manejo de maquinarias, materia y sustancias. En este tipo de proyectos es sumamente importante reducir la mayor cantidad de emisores contaminantes hacia el ambiente, materiales de bajo costo y fácil mantenimiento; proponen un bajo impacto visual integrando la arquitectura con colores del entorno evitando volúmenes invasivos que reduzcan vegetación resalten visualmente.

La importancia de que una planta de tratamientos no tenga un impacto fuerte y negativo es porque la función y razón principal de estos proyectos es reducir contaminantes para el ser humano y el entorno; los trabajadores deben de disponer de un espacio que garantice la seguridad de sus vidas en cualquier caso de accidente dentro del complejo.



Planta de Tratamiento de Residuos / Batlle i Roig Arquitectes
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes Abril 2016

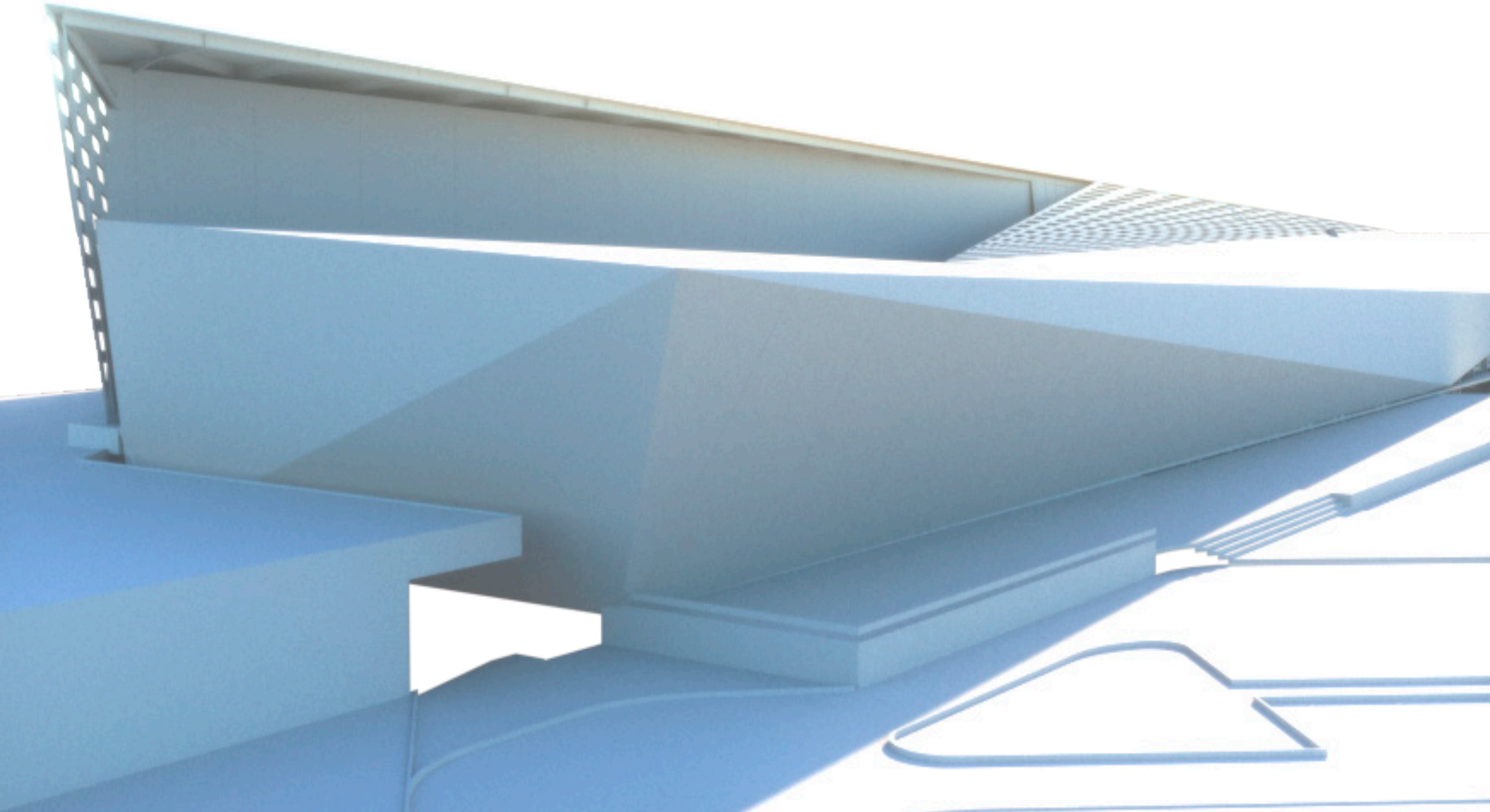


Planta de tratamiento “Waste to Energy”
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects Abril 2016



Planta de tratamiento San Claudio
https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos Julio 2018

5. ENTORNO Y CONTEXTO



5. ENTORNO Y CONTEXTO
5.1. IZABAL

deguate.com, 2007.

Ubicación: colindando con Petén, Belice, el mar del caribe, Honduras, Zacapa, y Alta Verapaz.
Área: 9,038 km2.

Clima: generalmente el tiempo predominante es cálido, la temperatura media es de 28.20°, el promedio de máxima es de 43.10° y la mínima de 13.10°. Donde la precipitación es de 3,074.7 mm, llueven 174 días y la humedad relativa media de 84%.

Geografía: la topografía no sobrepasa los 100 mt SNDM, sin contar las montañas de sus alrededores que pasan los 200 MSNM.
Hidrografía: Motagua, Lámpara, Ciénaga, Zarco, Polochic, Sarstún, Río Dulce, Amatillo, Oscuro, etc. posee gran variedad de vida marina, y aves acuíferas.

Demografía: posee una población de 364,924 de personas, en la cual 51.7% de la población vive en pobreza y el 18.3% vive en pobreza extrema.



Mapa de Guatemala y Puerto Barrios
Elaboración propia
Abril 2016

5.2. PUERTO BARRIOS

Ubicación: a 300 km de la ciudad Guatemala, siendo el municipio más pequeño de Izabal.
Área: 1,292 km2.

Clima: una temperatura promedio de 29° con un máximo de 31° y un mínimo de 28°. Con una humedad relativa de 84%.

Vientos: velocidad a 15.19 km/h, barómetro 1011.09mBar.

Recursos Naturales: debido a du gran cantidad de flora y fauna, contando con clima tropical, es considerado rico en estos.
Protección del medio ambiente: se han creado leyes de protección del medio ambiente por EIA (estudios de impacto ambiental), los cuales componen las herramientas para poder identificar, mitiga e interpretar los impactos ambientales que producen los proyectos industriales y petroleros.

Gestión de riesgo: es un análisis realizado por la municipalidad de puerto barrios creada por SEGEPLAN, con la finalidad de identificar las amenazas y debilidades de comunidades, líderes comunitarios (personas representativas del municipio). Se realzan estos análisis para poder determinar a los usuarios que pueden dirigir a comunidad con acciones para poder mitigar y/o manejar el riesgo.



Puerto Barrios
http://www.guatemalabella.com/wp-content/uploads/2014/06/playa-de-livingston-guatemala.jpg Abril 2016



Puerto Barrios
https://i.ytimg.com/vi/nZwhDONslYE/maxresdefault.jpg
Abril 2016

Saneamiento ambiental: al ser una comunidad portuaria urbana, el no tener desarrollo ambiental radica en la contaminación generada por el área urbana, industrial y portuaria, la cual manifiesta un perfil negativo hacia el turismo, una gran fuente económica en el sector. Se denominan "análisis de riesgo", se realizan para poder mitigar la contaminación por medio de acciones de cambio para ayudar al ambiente.

Estrato social: está dividido entre clase media a clase baja, ya que los trabajadores de los monocultivos son los predominantes la taza de clase baja es la predominante siento la media su predecesora.

Economía: la actividad realizada al ser un área portuaria la economía es establecida por trabajo poruatio y turistico de la infraestructura del municipio.

Hoy en día existe un gran contraste entre el área urbana y rural que afecta a la centralización de negocios en el área de los puertos limitando el desarrollo horizontal urbano concentrándose en un solo espacio



Maersk barco
https://lmeridag.files.wordpress.com/2010/12/emma-maersk.jpg
Abril 2016



Izabal, Guatemala
https://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/31464818.jpg
Abril 2016

Mercado y entorno: lidera una gran parte del mercado del caribe guatemalteco, ya que la ubicación del área de comercio tiene cercanía con Guatemala, Belice, Honduras, México, El Salvador, y la vinculación marítima con Costa del Este de Estados Unidos, y el caribe de Europa. Siendo estas la conexiones que determinan que es un comercio nacional e internacional.

Equipamiento: cuenta con el equipamiento de luminarias, vias terrestes señalizadas y areas portuarias agregando las necesarias para una ciudad portuaria como lo son los embarcaderos.

Servicios: brindan toda la atención a la comunidad para poder que el desarrollo de puerto barrios sea homogéneo, brindando los servicios de basura, teléfono, internet, cable, luz, agua etc.

Servicios municipales: brindan servicios de mantenimiento de la infraestructura, espacios de recreación a pequeña escala, planes de desarrollo para mejorar el medio ambiente, estudios de impacto ambiental, hospitales etc.

Vías de Acceso: la falta de cuidados hacia el área urbana limita por medio de congestionamiento el ingreso y egreso, ya que el transporte de carga pesada tiende a saturar las vías.



Puerto Barrios
http://puertobarrios.net/wp-content/uploads/2016/04/a%C3%A9rea-muelle-ampliado-3.jpg Abril 2016



Equipamiento
http://www.airfal.com/wp-content/uploads/2014/03/Aranzadi-4984.jpg Abril 2016

Uso de suelo: se refiere a la segmentaciónpor áreas, como lo son áreas comerciales, laborales, residenciales, y agropecuarias. Donde el espacio laboral y comercial son los predominantes, lo que marca el contraste entre lo rural y urbano debido a que las áreas residenciales en gran parte están ubicadas en la ruralidad del municipio.

Recursos: vinculado con los servicios que brinda el municipio los cuales proveen al municipio con energía eléctrica y agua. Al estar en un espacio rodeado de ríos y lagos el recurso hídrico es el mayor al igual que su área de vegetación.



Puerto Barrios vegetación
http://our-travels.com/images_gallery/images_pictures/P1060703.JPG
Abril 2016



Castillo de San Felipe
https://c1.staticflickr.com/6/5600/15548593520_c66f6c06d8_b.jpg
Abril 2016



Puente de Río Dulce
https://c1.staticflickr.com/6/5600/15548593520_c66f6c06d8_b.jpg
Abril 2016

5.3. TERRENOS

5.3.1. PROPUESTA DE TERRENO

Ubicado en las coordenadas Latitud: 15.627275, Longitud: -88.416878 del área de Izabal, colindando con el rio de Motagua y la carretera CA-13 entre ríos.

Su posición es en un área rural, su demografía en un estrato social bajo dentro de un área topográfica plana ya que a un radio de 55km inicia el crecimiento de las montañas.

Seleccionado por su gran área para poder realizar la planta de tratamientos de desperdicios biomédicos provenientes de hospitales, clínicas médicas, veterinarias, farmacéuticas de la república de Guatemala, Belice y Honduras.

Ubicado a las cercanías del Río Motagua, don la vegetación del terreno es tropical con palmeras y espacios para cultivo, es un terreno grande lo cual permite la oportunidad de futuras expansiones estando el proyecto alejado de las vías principales para privacidad del proyecto.

Vías de acceso terrestres de la república de Guatemala, honduras, y vía marítima con Belice puede ser una localización aprovechada para tratar los DBM en un punto de convergencia para de dichas localidades.

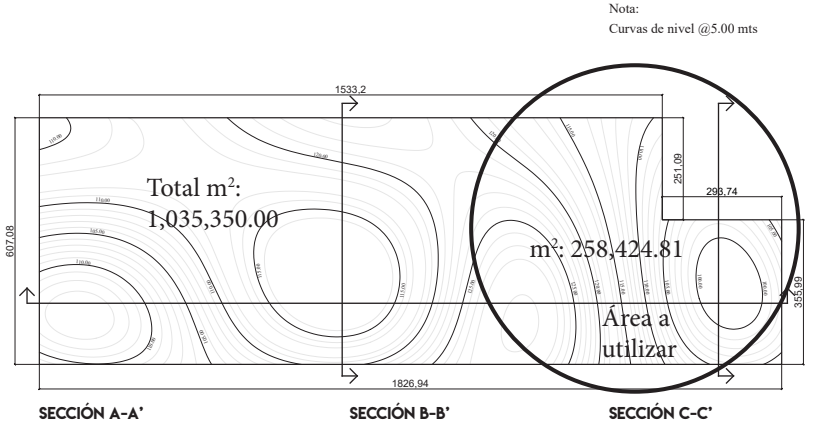


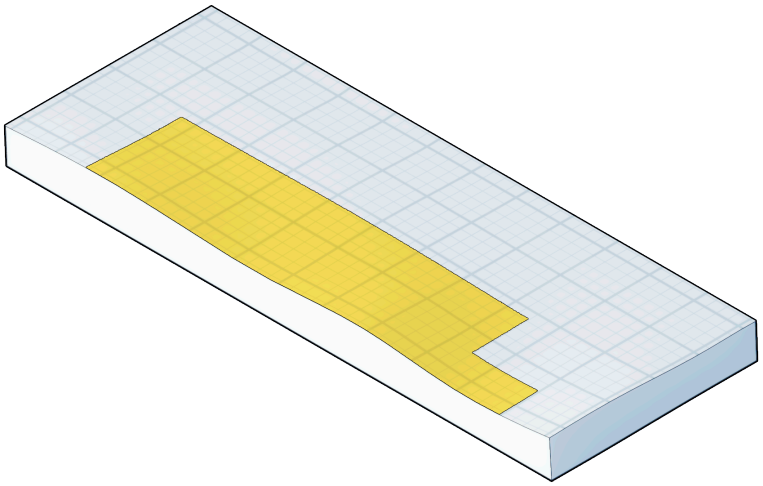
Terreno 1
https://www.google.com.gt/maps/place/15%C2%B037'35.5%22N+88%C2%B024'51.5%22W/@15.6265221,-88.4318107,5827m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!1m7!3m6!1s0x8f60d54d3ef4e7d1:0x26adcef7d96f4941!2sRio+Dulce!3b1!8m2!3d15.7264376!4d-88.8836665!3m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d15.626523!4d-88.4143009?hl=es-419

Abril 2016

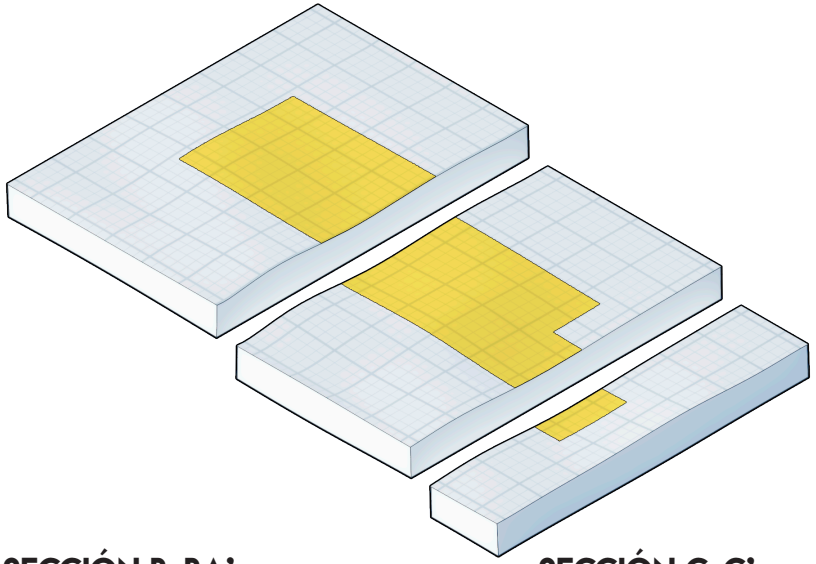
5.3.2 TOPOGRAFÍA

Terreno semi-plano, donde existen varias alturas, pero sin mucha diferencia entre ellas donde el trabajo de nivelación será laborioso; tiene una barrera forestal liviana para ingresar al proyecto la vegetación del proyecto se encuentra dispersa en toda su superficie lo cual significa que la posibilidad de deforestación del terreno es muy alta ya que las planicies y espacios a utilizar son divididas por vegetación.





SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-BA'

SECCIÓN C-C'



Gran área del ingreso del terreno es plana, con vegetación a las colindancias.
Fuente Propia

Noviembre 2016



La planicie sin vegetación puede ser aprovechada para reducir la tala de árboles.
Fuente Propia

Noviembre 2016



Vista al Río Motagua.
Fuente Propia

Noviembre 2016



Vista al Río Motagua.
Fuente Propia

Noviembre 2016

EVALUACIÓN	TERRENO
¿EL TERRENO SE UBICA EN UN LUGAR APROPIADO SEGÚN SU FUNCIÓN?	Si
¿ IMPACTO DEL TERRENO AL SER UTILIZADO PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO?	Bajo
ACCESOS EN LLINDEROS DEL TERRENO.	1
IMPACTO EN LA VIALIDAD DEL CONTEXTO.	Bajo
ÁREA DE PLANICIE DENTRO DEL TERRENO.	Alta
RIESGO A INUNDACIÓN POR EL RÍO MOTAGUA.	Media
TOPOGRAFÍA ADECUADA PARA LA PROPUESTA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO.	Si
VALORACIÓN:	ACEPTABLE

5.4 CONCLUSIÓN DE PROPUESTA DE TERRENO

Terreno seleccionado, por contar con la mayor área de planicie la cual se encuentra libre de árboles; siendo un espacio aprovechable el cual tendrá el menor impacto de deforestación de las tres propuestas. La planicie al ser tan pronunciada ayuda a evitar modificaciones del terreno mitigando su deformación.

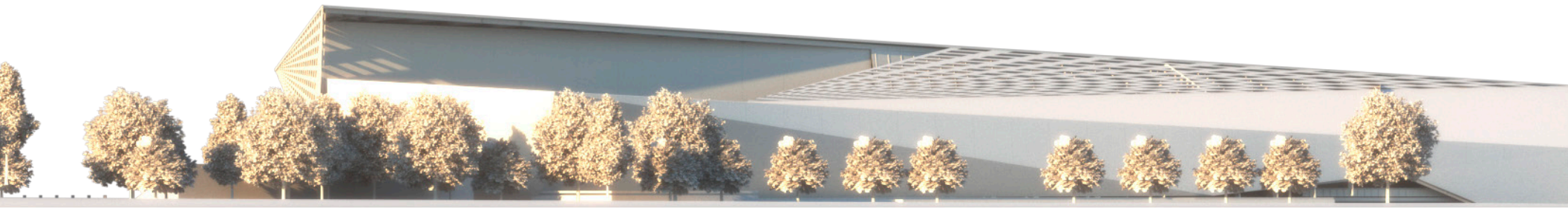
La gran área del terreno da la oportunidad de ser privatizar el proyecto alejándolo del lindero de acceso, y da la opción de futuras expansiones de una manera ordenada y las cuales serán de bajo impacto al no modificar tanto el terreno ni vegetación.



Terreno 1
https://www.google.com.gt/maps/place/15%C2%B037'35.5%22N+88%C2%B024'51.5%22W/@15.6265221,-88.4318107,5827m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!1m7!3m6!1s0x8f60d54d3ef4e7d1:0x26adcef7d96f4941!2sRio+Dulce!3b1!8m2!3d15.7264376!4d-88.8836665!3m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d15.626523!4d-88.4143009?hl=es-419 Abril 2016

6. ANTEPROYECTO

Ver documento anexo de anteproyecto.



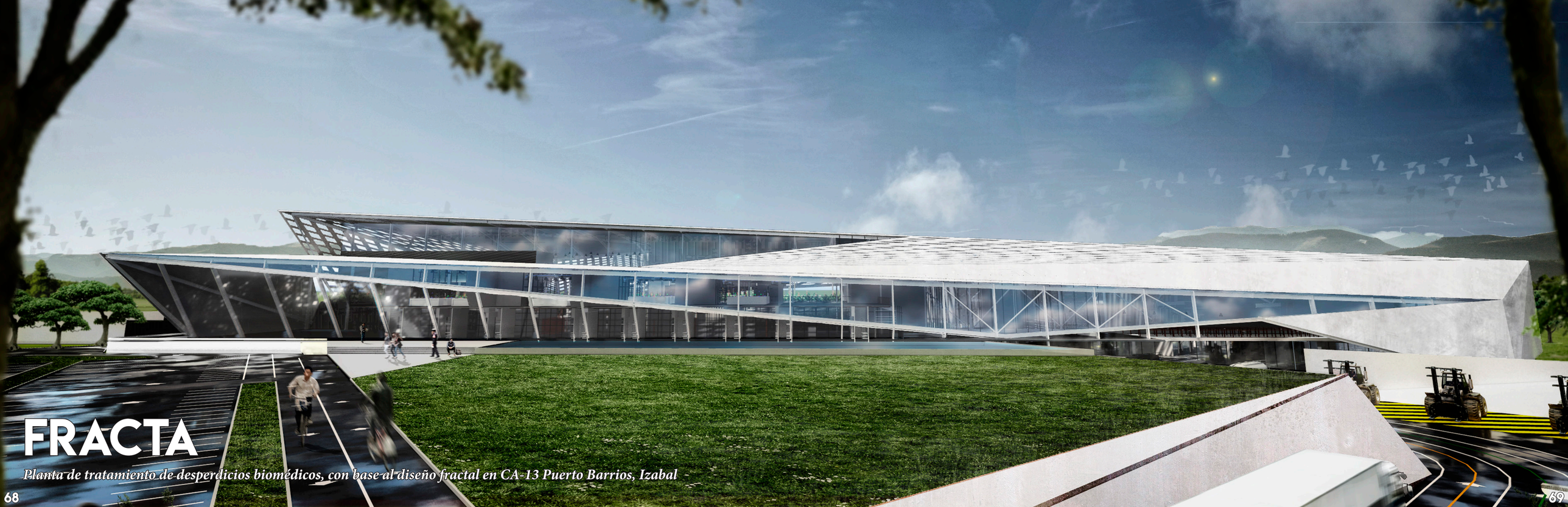
FRACTA

Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal

"Como arquitecto, diseñas para el presente, con cierto conocimiento del pasado, para un futuro que es esencialmente desconocido."

Norman Foster



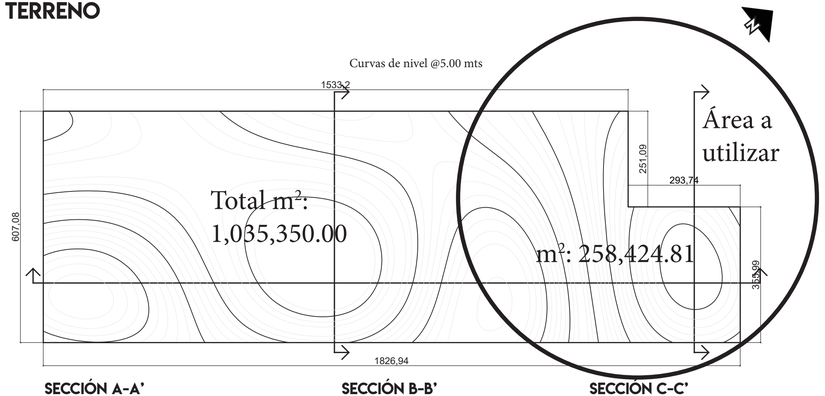


FRACTA

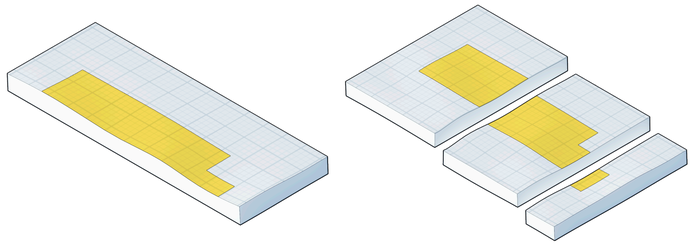
Planta de tratamiento de desperdicios biomédicos, con base al diseño fractal en CA-13 Puerto Barrios, Izabal

METODOLOGÍA

TERRENO



SECCIÓN A-A' SECCIÓN B-B' SECCIÓN C-C'



SECCIÓN A-A' SECCIÓN B-B' SECCIÓN C-C'

INFORMACIÓN TÉCNICA

UBICACIÓN
Guatemala, Izabal, Puerto Barrios.

ÁREA DE TERRENO
m²: 1,035,350.00

PERÍMETRO DE TERRENO
ml: 4,868.00

NOTA:
Se propone utilizar el primer tercio el terreno para la accesibilidad inmediata; utilizando los dos tercios restantes para futuras expanciones de forma horizontal.

- Topografía obtenida por Google Earth y Sketchup 2018.

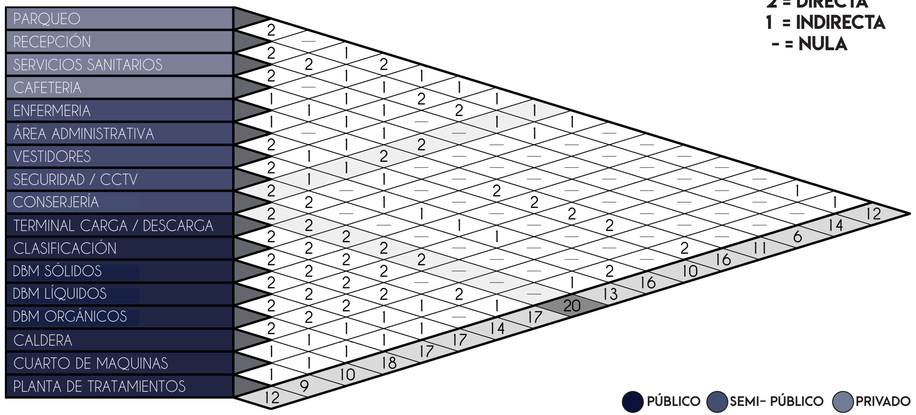
PROGRAMA DE ARQUITECTURA

AMBIENTE	USUARIOS	UNIDADES	M²	SUB TOTAL M²		M³ VOLUMEN		COSTO
INGRESO Y EGRESO								
Garita de control	2	2	3	6	x4	24	Q	25,146.00
Parqueo para motos	25	25	2	50		-	Q	209,550.00
Parqueo vehicular	100	100	12.5	1250		-	Q	5,238,750.00
Parqueo para discapacitados	2	2	18	36		-	Q	150,876.00
Plaza de ingreso	10	1	200	200		-	Q	838,200.00
							SUB-TOTAL:	**Q 6,462,522.00**
RECEPCIÓN								
Vestíbulo general	2	1	80	80	x8	640	Q	426,720.00
Sala de espera	6	1	20	20	x8	160	Q	106,680.00
							SUB-TOTAL:	**Q 533,400.00**
SERVICIOS SANITARIOS								
Hombres	12	2	75	150	x8	1200	Q	800,100.00
Mujeres	12	2	75	150	x8	1200	Q	800,100.00
							SUB-TOTAL:	**Q 1,600,200.00**
CAFETERÍA								
Cocina	4	1	40	40	x8	320	Q	213,360.00
Área de Mesas (usuarios + visitas)	72	1	250	250	x8	2000	Q	1,333,500.00
Servicios Sanitarios	12	2	75	150	x8	1200	Q	800,100.00
							SUB-TOTAL:	**Q 2,346,960.00**
ENFERMERÍA								
Atención	1	1	2	2	x8	16	Q	10,668.00
Dormitorio de recuperación	1	1	4	4	x8	32	Q	21,336.00
Bodega de ropa	0	1	4	4	x8	32	Q	21,336.00
Bodega de medicamentos	0	1	4	4	x8	32	Q	21,336.00
Ducha esterilizante	0	1	2	2	x8	16	Q	10,668.00
Acceso para ambulancias	0	1	15	15	x8	120	Q	80,010.00
							SUB-TOTAL:	**Q 165,354.00**
ÁREA ADMINISTRATIVA								
Recepción	2	1	30	30	x8	240	Q	160,020.00
Contabilidad	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Recursos humanos	1	1	50	50	x8	400	Q	266,700.00
Gerente general	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Gerente de clasificación	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Gerente de DBM sólidos	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Gerente de DBM líquidos	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Gerente de DBM orgánicos	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Gerente de transporte	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Sala de conferencias	10	1	50	50	x8	400	Q	266,700.00
							SUB-TOTAL:	**Q 1,626,870.00**
VESTIDORES								
Hombres	6	1	100	100	x8	800	Q	533,400.00
Mujeres	6	1	100	100	x8	800	Q	533,400.00
							SUB-TOTAL:	**Q 1,066,800.00**
SEGURIDAD / CCTV								
CCTV	1	1	8	8	x8	64	Q	42,672.00
Cuarto de seguridad	2	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Dormitorio de turno	2	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
Servicio sanitario con ducha	1	1	10	10	x8	80	Q	53,340.00
							SUB-TOTAL:	**Q 362,712.00**
CONSERGERIA								
Recepción	1	1	20	20	x8	160	Q	106,680.00
Taller / espacio de trabajo	4	1	30	30	x8	240	Q	160,020.00
Bodega de limpieza	0	1	30	30	x8	240	Q	160,020.00
Servicio sanitario con ducha	1	1	10	10	x8	80	Q	53,340.00
Gerente de consergeria	1	1	25	25	x8	200	Q	133,350.00
							SUB-TOTAL:	**Q 613,410.00**
TERMINAL								
Área de carga/descarga	12	1	200	200	x8	1600	Q	1,066,800.00
Estacionamiento transporte pesado	12	1	300	300	x8	-	Q	1,600,200.00
Logistica de transporte		1	30	30	x8	240	Q	160,020.00
							SUB-TOTAL:	**Q 3,627,120.00**

AMBIENTE	USUARIOS	UNIDADES	M²	SUB TOTAL M²		M³		COSTO
CLACIFICACIÓN								
Recepción	15	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Area de trabajo	15	1	200	200	x10	2000	Q	1,173,480.00
Bodega de DBM sólidos	7	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Bodega de DBM liquidos	7	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Bodega de DBM orgánicos	7	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Bodega de recepción	3	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Bodega de almacenamiento	3	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
							SUB-TOTAL:	**Q 4,224,528.00**
DBM SÓLIDOS								
Exclusa esterilizante con ducha	7	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Recepción	2	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Horno de secado	1	1	200	200	x10	2000	Q	1,173,480.00
Trituración	1	1	175	175	x10	1750	Q	1,026,795.00
Incineración	1	1	175	175	x10	1750	Q	1,026,795.00
Almacenamiento de residuos	2	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
							SUB-TOTAL:	**Q 4,048,506.00**
DBM LÍQUIDOS								
Exclusa esterilizante con ducha	7	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Recepción	2	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Horno de secado	1	1	200	200	x10	2000	Q	1,173,480.00
Filtración de residuos	1	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Destilación	1	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Almacenamiento de residuos	2	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
Embasamiento	2	1	120	120	x10	1200	Q	704,088.00
							SUB-TOTAL:	**Q 3,872,484.00**
DBM ORGANICOS								
Exclusa esterilizante con ducha	7	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Recepción	2	1	20	20	x10	200	Q	117,348.00
Horno de secado	1	1	200	200	x10	2000	Q	1,173,480.00
Trituración	1	1	175	175	x10	1750	Q	1,026,795.00
Incineración	1	1	175	175	x10	1750	Q	1,026,795.00
Almacenamiento de residuos	2	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
							SUB-TOTAL:	**Q 4,048,506.00**
CUARTO DE MÁQUINAS								
	0	1	100	100	x10	1000	Q	586,740.00
							SUB-TOTAL:	**Q 586,740.00**
							SUB-TOTAL:	**Q 35,186,112.00**

NOTA:
- Presupuesto realizado con base a precios de mano de obra y materiales de la cámara de construcción de Guatemala del año 2017
- Se debe contemplar un aumento del presupuesto debido a las instalaciones especiales de la maquinaria a utilizar en el área de: DBM sólidos, DBM liquidos, DBM orgánicos, caldera, horno, y cuarto de máquinas.

MATRIZ DIRECTA



2 = DIRECTA
1 = INDIRECTA
- = NULA

SIMBOLOGÍA

- PLAZA DE INGRESO
- PARQUEO
- RECEPCIÓN
- SERVICIOS SANITARIOS
- CAFETERÍA
- ENFERMERÍA
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- VESTIDORES
- SEGURIDAD Y CCTV
- CONSERJERÍA
- TERMINAL
- CLASIFICACIÓN
- DBM SÓLIDOS
- DBM LÍQUIDOS
- DBM ORGÁNICOS
- HORNO Y CALDERA
- CUARTO DE MAQUINAS
- PLANTA DE TRATAMIENTOS

PÚBLICO SEMI- PÚBLICO PRIVADO

NOTA:

- Conserjería se considera el área con mayor jerarquía dentro del proyecto, ya que el servicio de limpieza, esterilización, y asepsia del espacio es regulada por esta área de trabajo.
- Determinando que es el punto de convergencia de ambientes donde las actividades realizadas por esta comisión generan un flujo constante de este punto hacia los demás ambientes.

DIAGRAMA DE RELACIÓN DESORDENADO

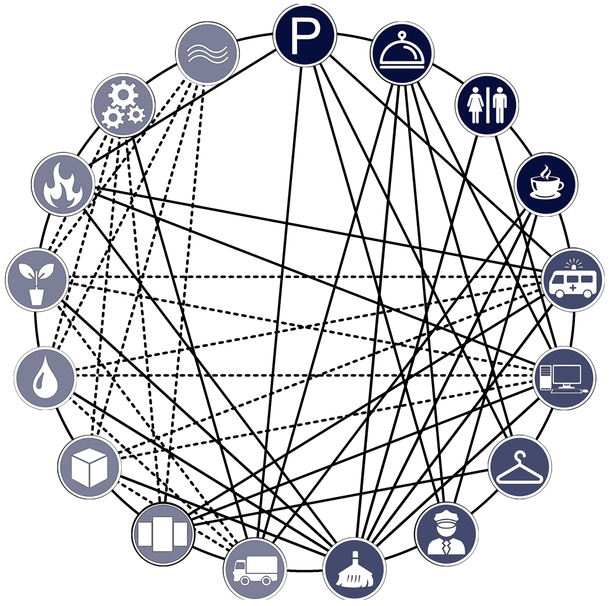
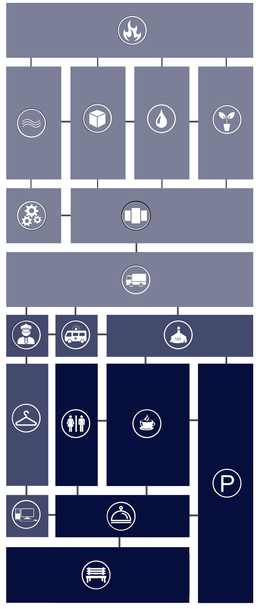


DIAGRAMA DE RELACIÓN DIRECTA



SIMBOLOGÍA

- PLAZA DE INGRESO
- PARQUEO
- RECEPCIÓN
- SERVICIOS SANITARIOS
- CAFETERÍA
- ENFERMERÍA
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- VESTIDORES
- SEGURIDAD Y CCTV
- CONSERJERÍA
- TERMINAL
- CLASIFICACIÓN
- DBM SÓLIDOS
- DBM LÍQUIDOS
- DBM ORGÁNICOS
- HORNO Y CALDERA
- CUARTO DE MAQUINAS
- PLANTA DE TRATAMIENTOS

PÚBLICO SEMI- PÚBLICO PRIVADO

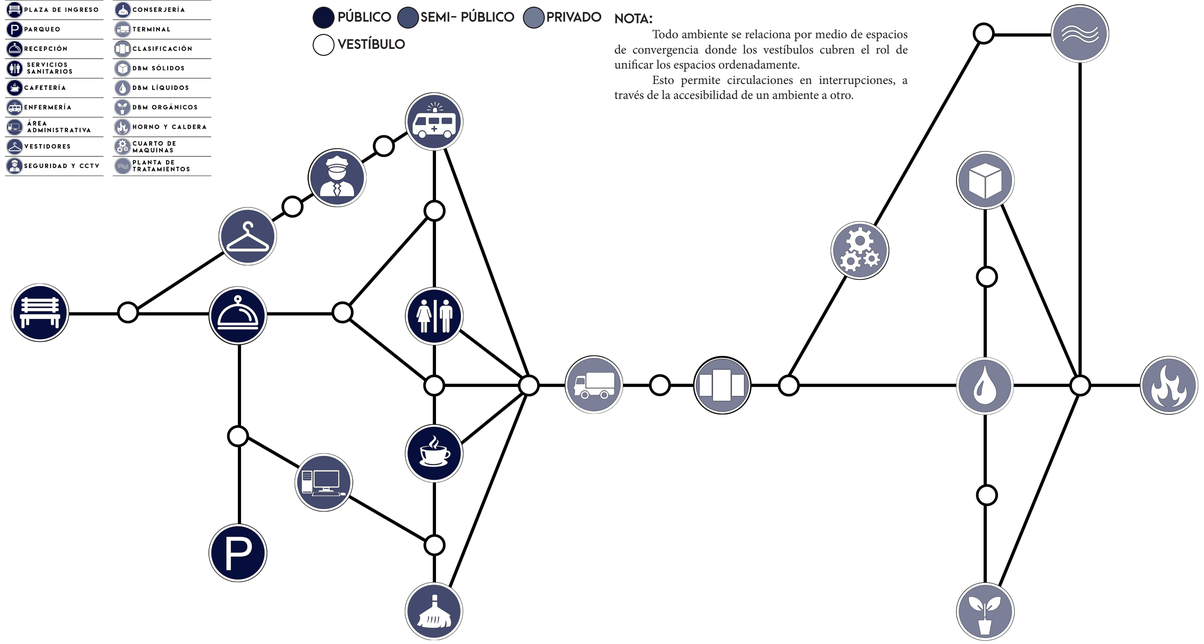
DIAGRAMA DE RELACIÓN DIRECTA

SIMBOLOGÍA

- PLAZA DE INGRESO
- PARQUEO
- RECEPCIÓN
- SERVICIOS SANITARIOS
- CAFETERÍA
- ENFERMERÍA
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- VESTIDORES
- SEGURIDAD Y CCTV
- CONSERJERÍA
- TERMINAL
- CLASIFICACIÓN
- DBM SÓLIDOS
- DBM LÍQUIDOS
- DBM ORGÁNICOS
- HORNO Y CALDERA
- CUARTO DE MAQUINAS
- PLANTA DE TRATAMIENTOS

PÚBLICO SEMI- PÚBLICO PRIVADO

VESTÍBULO



NOTA:

Todo ambiente se relaciona por medio de espacios de convergencia donde los vestíbulos cubren el rol de unificar los espacios ordenadamente.

Esto permite circulaciones en interrupciones, a través de la accesibilidad de un ambiente a otro.

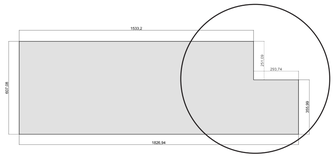
PARTIDOS ARQUITECTÓNICOS

SIMBOLOGÍA

- PLAZA DE INGRESO
- PARQUEO
- RECEPCIÓN
- SERVICIOS SANITARIOS
- CAFETERÍA
- ENFERMERÍA
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- VESTIDORES
- SEGURIDAD Y CCTV
- CONSERJERÍA
- TERMINAL
- CLASIFICACIÓN
- DBM SÓLIDOS
- DBM LÍQUIDOS
- DBM ORGÁNICOS
- HORNO Y CALDERA
- CUARTO DE MAQUINAS
- PLANTA DE TRATAMIENTOS

PUBLICO SEMI- PUBLICO PRIVADO

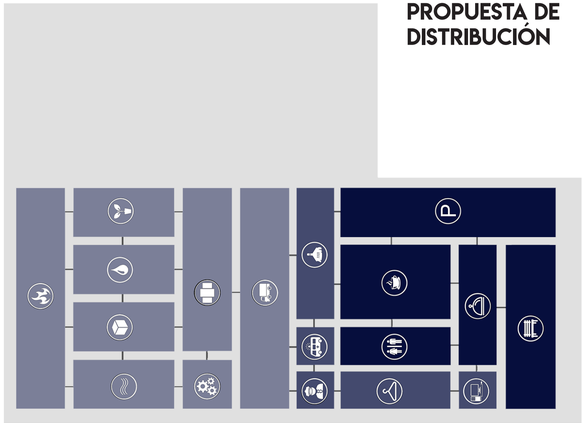
UTILIZACIÓN DEL TERRENO



NOTA:

- La Propuesta de distribución No. 3, es seleccionada como el mejor partido arquitectónico por la razón que ningún ambiente se encuentra obstruido por ninguna circulación.
- El Parqueo a un costado permite el ingreso de cargamento en sus laterales permitiendo utilizar un espacio dedicado al público por medio de una plaza de ingreso.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN



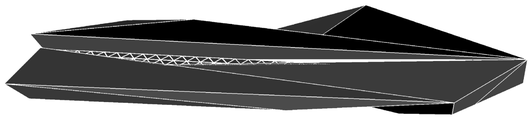


DIAGRAMA DE BLOQUES 2D

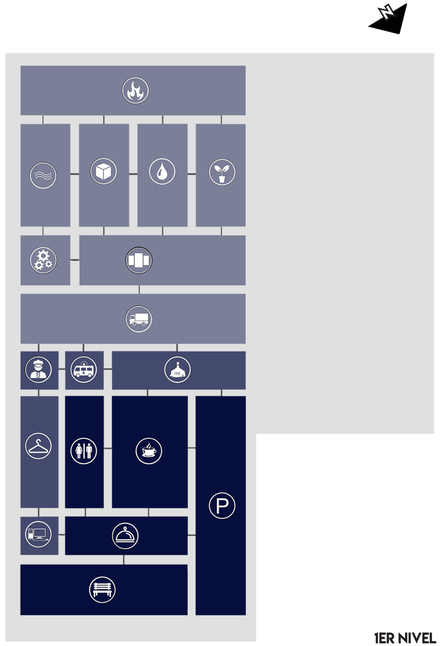
SIMBOLOGÍA

- PLAZA DE INGRESO
- PARQUEO
- RECEPCIÓN
- SERVICIOS SANITARIOS
- CAFETERÍA
- ENFERMERÍA
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- VESTIDORES
- SEGURIDAD Y CCTV
- CONSERJERÍA
- TERMINAL
- CLASIFICACIÓN
- DBM SÓLIDOS
- DBM LÍQUIDOS
- DBM ORGÁNICOS
- HORNO Y CALDERA
- CUARTO DE MAQUINAS
- PLANTA DE TRATAMIENTOS

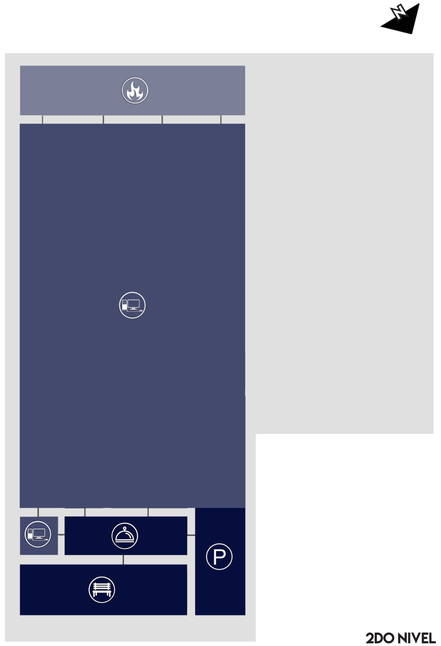
PÚBLICO SEMI- PÚBLICO PRIVADO

NOTA:

- Se propone una distribución basada en la jerarquía del uso de los ambientes por medio de un filtro de espacios: públicos, semipúblicos, y privados.
- La terminal crea un espacio de transición vehicular funcionando como motor-lobby con la razón de no crear un patio de maniobras.
- El área administrativa es el ambiente unificador uniendo el volumen frontal y posterior por medio de una cubierta habitable entre espacios.



1ER NIVEL



2DO NIVEL

DIAGRAMA DE BLOQUES 3D

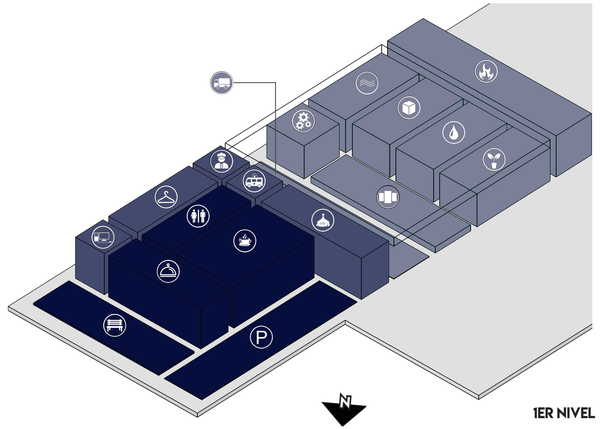
SIMBOLOGÍA

- PLAZA DE INGRESO
- PARQUEO
- RECEPCIÓN
- SERVICIOS SANITARIOS
- CAFETERÍA
- ENFERMERÍA
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- VESTIDORES
- SEGURIDAD Y CCTV
- CONSERJERÍA
- TERMINAL
- CLASIFICACIÓN
- DBM SÓLIDOS
- DBM LÍQUIDOS
- DBM ORGÁNICOS
- HORNO Y CALDERA
- CUARTO DE MAQUINAS
- PLANTA DE TRATAMIENTOS

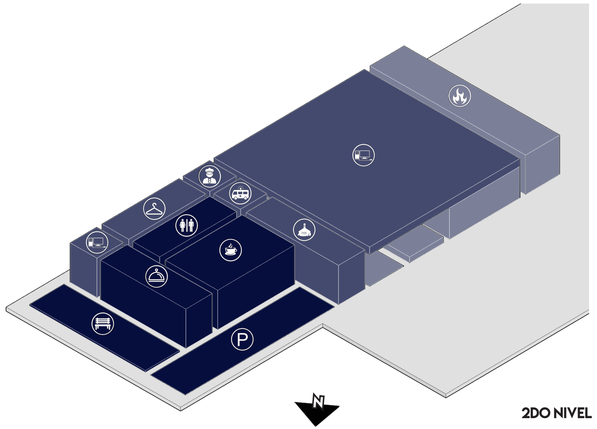
PÚBLICO SEMI- PÚBLICO PRIVADO

NOTA:

- Se proponen dobles alturas en el espacio público para crear comunicación vertical a través del espacio.
- Alturas triples en el espacio privado para mantener el margen de contaminación sobre el nivel del usuario para mitigar infecciones en la superficie horizontal de trabajo.



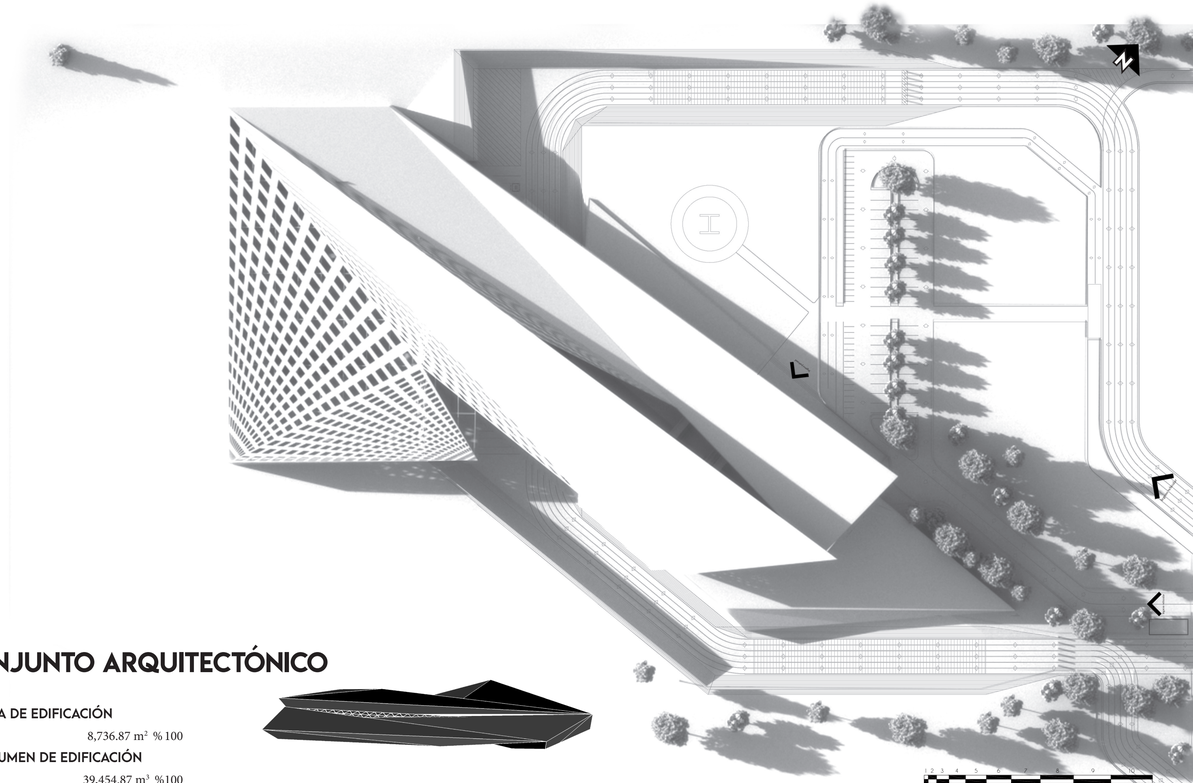
1ER NIVEL



2DO NIVEL



CONJUNTO ARQUITECTÓNICO



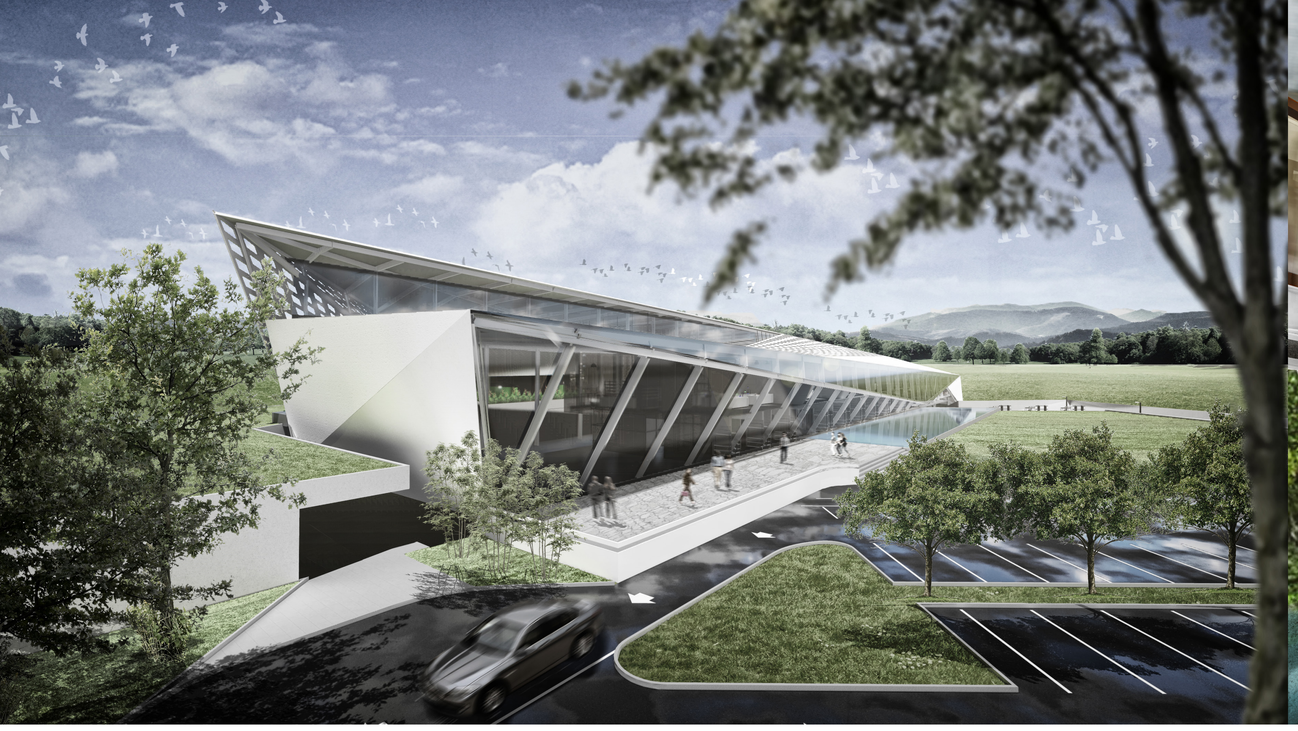
CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

ÁREA DE EDIFICACIÓN

8,736.87 m^2 %100

VOLUMEN DE EDIFICACIÓN

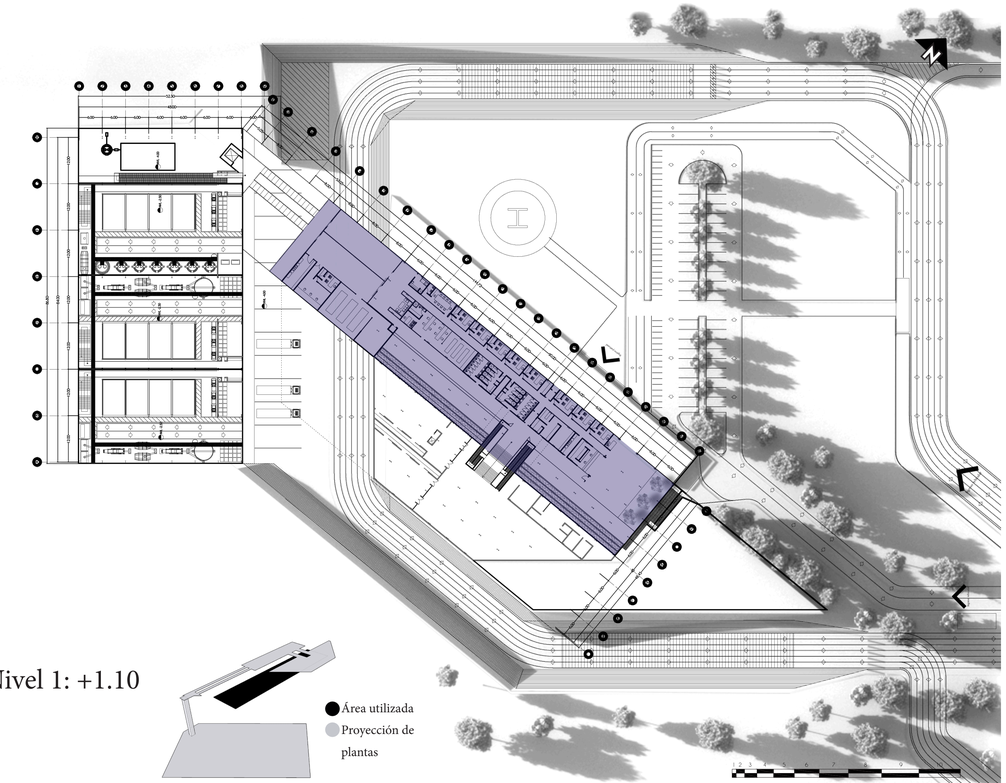
39,454.87 m^3 %100



FACHADA DE INGRESO



INGRESO A CAFETERÍA



CONJUNTO PLANTA ADMINISTRATIVA Nivel 1: +1.10

ÁREA DE EDIFICACIÓN

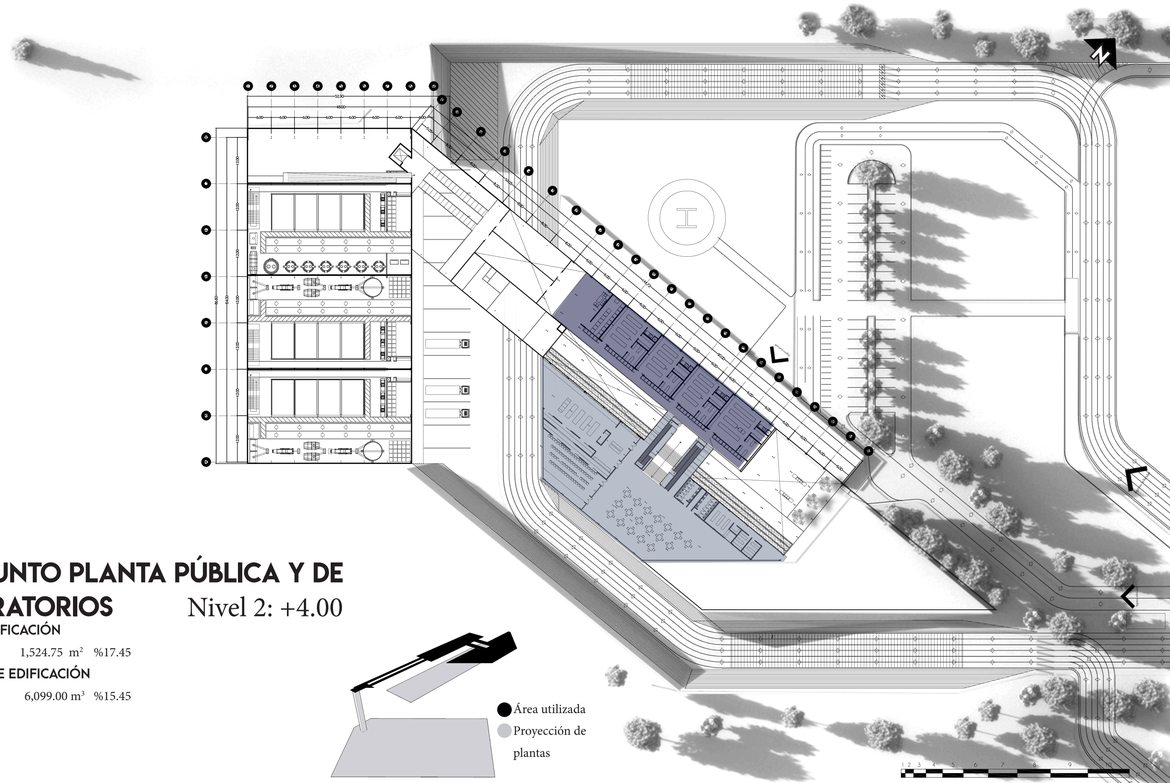
2,692 m² %30.81

VOLUMEN DE EDIFICACIÓN

2,770.00 m³ %7.02

Área utilizada

Proyección de plantas



CONJUNTO PLANTA PÚBLICA Y DE LABORATORIOS Nivel 2: +4.00

ÁREA DE EDIFICACIÓN

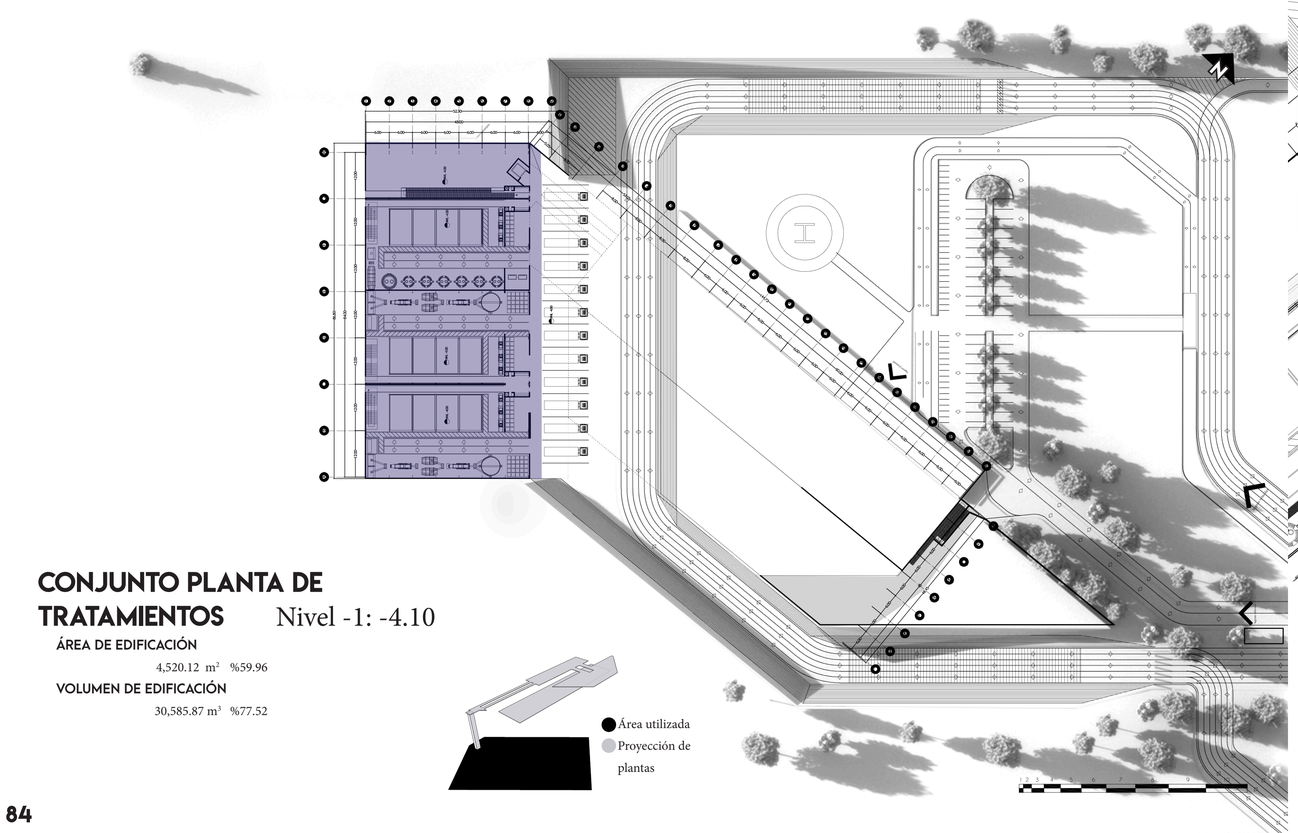
1,524.75 m² %17.45

VOLUMEN DE EDIFICACIÓN

6,099.00 m³ %15.45

Área utilizada

Proyección de plantas



CONJUNTO PLANTA DE TRATAMIENTOS

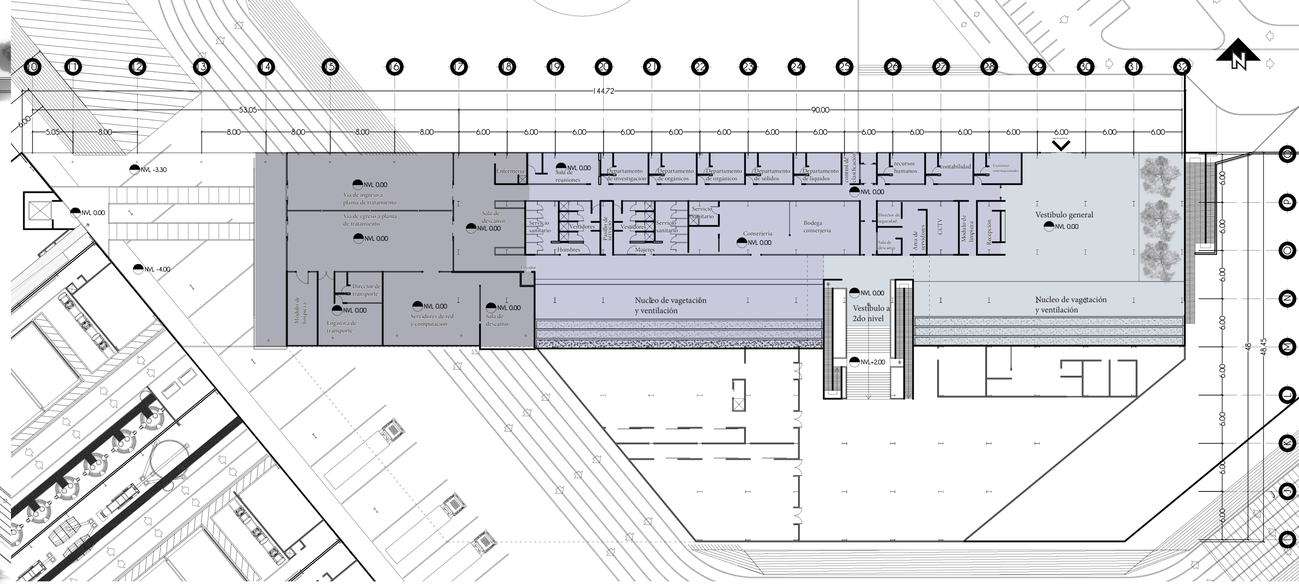
Nivel -1: -4.10

ÁREA DE EDIFICACIÓN

4,520.12 m² %59.96

VOLUMEN DE EDIFICACIÓN

30,585.87 m³ %77.52



CATEGORIA	ÁREA
Área pública.	762.00 m²
Área de oficinas	1333 .00 m²
Área Privada	597.50 m²
Proyección	

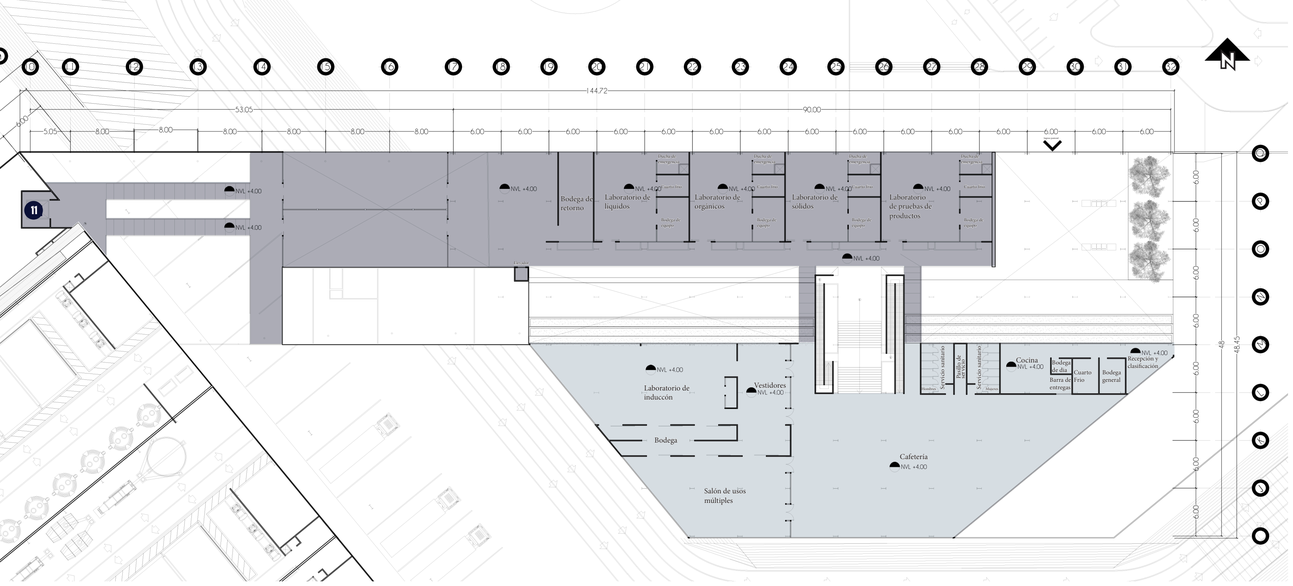


PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. Vestíbulo general.
2. Recepción.
3. Vestíbulo a 2do nvl.
4. Servicio Sanitario.
5. Seguridad.
6. Contabilidad.
7. Recursos humanos.
8. Control de Clasificación.
9. Departamento de Líquidos.
10. Servicio sanitario y vestidores
11. Departamento de Orgánicos.
12. Departamento de Solidos.
13. Departamento de investigación.
14. Relaciones externas.
15. Conserjería General.
16. Sala de Conferencias.
17. Enfermería
18. Cuarto de flipones.
19. Servidores.
20. Flujo de ingreso a fábrica.
21. Flujo de egreso de fábrica.
22. Logística de Transporte.
23. Aseo.

PLANTA ADMINISTRATIVA

Acotada



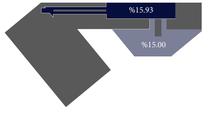
CATEGORÍA

- Área pública.
- Área privada
- Proyección

ÁREA

Área pública. 1392.38 m²

Área privada 1310.85 m²



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. Cafetería.
2. Servicio sanitario.
3. Cocina.
4. Laboratorio de inducción.
5. Salón de usos múltiples.
6. Laboratorio de pruebas de productos.
7. Laboratorio de sólidos.
8. Laboratorio de orgánicos.
9. Laboratorio de líquidos.
10. Bodega de retorno.
11. Montacargas.

PLANTA PÚBLICA Y DE LABORATORIOS

Acotada



CATEGORÍA

- Área Privada
- Proyección

ÁREA

Área Privada 4520.12 m²

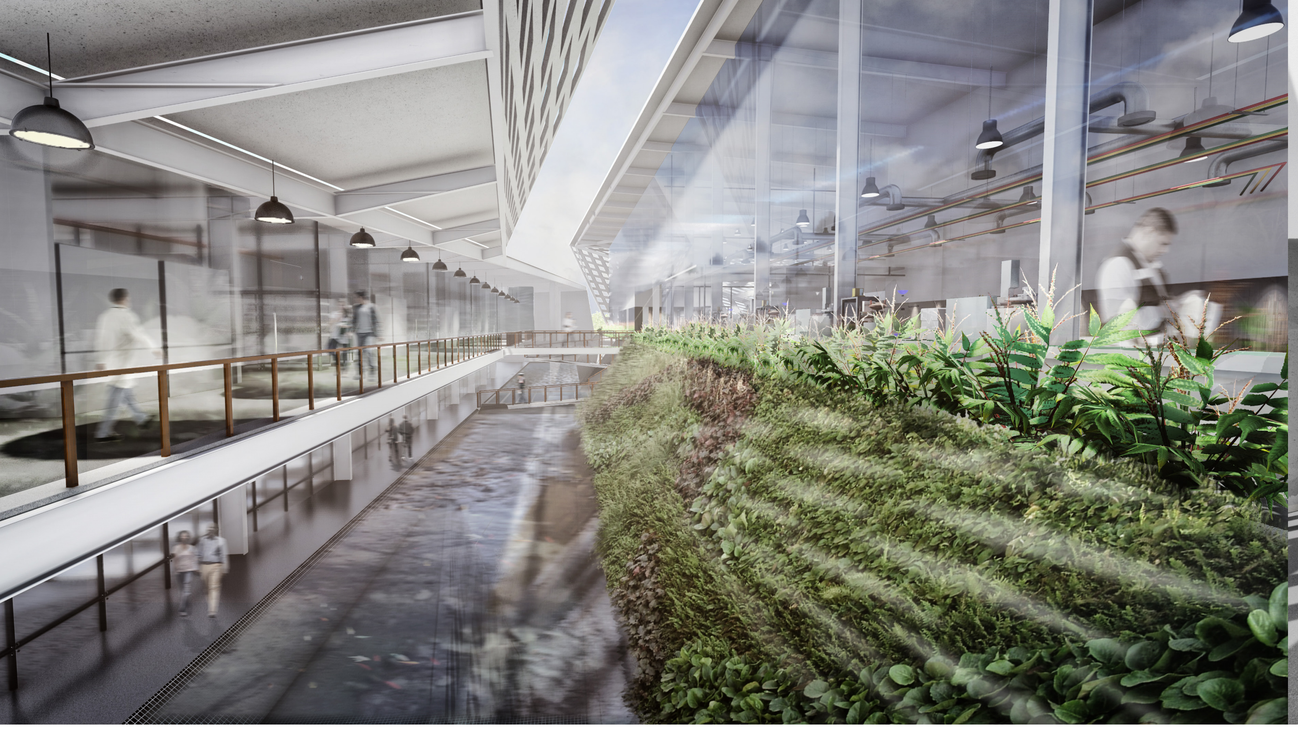


PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

- Tratamiento de DBM sólidos.
- Tratamiento de DBM orgánicos.
- Tratamiento de DBM líquidos
- Cuarto de mantenimiento.

PLANTA DE TRATAMIENTOS DBM

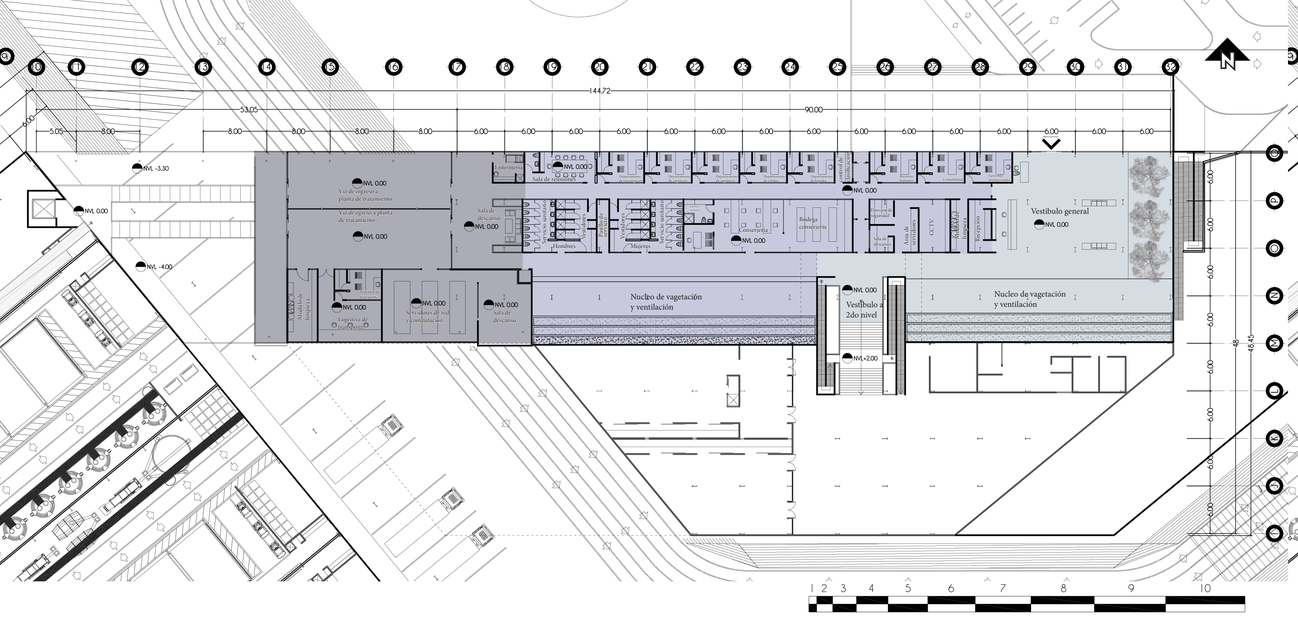
Acotada



FACHADA DE INGRESO



INGRESO A PLANTA DE TRATAMIENTOS

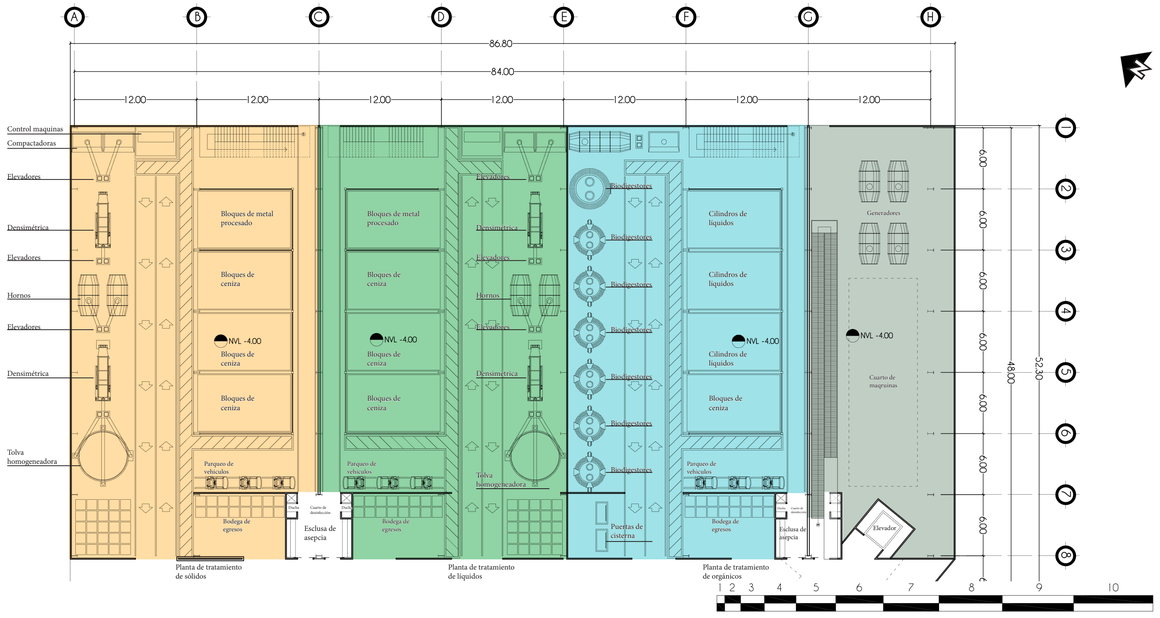

144.72
53.05
90.00
48.45
NVL -3.30
NVL 0.00
NVL -4.00
Vestíbulo general
Sala de descanso
Sala de descanso
Sala de descanso
Nucleo de vagetación y ventilación
Vestíbulo a 2do nivel
NVL +2.00
Nucleo de vagetación y ventilación
Bodega consejería
Consejería
Baños Hombres
Baños Mujeres
Baños Hombres
Baños Mujeres
Cuarto de aseo
Cuarto de aseo
Cuarto de aseo



ÁREA SOCIAL A LABORATORIOS



TALLER DE CAPACITACIÓN QUÍMICA



DESCRIPCIÓN PROYECTUAL

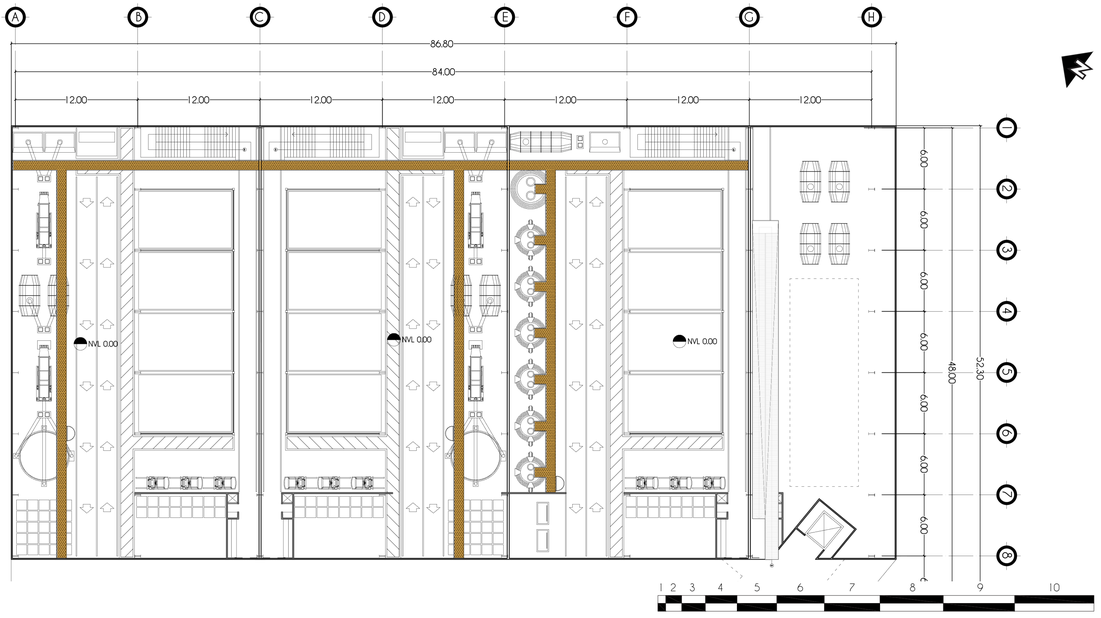
- Entre ejes A – C se encuentra ubicado el área de procesos de DBM sólidos.
- Entre ejes C – E se encuentra el área de procesos de DBM orgánicos.
- Entre ejes E – G se encuentra al área de procesos de DBM de líquidos.
- Entre ejes G – H se encuentra el módulo de planta de máquinas, que distribuye los recursos a todo el complejo arquitectónico.
- Entre ejes 8 – 10 se encuentra el área de clasificación de productos, que determina a que área se dirige cada desperdicio según su categoría.
- Entre ejes 7 – 8 se encuentra el transfer de productos para realizar la acción de ingreso y egreso de material al complejo de tratamiento.
- Un espacio de cuatro camiones por cada área de tratamiento.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

- Tratamiento de DBM sólidos.
- Tratamiento de DBM orgánicos.
- Tratamiento de DBM líquidos
- Cuarto de mantenimiento.

PLANTA DE TRATAMIENTOS DBM

Amueblada



DESCRIPCIÓN PROYECTUAL

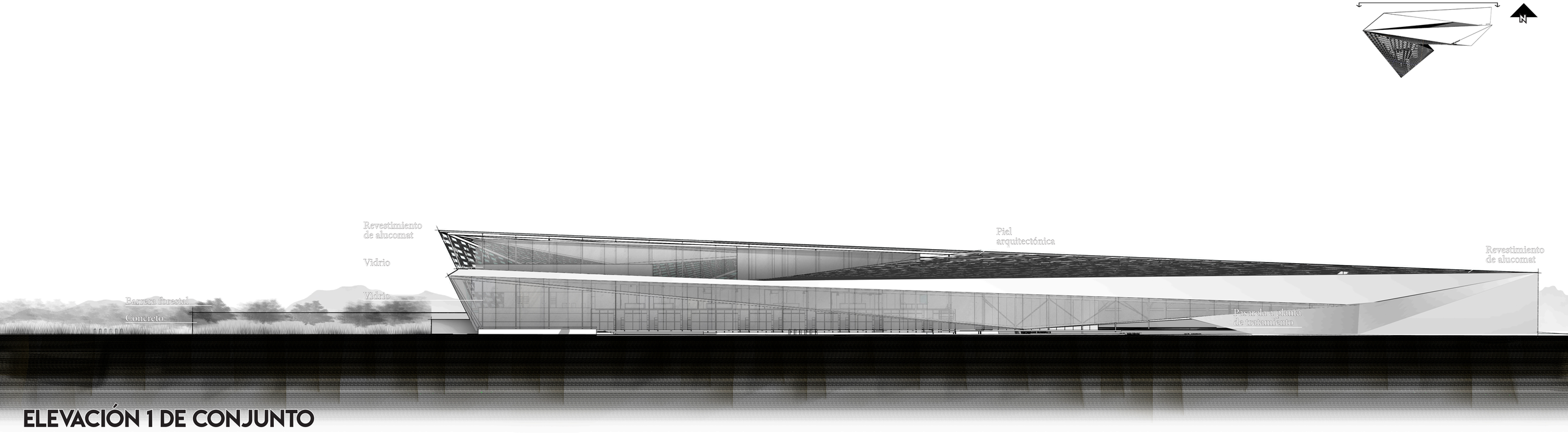
- Nivel de pasarelas de supervisión industrial, las cuales se encuentran suspendidas a 4 metros de altura en la estructura de la cubierta para no tener contacto al área horizontal de trabajo.
- Con la funcionalidad de poder permitir a los trabajadores a poder supervisar el trabajo de las máquinas.
- Acceso a pasarelas por medio de núcleo de gradas ubicado en la area posterior ambiente, y accesos de emergencia por medio de escaleras de acero.
- En el área de sólidos y orgánicos, las pasarelas supervisan las maquinas verificando su rendimiento.
- En el área de líquidos se encuentran pasarelas de acceso hacia la tapadera de accesos de los biodigestores, para acceso a muestras, vertiente de químicos, y soluciones.

PLANTA DE TRATAMIENTOS DBM

Amueblada

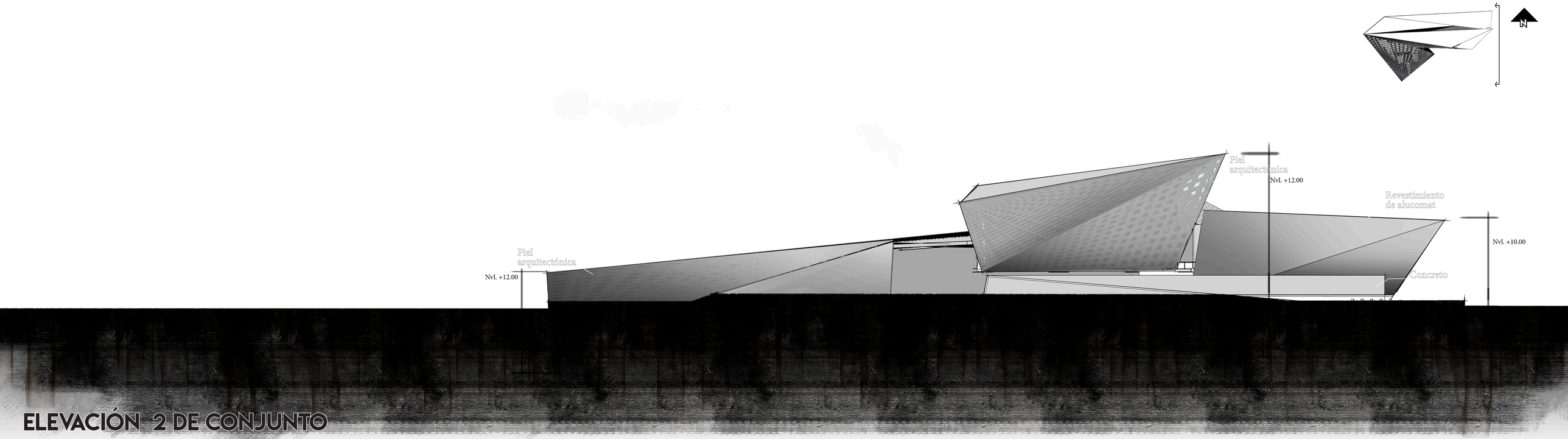
PLANTA DE TRATAMIENTOS SÓLIDOS

PLANTA DE TRATAMIENTOS LÍQUIDOS



ELEVACIÓN 1 DE CONJUNTO

Fracta

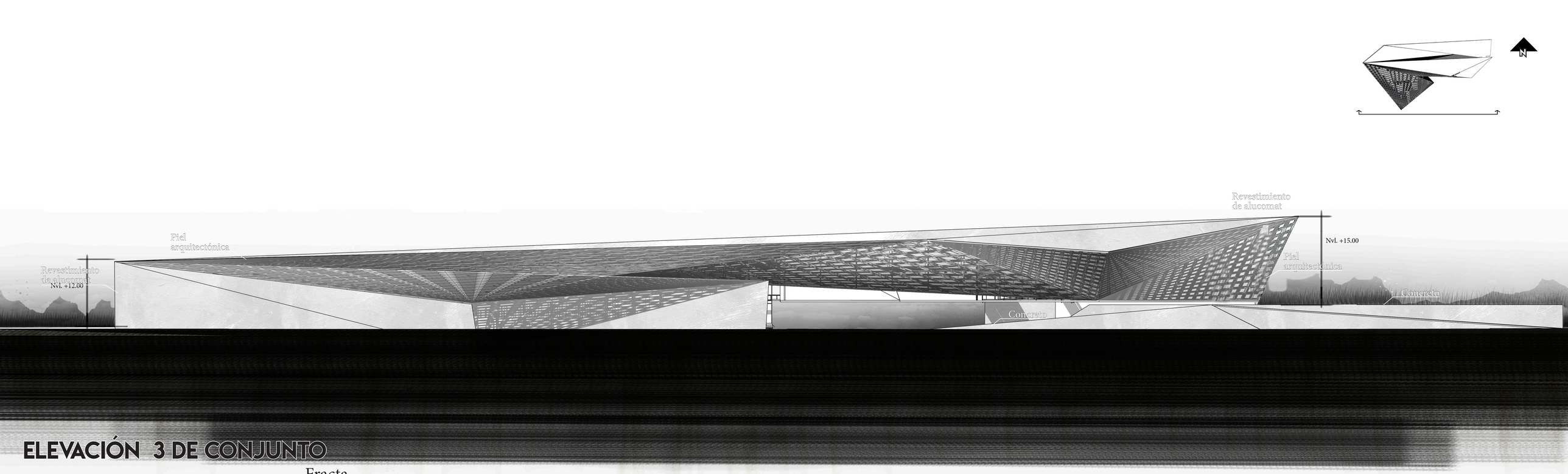


ELEVACIÓN 2 DE CONJUNTO

Fracta

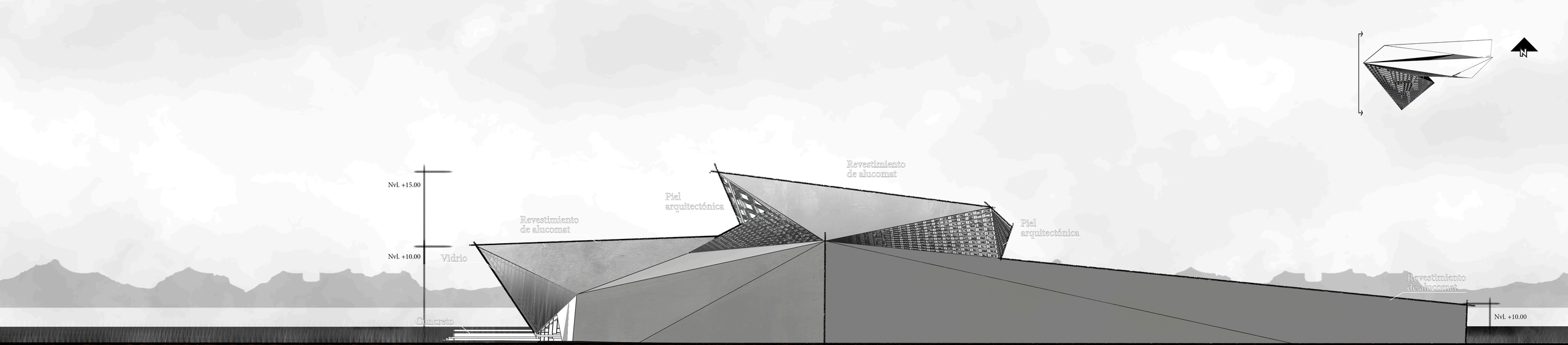
FACHADA HACIA PLANTA DE TRATAMIENTOS

FACHADA PIEL CAFETERÍA



ELEVACIÓN 3 DE CONJUNTO

Fracta

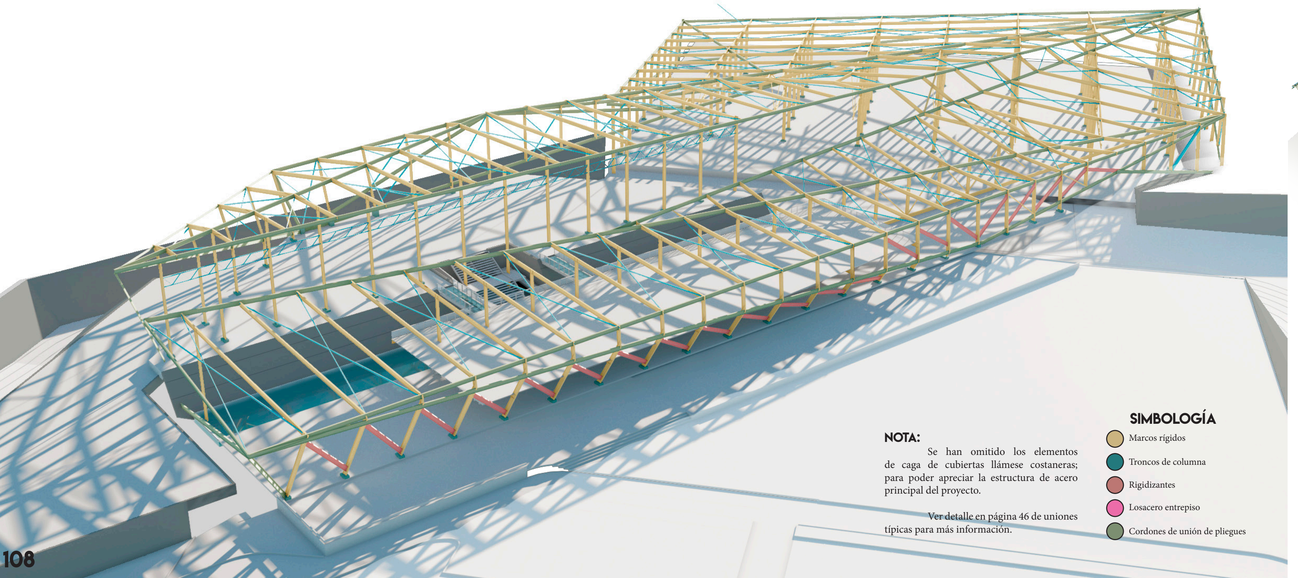


ELEVACIÓN 4 DE CONJUNTO

Fracta

ESTRUCTURA

Conceptualización



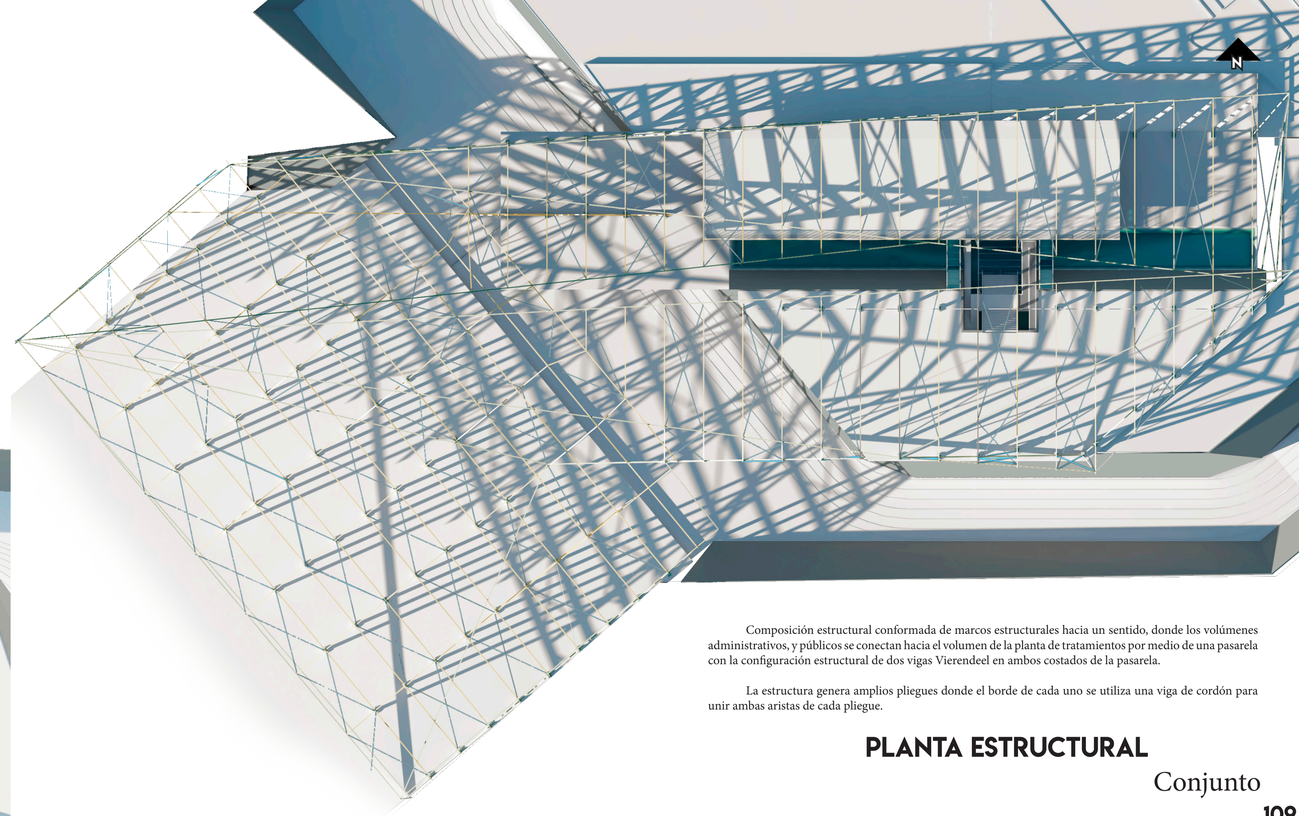
NOTA:

Se han omitido los elementos de caga de cubiertas llámese costaneras; para poder apreciar la estructura de acero principal del proyecto.

Ver detalle en página 46 de uniones típicas para más información.

SIMBOLOGÍA

- Marcos rígidos
- Troncos de columna
- Rigidizantes
- Losacero entrepiso
- Cordones de unión de pliegues

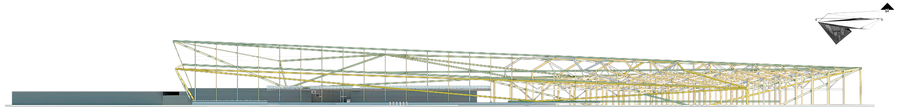


Composición estructural conformada de marcos estructurales hacia un sentido, donde los volúmenes administrativos, y públicos se conectan hacia el volumen de la planta de tratamientos por medio de una pasarela con la configuración estructural de dos vigas Vierendeel en ambos costados de la pasarela.

La estructura genera amplios pliegues donde el borde de cada uno se utiliza una viga de cordón para unir ambas aristas de cada pliegue.

PLANTA ESTRUCTURAL

Conjunto



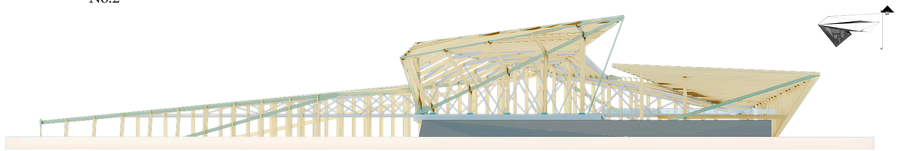
ELEVACIÓN

No.1



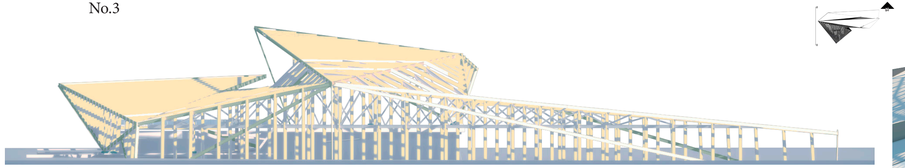
ELEVACIÓN

No.2



ELEVACIÓN

No.3



ELEVACIÓN

No.4

MIEMBROS ESTRUCTURALES

Marcos rígidos compuestos de dos miembros verticales que soporta las cargas provenientes de las vigas y el miembro horizontal que soporta pesos vivos y muertos del proyecto distribuyendo sus cargas a los miembros verticales para poder ser transmitidas al suelo.

Troncos de columna trabajan como receptores de las cargas provenientes de los marcos rígidos; al mismo tiempo cumplen la función de ser el anclaje de las columnas al suelo.

Costaneras cumplen con la función de ser la estructura de apoyo y anclaje del envolvente y la losacero del proyecto.

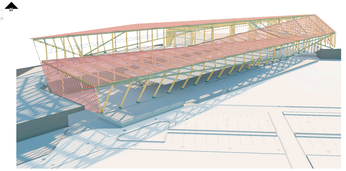
Losacero entrepiso

Vigas de unión de pliegues, donde cada Angulo de los marcos se encuentra apoyado para poder soportar la carga de cada pliegue.

NOTA:

Se han omitido los elementos de caga de cubiertas llámese costaneras; para poder apreciar la estructura de acero principal del proyecto.

Ver detalle en página 46 de uniones típicas para más información.





VISTA INTERIOR ESTRUCTURAL

No.1 Área Administrativa

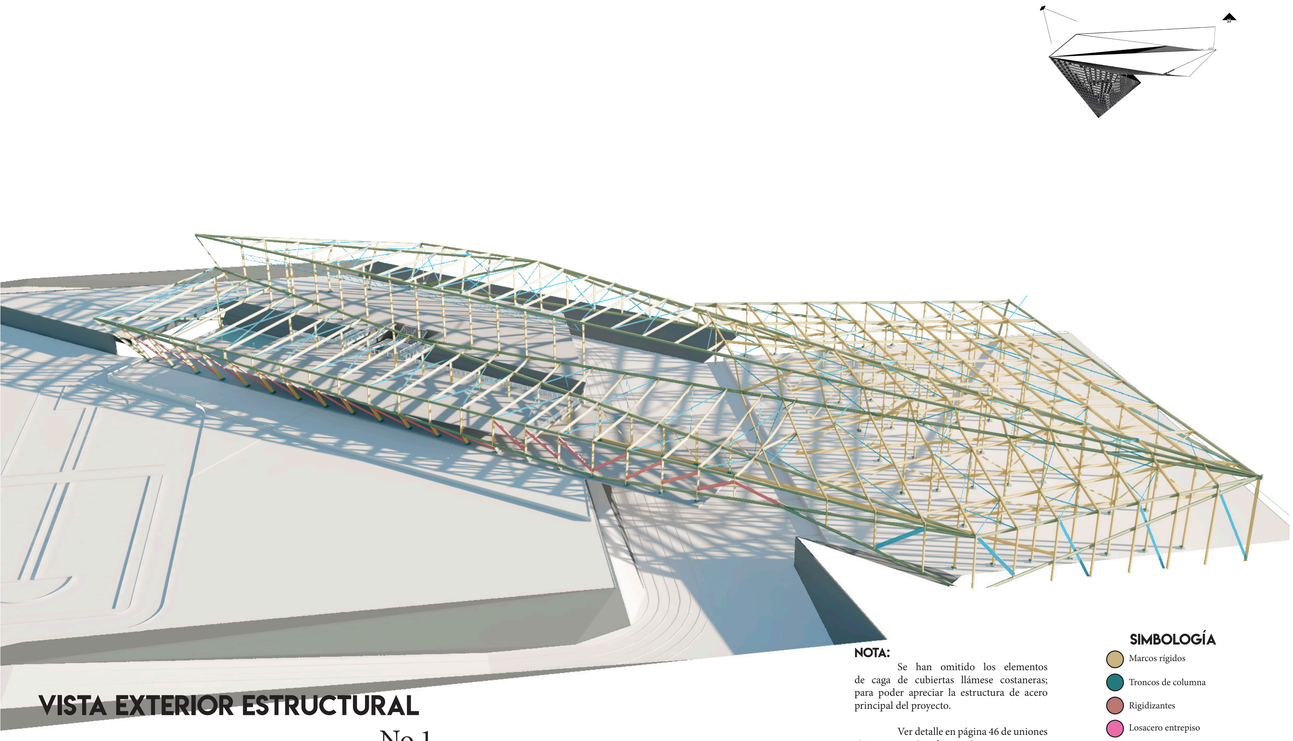
NOTA:

Se han omitido los elementos de caga de cubiertas llámese costaneras; para poder apreciar la estructura de acero principal del proyecto.

Ver detalle en página 16 de uniones típicas para más información.

SIMBOLOGÍA

- Marcos rígidos
- Troncos de columna
- Tapaderas
- Losacero entrepiso
- Cordones de unión de pliegues



VISTA EXTERIOR ESTRUCTURAL

No.1

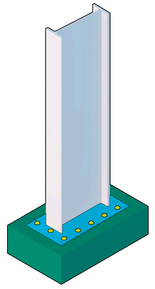
NOTA:

Se han omitido los elementos de caga de cubiertas llámese costaneras; para poder apreciar la estructura de acero principal del proyecto.

Ver detalle en página 46 de uniones típicas para más información.

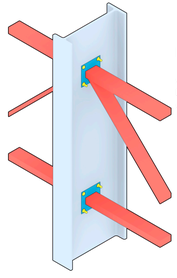
SIMBOLOGÍA

- Marcos rígidos
- Troncos de columna
- Rigidizantes
- Losacero entrepiso
- Cordones de unión de pliegues



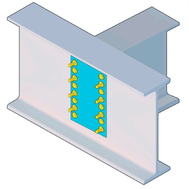
DETALLE TÍPICO DE TRONCOS DE COLUMNA

Trabajan como receptores de las cargas provenientes de los marcos rígidos; al mismo tiempo cumplen la función de ser el anclaje de las columnas al suelo.



DETALLE TÍPICO DE RIGIDIZANTES

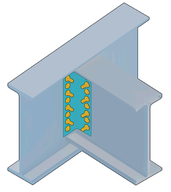
Son elementes horizontales separando los marcos entre si mitigando la deflexión entre ellos rigidizando su separación.



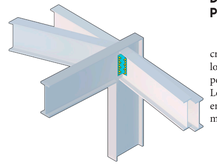
ISOMÉTRICO 30/30

DETALLE TÍPICO DE UNIÓN PERPENDICULAR DE MIEMBROS

Unido a través de platinas pernadas creando banderas en las cuales se apoyan los miembros cuales son pernados a las platinas para ser aseguradas. Los pernos tienen una rotación alternada entre ellos para asegurar las platinas a los miembros de una mejor manera.



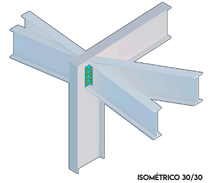
ISOMÉTRICO 30/30



ISOMÉTRICO 30/30

DETALLE TÍPICO DE UNIÓN PERPENDICULAR DE MIEMBROS

Unido a través de platinas pernadas creando banderas en las cuales se apoyan los elementos horizontales los cuales son pernadas a las platinas para ser aseguradas. Los pernos tienen una rotación alternada entre ellos para asegurar las platinas a los miembros de una mejor manera.

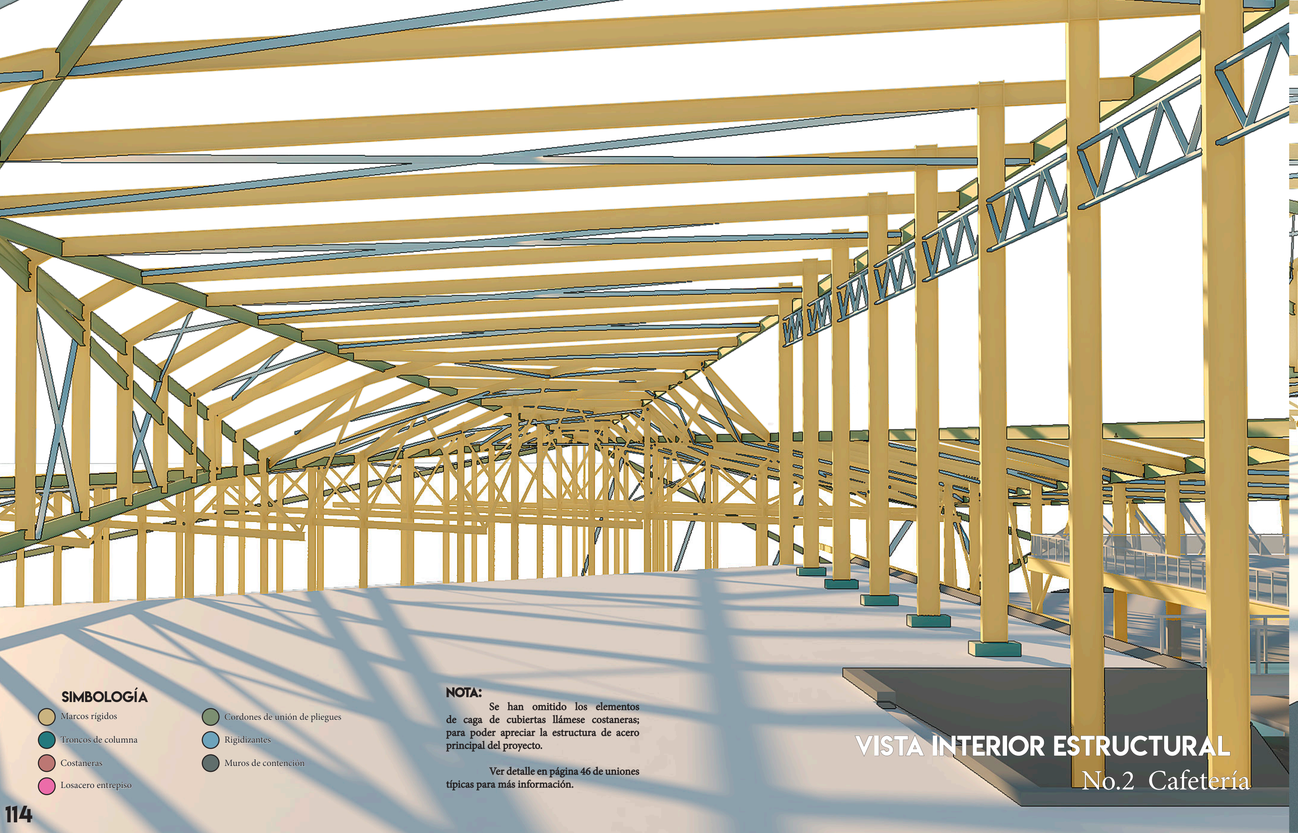


ISOMÉTRICO 30/30

SIMBOLOGÍA

- Platinas
- Pernos
- Rigidizantes
- Troncos de columna

DETALLES TÍPICOS DE UNIONES Y ANCLAJES DE LOS MIEMBROS ESTRUCTURALES



SIMBOLOGÍA

- Marcos rigidos
- Troncos de columna
- Costaneras
- Losacero entrepiso
- Cordones de unión de pliegues
- Rigidizantes
- Muros de contencion

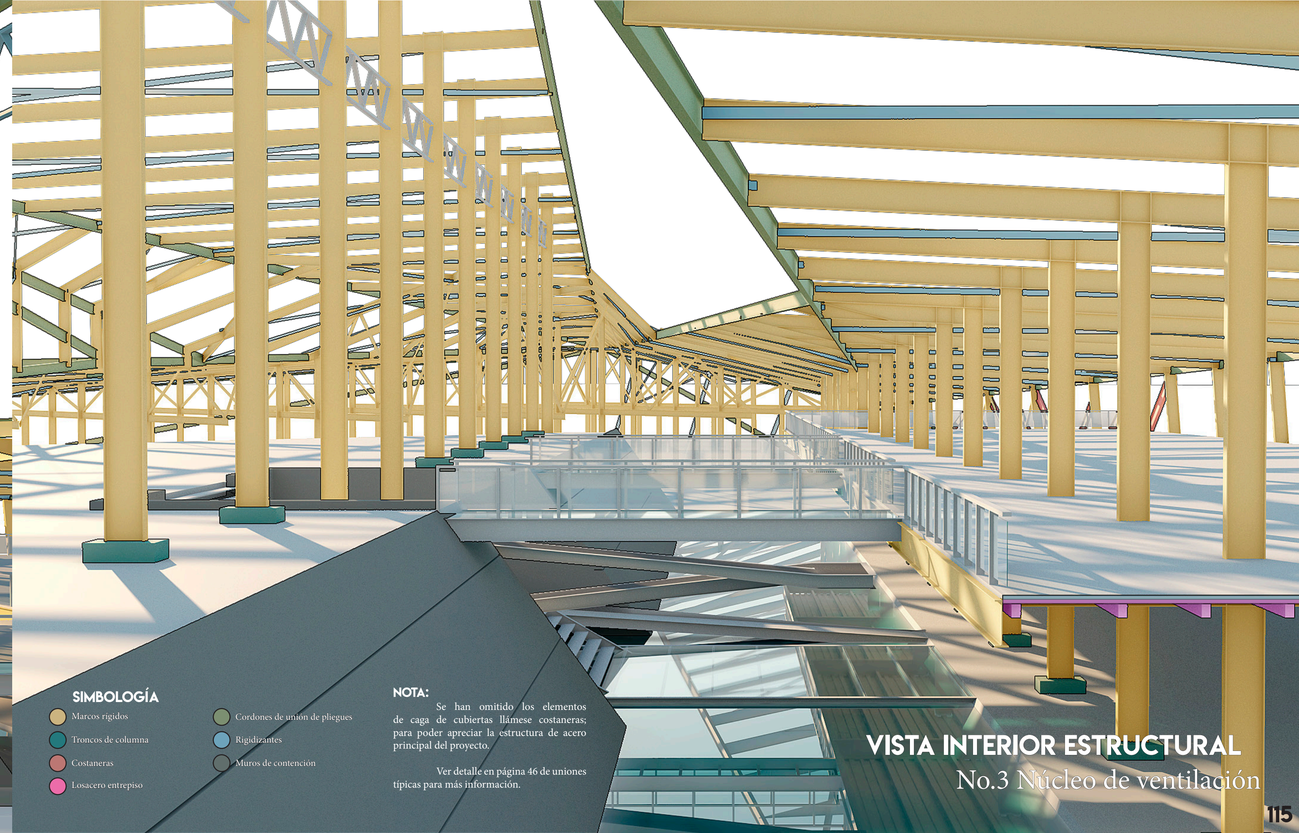
NOTA:

Se han omitido los elementos de caga de cubiertas llámese costaneras; para poder apreciar la estructura de acero principal del proyecto.

Ver detalle en página 46 de uniones típicas para más información.

VISTA INTERIOR ESTRUCTURAL

No.2 Cafetería



SIMBOLOGÍA

- Marcos rigidos
- Troncos de columna
- Costaneras
- Losacero entrepiso
- Cordones de unión de pliegues
- Rigidizantes
- Muros de contención

NOTA:

Se han omitido los elementos de caga de cubiertas llámese costaneras; para poder apreciar la estructura de acero principal del proyecto.

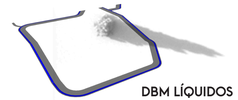
Ver detalle en página 46 de uniones típicas para más información.

VISTA INTERIOR ESTRUCTURAL

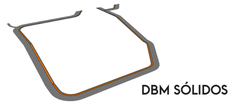
No.3 Núcleo de ventilación



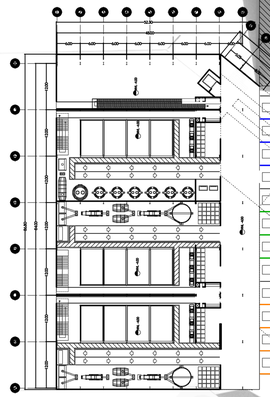
LABORATORIO DE PRUEBAS DE PRODUCTOS







- Ciclovía
- Área Peatonal.
- Parada de bus
- Área Vehicular



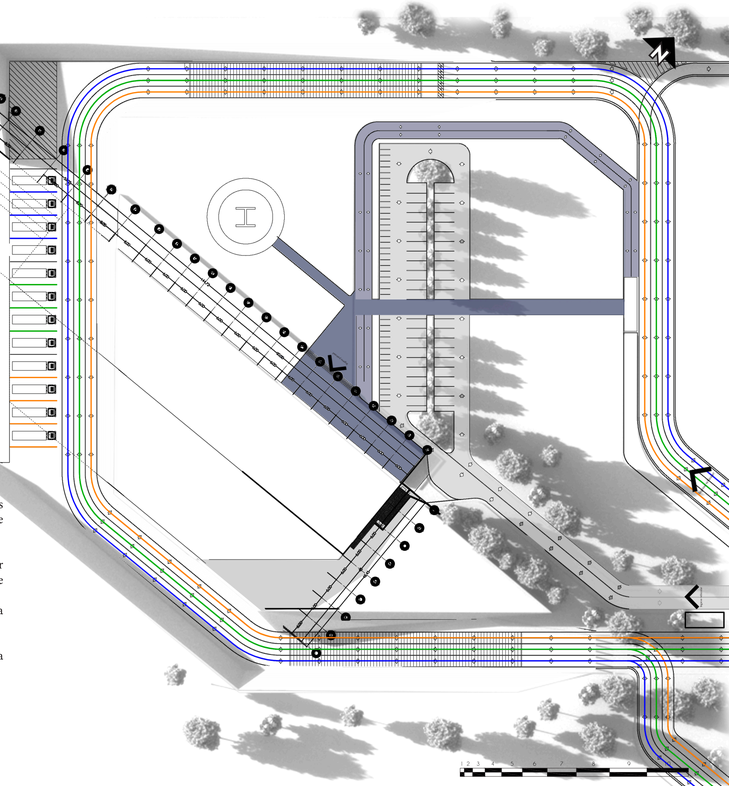
Nota:

Todo vehículo ingresa en garita, donde se controla el ingreso y egreso de vehículos. Los carros ingresan directamente al parqueo, y los tráileres tienen su propio carril exclusivo hacia la planta de tratamientos de DBM.

Cada carril esta destinado según el tipo de desperdicio biomédico que contiene, donde el primer carril es el de DBM sólidos, el segundo es de DBM orgánicos, y el tercero de DBM líquidos, con el fin que ningún vehículo pueda obstruir las maniobras de parqueo de cada área de descarga.

Todos los vehículos son monitoreados por el área de logística de transporte, que se encuentra ubicada sobre el área de carga y descarga.

El recorrido de los tráileres es de 4 minutos desde el ingreso hacia el egreso, y el tiempo de descarga de contenedores varía según la cantidad de materia a maniobrar.

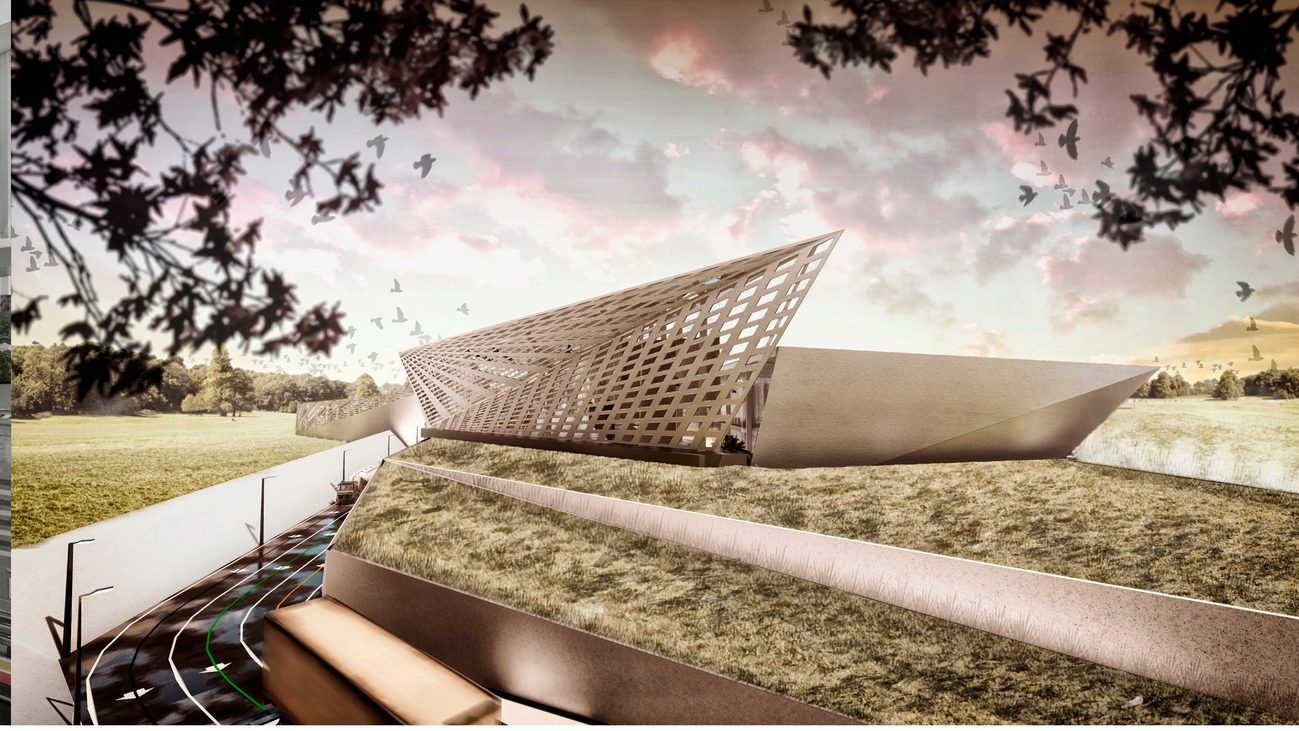


ESQUEMA DE TRANSPORTE

Vialidad



INGRESO A PLANTA DE TRATAMIENTOS

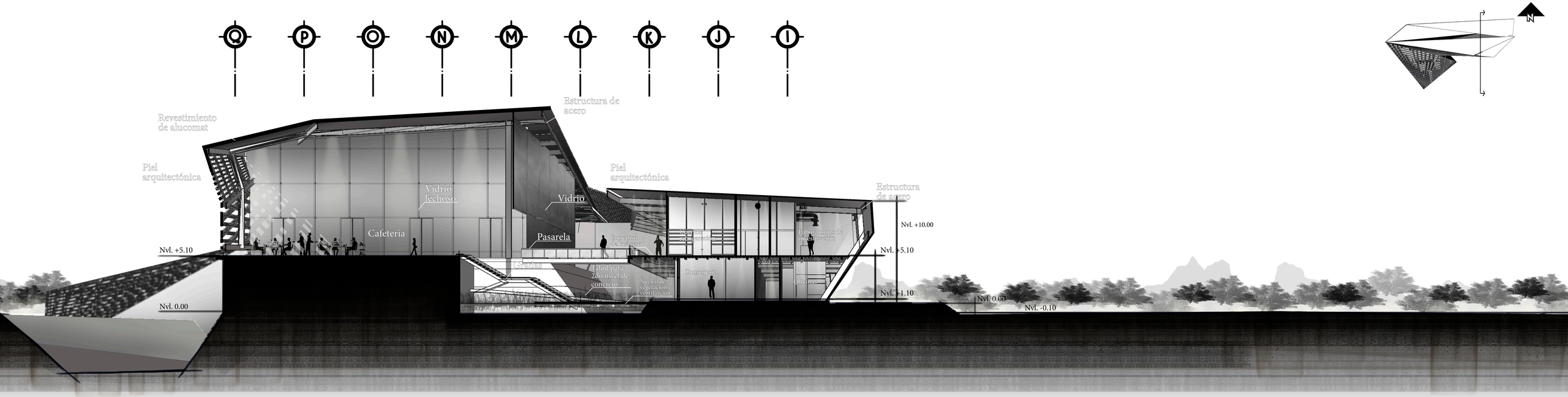


FACHADA HACIA CAFETERÍA



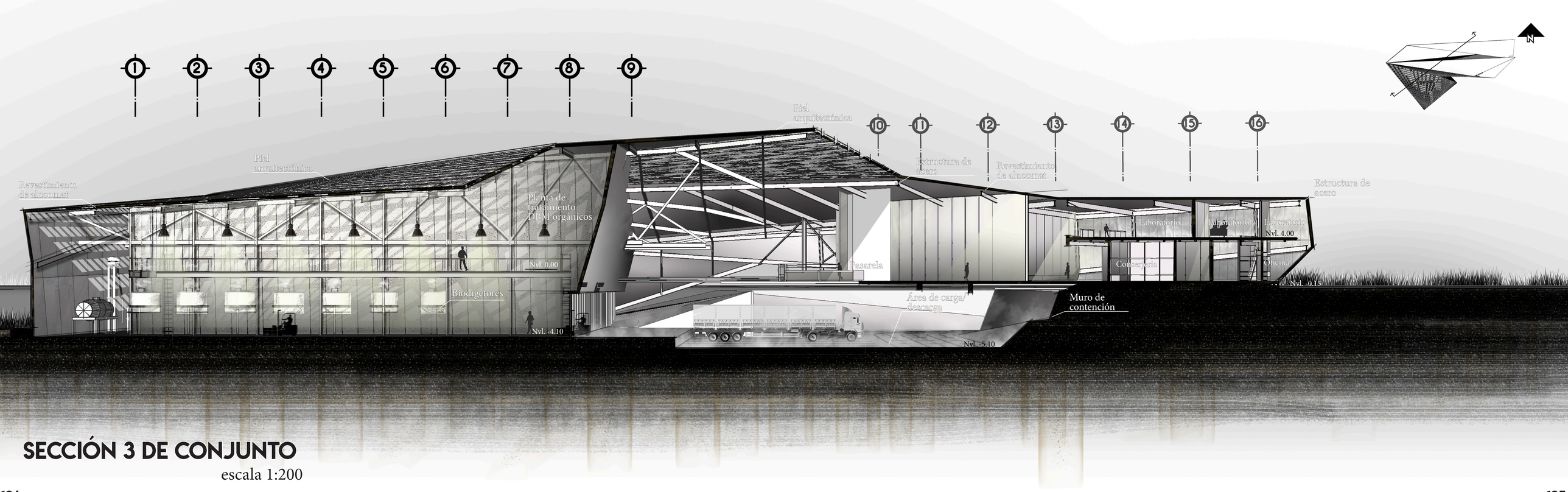
SECCIÓN 1 DE CONJUNTO

escala 1:200



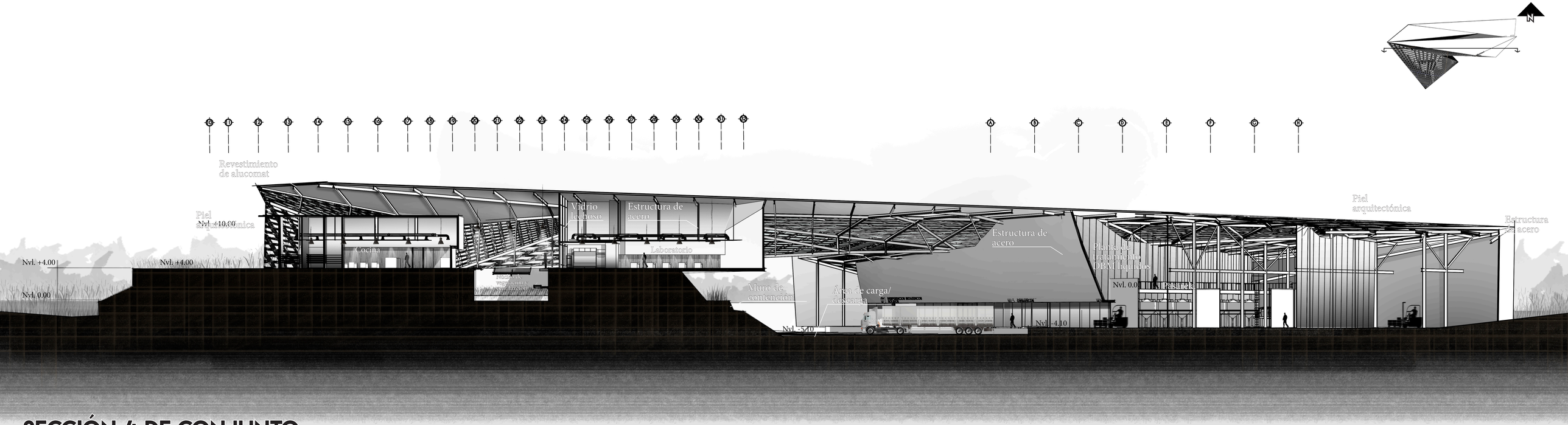
SECCIÓN 2 DE CONJUNTO

escala 1:200



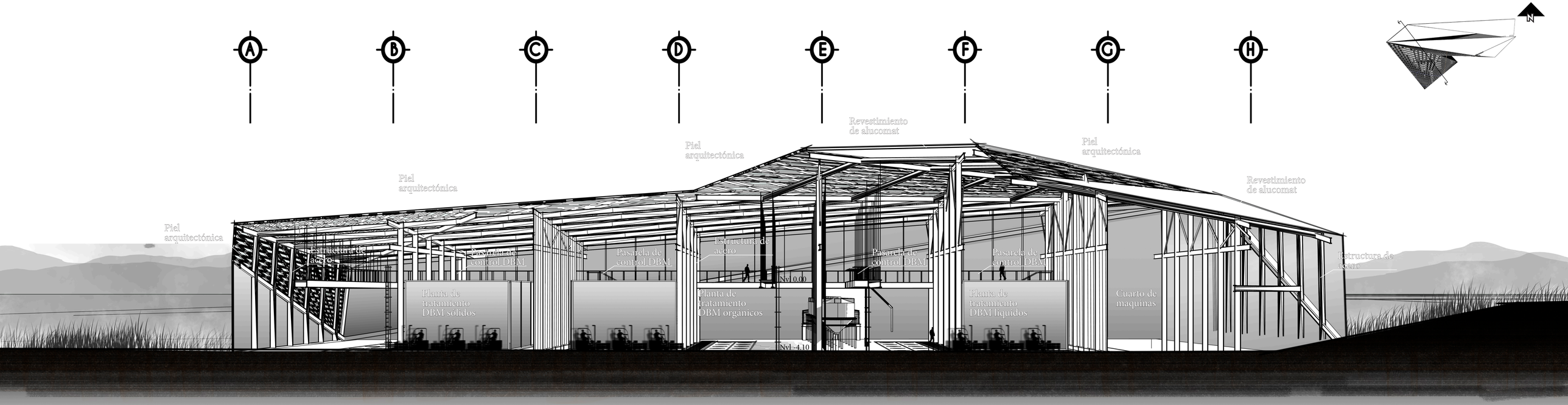
SECCIÓN 3 DE CONJUNTO

escala 1:200



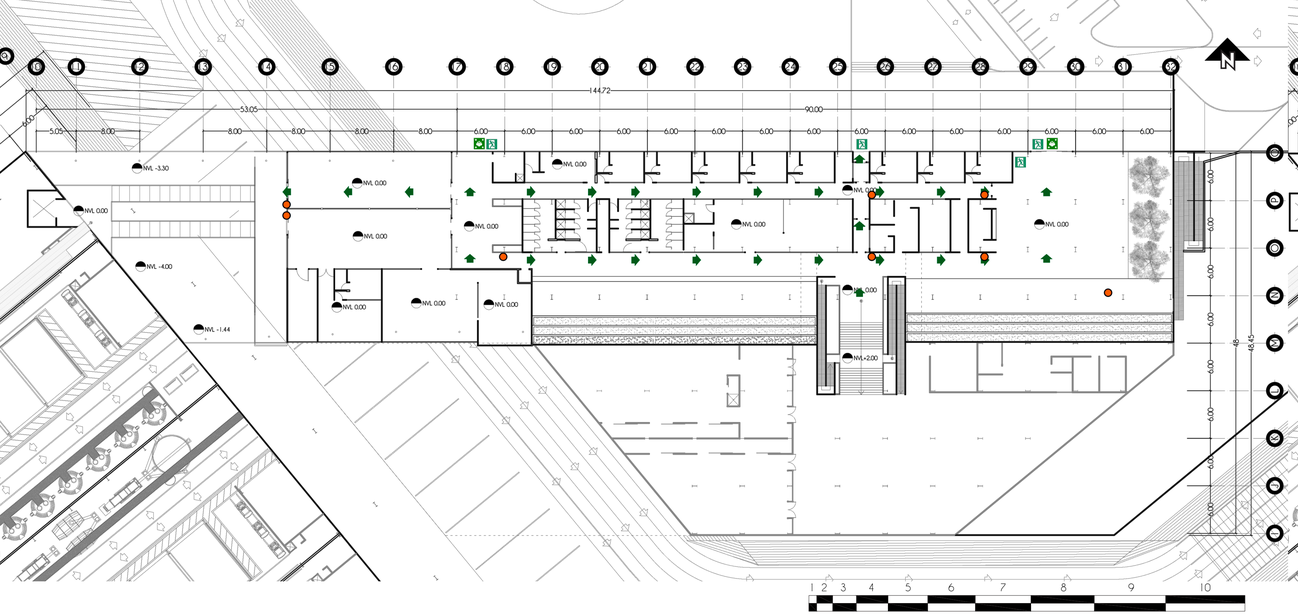
SECCIÓN 4 DE CONJUNTO

escala 1:200



SECCIÓN 5 DE CONJUNTO

escala 1:200



SIMBOLOGÍA

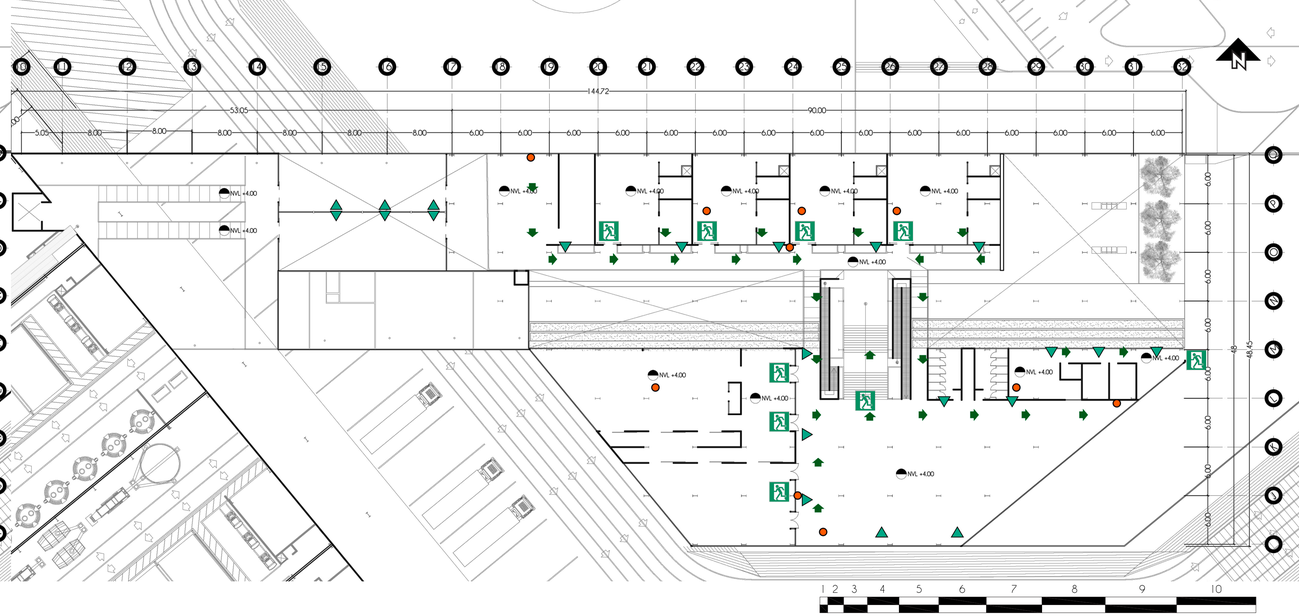
- Extintor: 8
- Luces de emergencia: 30
- Ruta de evacuación
- Salida de emergencia identificadas

NOTA:

1. Todos los pasillos están equipados con equipo de seguridad industrial. En los cuales se encuentran extintores al final y/o intersección de circulaciones, agilizando al acceso a los mismos.
2. La ruta de evacuación se encuentra señalizada dentro de cada área indicando lo egresos más cercanos.
3. El sistema de iluminación de emergencia crea un perímetro guiando la secuencia de luces hacia el egreso del edificio.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Planta Administrativa



SIMBOLOGÍA

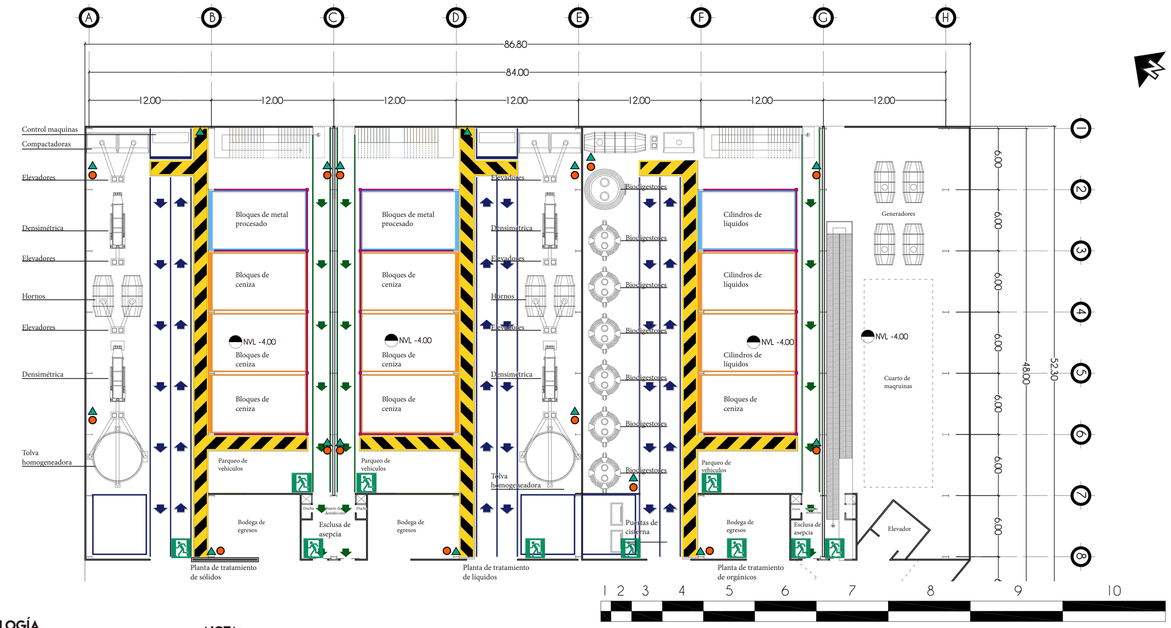
- Extintor: 8
- Luces de emergencia: 30
- Ruta de evacuación
- Salida de emergencia identificadas

NOTA:

1. Todos los pasillos están equipados con equipo de seguridad industrial. En los cuales se encuentran extintores al final y/o intersección de circulaciones, agilizando al acceso a los mismos.
2. Todos los laboratorios se encuentran equipados con extintores exclusivamente para el uso del laboratorio.
3. La ruta de evacuación se encuentra señalizada dentro de cada área indicando lo egresos más cercanos.
4. El sistema de iluminación de emergencia crea un perímetro guiando la secuencia de luces hacia el egreso del edificio.
5. Todos los laboratorios se encuentran equipados con extintores exclusivamente para el uso del laboratorio.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Planta pública y laboratorios



SIMBOLOGÍA

- Extintor: 15
- Luces de emergencia: 18
- Ruta de evacuación
- Circulación peatonal.
- Circulación de maquinaria.
- Salida de emergencia identificadas

NOTA:

1. Todo el ambiente posee equipo contraincendios contando con extintores exclusivamente para el uso de la fábrica ubicándolos al final de cada pasillo y detectores de humo que ayudan a la detección de incendios.
2. La iluminación de emergencia se encuentra ubicada a los costados de las máquinas y superficies más cercanas a las mismas, para indicar caso de emergencia ya que el sonido de las maquinas opaca el de la alarma.
3. La ruta de evacuación se encuentra ubicada en cada área de circulación peatonal, direccionándolos a los egresos por medio de señalizaciones en superficies del suelo y columnas.
4. Cada módulo de producto se encuentra ubicado según su categoría por medio de un perímetro en el suelo que indica el tipo de producto y sus características.
5. El producto tiene su barrera física que ayuda a mitigar todo derrumbe fuera de su módulo para mejor seguridad.
6. Las mangueras de agua se encuentran ubicado a un punto intermedio de la maquinaria para poder cubrir requerida área.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Planta de tratamientos



LABORATORIO DE PRUEBAS DE PRODUCTOS



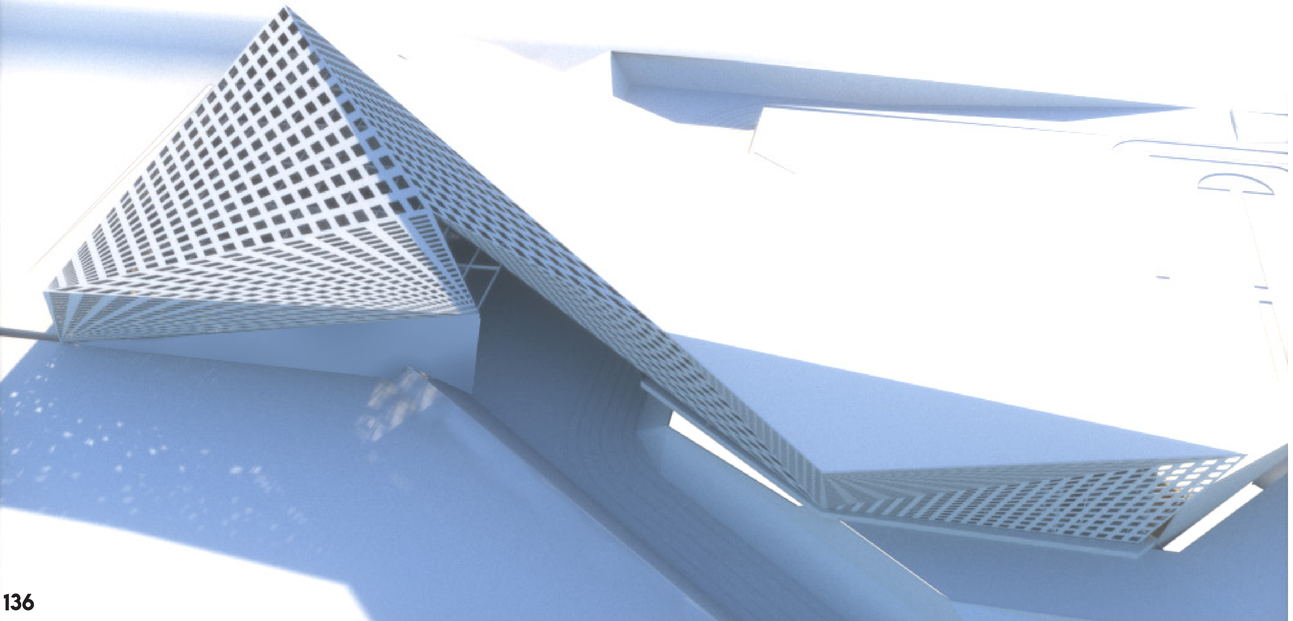
INGRESO A PLANTA DE TRATAMIENTOS



PLANTA DE TRATAMIENTOS ORGÁNICOS

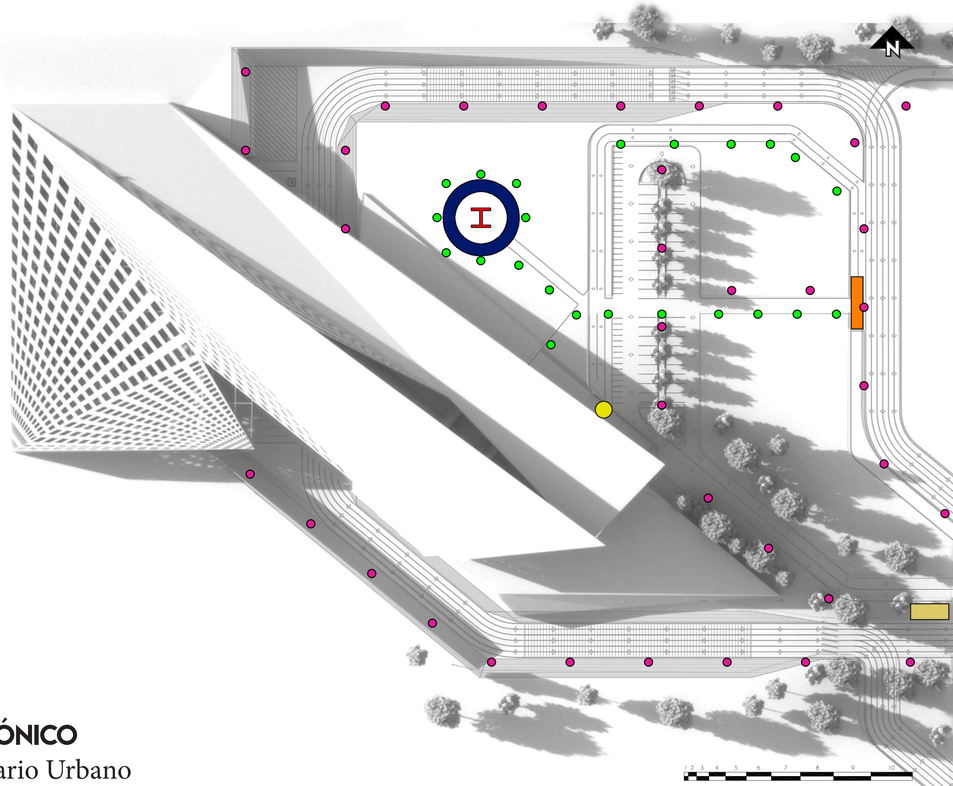
EQUIPAMIENTO

Arquitectónico



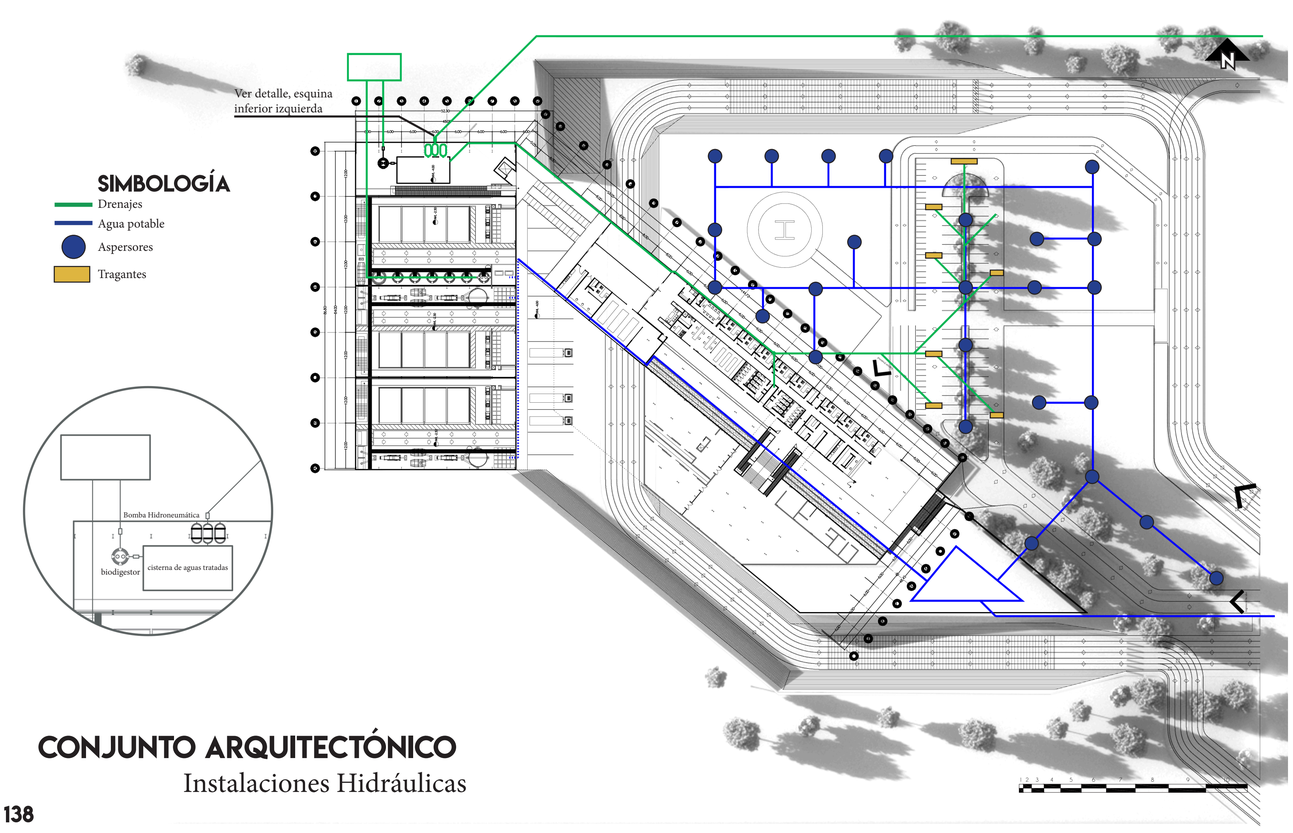
SIMBOLOGIA

Helipuerto:	1 unidad
Luminarias de suelo:	24 unidades
Postes de Luz:	36 unidades
Plaza de ingreso:	1unidad
Parada de bus:	1 unidad
Garita de control:	1 unidad



CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

Mobiliario Urbano



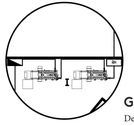
CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

Instalaciones Hidráulicas



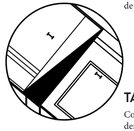
ACOMETIDA:

Detalle de ingreso de energía hacia contador y propiedad



GENERADORES:

De flipón general, a dos plantas de energía hacia un tablero de flipones que distribuyen la energía a la planta de tratamientos y el edificio laboral.



TABLERO DE FLIPONES:

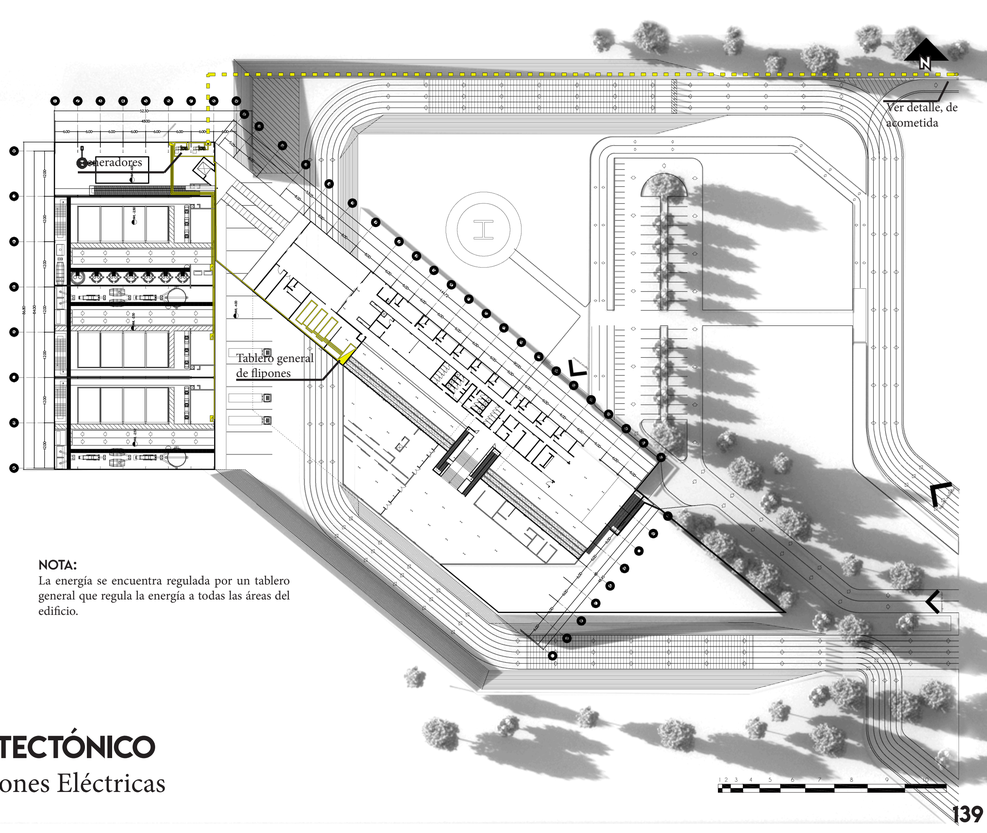
Conexión directa a caja de flipones dentro del edificio general, donde el tablero que regula la energía de todo el complejo.

SIMBOLOGÍA

Red Eléctrica

NOTA:

La energía se encuentra regulada por un tablero general que regula la energía a todas las áreas del edificio.



CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

Instalaciones Eléctricas



TALLER DE CAPACITACIÓN QUÍMICA

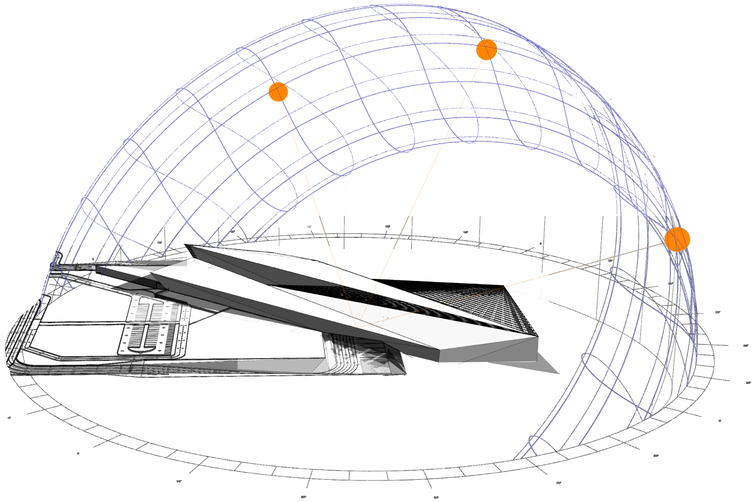


SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

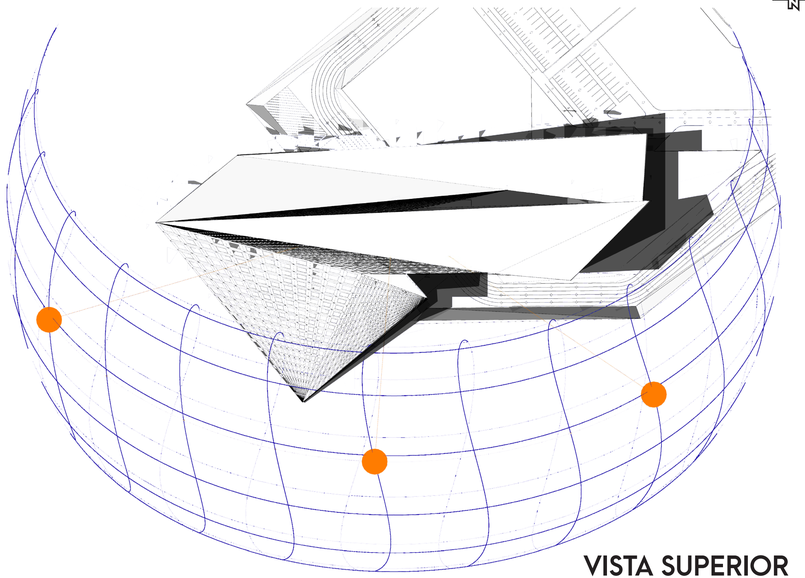
ESTUDIO SOLAR

Fechas y horas critícas

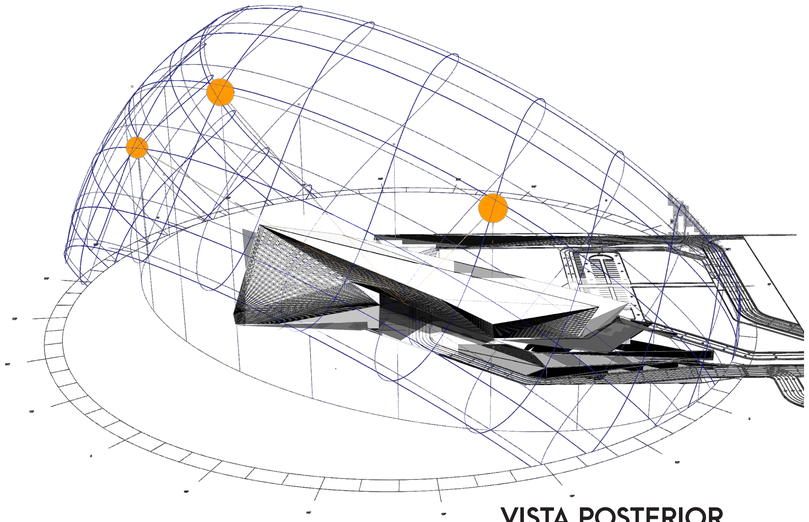
21 DE JUNIO



VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



VISTA POSTERIOR

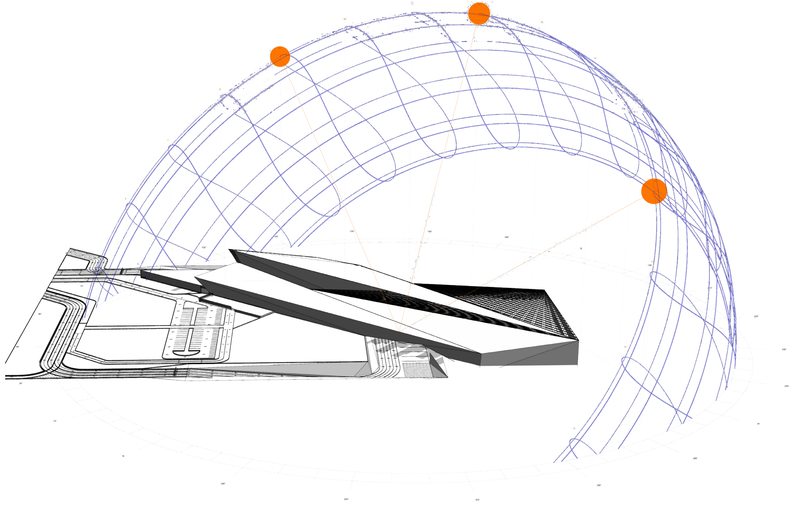
Nota:

- Proyección de sombra diaria abarcando 8 horas de iluminacion solar al día, proyectando las horas criticas del dia: 9:00 hrs, 12:00 hrs, y 15:00 hrs.
- Estudio solar realizado con Rhinoceros 5 – DIVA solar system.

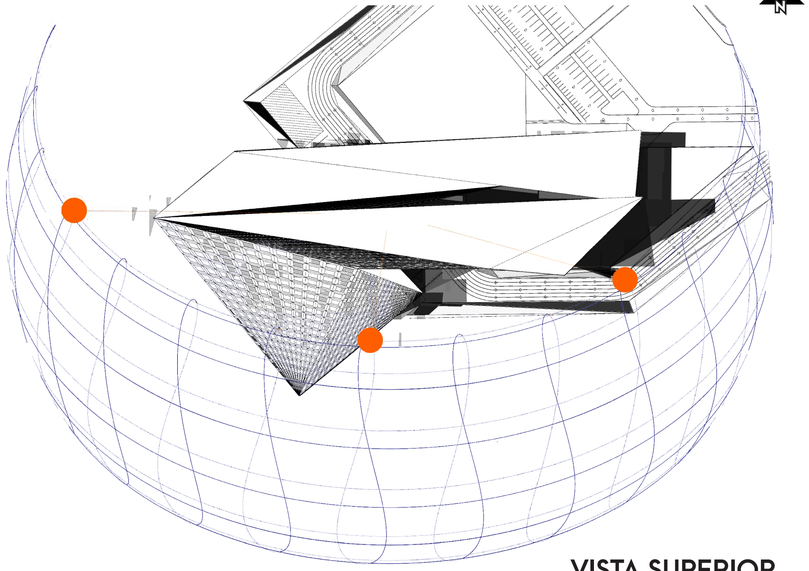
ESTUDIO SOLAR

Fechas y horas critícas

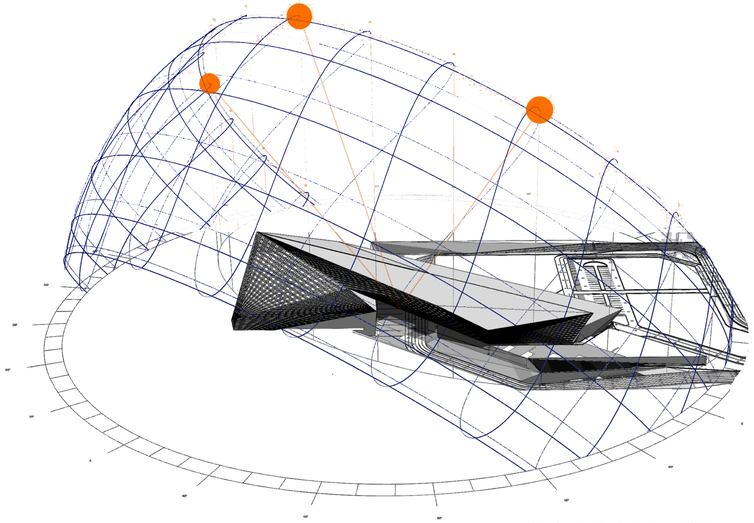
21 DE SEPTIEMBRE



VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



VISTA POSTERIOR

Nota:

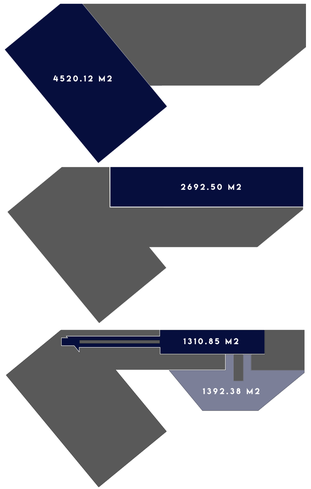
- Proyección de sombra diaria abarcando 8 horas de iluminacion solar al día, proyectando las horas criticas del dia: 9:00 hrs, 12:00 hrs, y 15:00 hrs.
- Estudio solar realizado con Rhinoceros 5 – DIVA solar system.

PRESUPUESTO

Proyección Estimada

ARQUITECTURA:

9917.85 m²



PRIMER NIVEL

Planta de Tratamientos de DBM

VALOR M²	SUB-TOTAL	
$.1,500.00 m²	$.6,780,180.00	Q.51,258,160.8

SEGUNDO NIVEL

Oficinas

VALOR M²	SUB-TOTAL	
$.1,750.00 m²	$.4,711,875.00	Q.35,621,775.00

TERCER NIVEL

Laboratorios y Área pública

VALOR M²	SUB-TOTAL	
$.1,400.00 m2	$1,835,190.00	Q.13,874,036.40
$.1,100.00 m2	$.1,531,618.00	Q.11,579,032.08

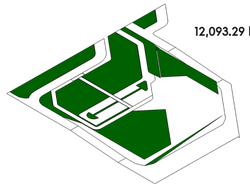
TOTAL

$14,858,863.00 Q.112,333,004.28



URBANIZACIÓN:

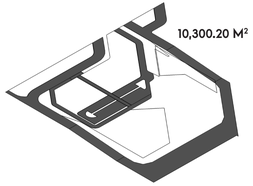
22393.49 m²



JARDINIZACIÓN

Urbanización

VALOR M²	SUB-TOTAL	
$.100.00 m²	$.1,209,329.00	Q.9,142,527.24



CINTA ASFÁLTICA

Urbanización

VALOR M²	SUB-TOTAL	
$.125.00 m²	$.1,287,525.00	Q.9,733,689.00

TOTAL

$.2,496,854.50 Q.18,876,216.24

PRESUPUESTO

Proyección Estimada

ARQUITECTURA

Terreno	1 Global	$	2,513,262.59	Q	19,000,265.18
Construcción	1 Global	$	17,355,717.50	Q	131,209,224.30
Inprevistos generales	0.05%	$	867,785.88	Q	6,560,461.22
	SUBTOTAL	**$**	**20,736,765.97**	**Q**	**156,769,950.70**

TRAMITES LEGALES

Licencia de construcción	0.5%	$	1,036,838.30	Q	7,838,497.53
Licencia de impacto ambiental	1 Global	$	10,000.00	Q	75,600.00
Conexión a red de gua potable	1 Global	$	15,000.00	Q	113,400.00
Conexión EGGSA	1 Global	$	18,000.00	Q	136,080.00
	SUBTOTAL	**$**	**1,079,838.30**	**Q**	**8,163,577.53**

HONORARIOS

Diseño Arquitectónico	0.0030%	$	72,578.68	Q	548,694.83
Administración y supervisión	0.0050%	$	103,683.83	Q	783,849.75
	SUBTOTAL	**$**	**176,262.51**	**Q**	**1,332,544.58**

	TOTAL	**$**	**21,992,866.77**	**Q**	**166,266,072.81**

METRAJE TOTAL

32,311.29 m²

VALOR DE M² DE CONSTRUCCIÓN

$.680.55 Q.5,145.75

TOTAL EN DOLARES

$ .21,992,866.77

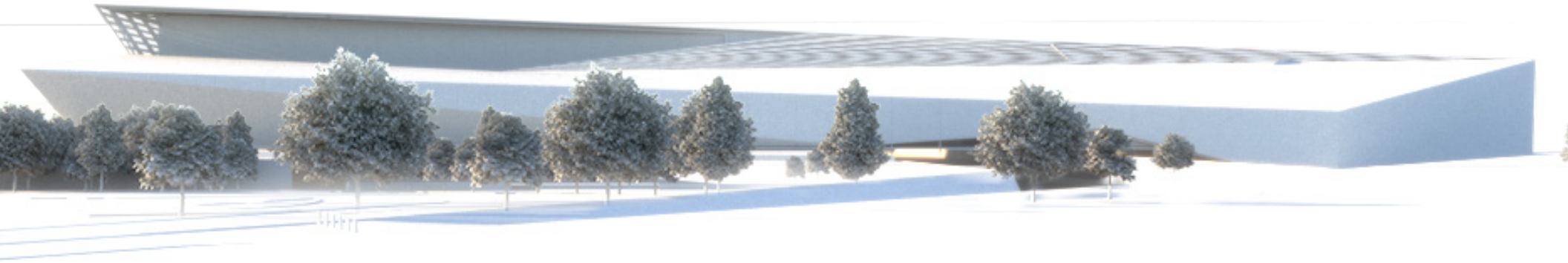
TOTAL EN QUETZALES

Q .166,266,072.81

Nota:

Taza de cambio, BANGUAT 25 de Agosto del 2018.
7.56254

7. CONCLUSIONES



7. CONCLUSIONES

- Puerto Barrios es un punto donde convergen líneas marítimas y terrestres de transporte de desechos biomédicos, por lo que un proyecto de esta naturaleza es capaz de mitigar los problemas que han sido caisado por la mala gestión de estos.

- La desinformación de la población del área y la falta de propuestas o movimientos que mitiguen el problema sobre el transporte y falta de gestión han causado daños en el ambiente y la salud del sector.

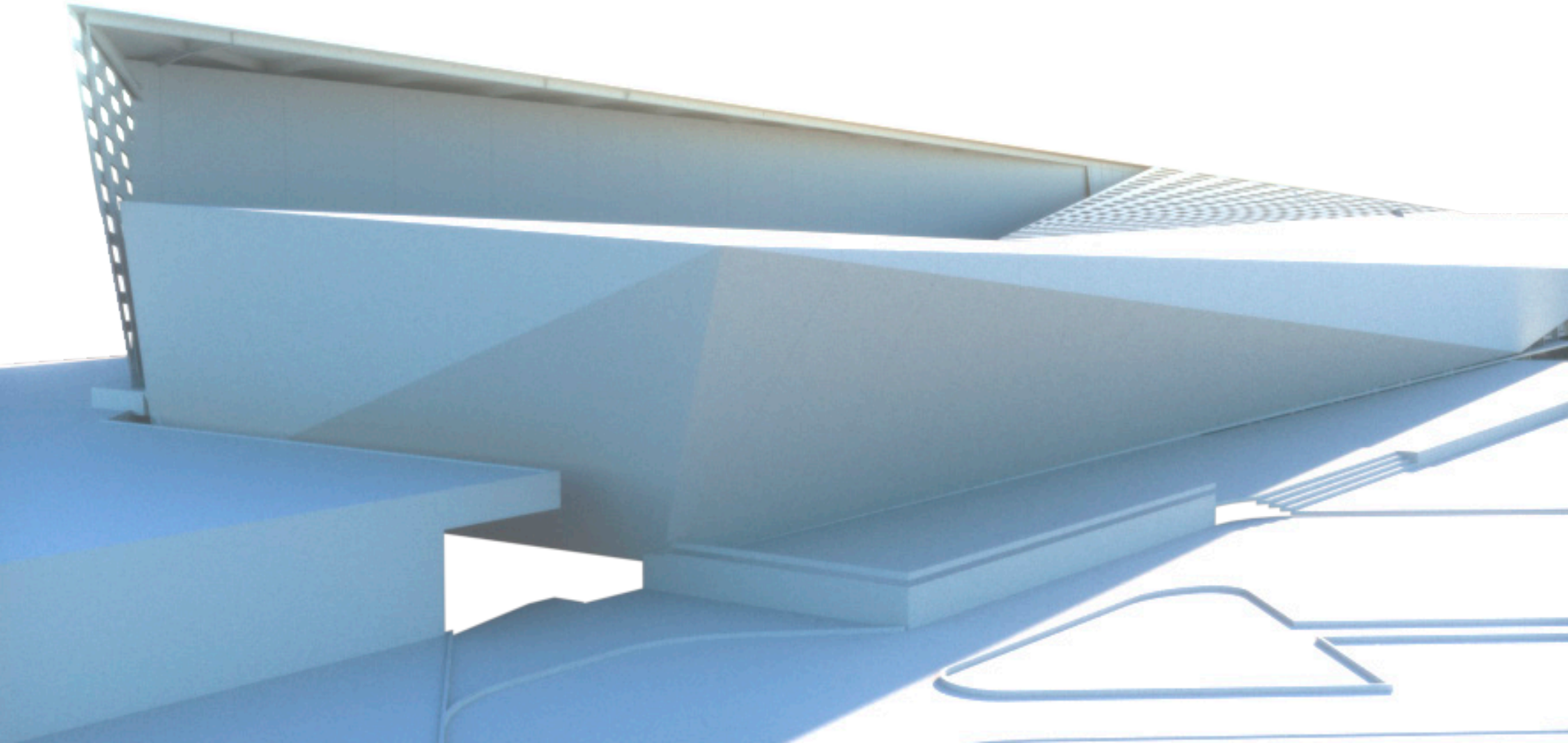
- La implementación del proyecto en el área planteada atraerá desarrollo económico y generará beneficios, así como puede ser un detonante para crear más proyectos en pro de una mejora.

- Al momento de establecer una planta de tratamientos de DPB se pretende aportar a la sociedad guatemalteca un espacio de mitigación hacia la contaminación, y un proyecto generador de un activo fijo hacia el país.



Costa Nova centro cultural
http://plusarquitectura.info/?n=Architecture+Projects+in+Portugal++ArchDaily
Noviembre 2016

8. RECOMENDACIONES



8. RECOMENDACIONES

En caso de ejecutar el proyecto se debe considerar:

- Identificar un punto de encuentro y recepción estratégico entre los espacios donde transitan los DBM, acortando distancias.

- Establecer los residuos a tratar, marcando el espacio, recursos, a utilizar dentro del proyecto arquitectónico.

- Considerar las repercusiones que puede tener cada proceso de tratamiento hacia usuario con contacto con DPM y su ambiente.

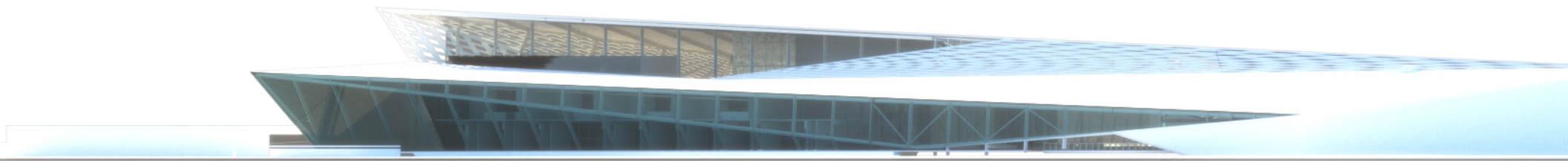
- Tomar encuenta sistemas de seguridad, que garanticen el bienestar de los usuarios que ocupan el espacio, ya que todo accidente puede afectar su salud, y la del medio ambiente.

- Un espacio hermético limitando el egreso de todo contaminante proveniente de los DPM.



Levitt Bernstein's - Casas industriales
http://www.architecturetoday.co.uk/affordable-and-industrial/
Noviembre 2016

9. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA



9. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA:

9.1. BIBLIOGRÁFICAS

- Cabrera Ortega, Azahara. Higiene y seguridad en el laboratorio de análisis clinicos. Primera Edición. España 2009.
- Florestier Diaz, Florilda. Aspectos generales de la reglamentación de los desperdicios biomédicos en Puerto Rico. Primera Edición. Puerto Rico 2010.
- CONRED, NRD2 Manual de uso para la norma de reducción de desastres numero dos. Segunda Edición 2013.

9.2. TRABAJOS DE GRADUACIÓN

BLANCO ABRIL, Jhonatan Andres. diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios y similares en el municipio de Arauca, capital de Bogotá, 147p. Trabajo de investigación (Licenciatura en ingeniería ambiental). Universidad Nacional de Colombia, Sede Arauca. Facultad de Ingeniería.

9.3. FUENTES DIGITALES DE INFORMACIÓN

- Arch Daily. (2012). Hospital paramétrico en puyo. 2012, de Arch Daily Sitio web: https://www.metalocus.es/es/noticias/hospital-parametrico-de-puyo-por-pmmt
- EPA. (2009). Information about transboundary shipments of hazardous wastes. EPA. 2009, de EPA Sitio web: https://www.epa.gov/hwgenerators/information-about-transboundary-shipments-hazardous-wastes#howare
- Arch Daily. (2011). Planta de Tratamiento de Residuos / Batlle i Roig Arquitectes. 2011, de Arch Daily Sitio web: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-125088/planta-de-tratamiento-de-residuos-batlle-i-roig-arquitectes
- Plataforma Arquitectura. (2010). Historia del acero. 2010, de Plataforma Arquitectura Sitio web: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-44191/historia-del-acero
- ii arquitectos. (2010). Marcos rígidos de acero. 2010, de ii arquitectos Sitio web: http://www.iiarquitectos.com/2010/01/marcos-rigidos-de-acero_04.html
- Prevención Docente. (2005). Señalética. Prevención docente. 2005, de Prevención Docente Sitio web: http://www.prevenciondocente.com/senales.htm
- Botanical. (2001). Tipos de plantas. 2001, de Botanical Sitio web: http://www.botanical-online.com/plantastipos.htm
- Stephanie Ramirez. (2009). Mobiliario Urbano. 2009, de Seminario de Espacio Público Sitio web: http://espaciopublico-ep.blogspot.com/2009/03/mobiliario-urbano.html deGuate. (2000). El Departamento de Izabal. 2000, de deGuate Sitio web: http://www.deguate.com/municipios/pages/izabal.php#.VyOzQ4-cHeK

- deGuate. (2000). Puerto Barrios. 2000, de deGuate Sitio web: http://www.deguate.com/municipios/pages/izabal/puerto-barrios/recursos-naturales.php#.VyO0QI-cHeJ
- Armuelles A.. (2013). Armadura Vierendeel. 2013, de Armuelles A. Sitio web: https://prezi.com/yhorcsfimwzu/armadura-vieredel/
- (2011) Arquitectura industrial.
- Recuperado en: F. Cardellach. (2012). Arquitectura industrial. 2012, de F. Cardellach Sitio web: https://arqueologiaindustrial.files.wordpress.com/2010/06/arquitectura-industrial.pdf
- Daretk. (2015). Mesas de separación densimétrica. 2015, de Daretk Sitio web: http://www.dartek.es/gestor/recursos/archivos/7.pdf
- Schrage. (2011). Elevador de Cangilones. 2011, de Schrage Sitio web: https://www.schrage.de/es/schrage-informa/diccionario-tecnico/elevador-de-cangilones.html
- Matthews Environmental Solutions. (2012). Incineradores de horno escalonados. 2012, de Matthews Environmental Solutions Sitio web: https://matthewsenvironmentalsolutions.com/esp/incineracion/incineratortypes2
- Matthews Environmental Solutions. (2012). Incineradores de horno rotativos. 2012, de Matthews Environmental Solutions Sitio web: https://matthewsenvironmentalsolutions.com/esp/incineracion/incineratortypes1
- (2012)
- Luz Guerrero. (2018). ¿Qué es un biodigestor?. 2018, de About Español Sitio web: https://www.aboutespanol.com/que-es-un-biodigestor-3417683
- Plataforma Arquitectura. (2014). Planta de tratamiento “Waste to energy”. Plataforma Arquitectura, de 2014 Sitio web: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-362795/planta-de-tratamiento-de-desechos-a-energia-en-bolzano-cl-and-aa-architects
- Plataforma Arquitectura. (2017). Planta de tratamiento San Claudio. 2017, de Plataforma Arquitectura Sitio web: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/872302/edar-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos

10. GLOSARIO



10. GLOSARIO

1. **Acondicionamiento:** agilizar toda actividad por medio del desarrollo de las acciones a utilizar a raíz de sus recursos y necesidades.
2. **Adherencia:** capacidad de generar adición hacia una superficie para poder generar tracción.
3. **Aledaño:** Colindante o contiguo.
4. **Asepsia:** Proceso y método que evita que los gérmenes y bacterias infecten algún objeto o lugar.
5. **Cangilones:** Recipiente de metal o barro, con forma parecida a un jarrón usado para transportar y medir líquidos u objetos de un lugar a otro de forma vertical.



Viga Vierendeel
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/760066/edificio-unasur-diego-guayasamin
Abril 2016

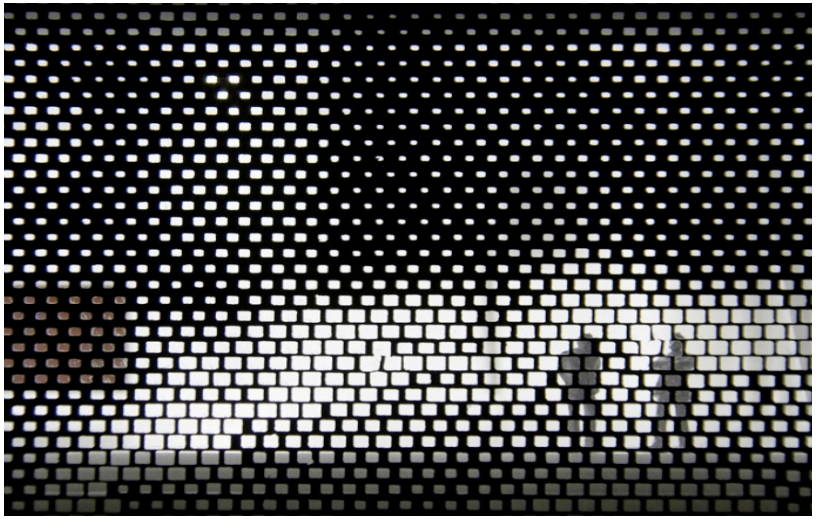


Piel Arquitectónica
http://www.arquitecturaviva.com/media/Images/visores/junio_2015/colmena_2.jpg
Abril 2016



Prevención
http://www.safetykore.com/caution-sign-overhead-hazard/
Abril 2016

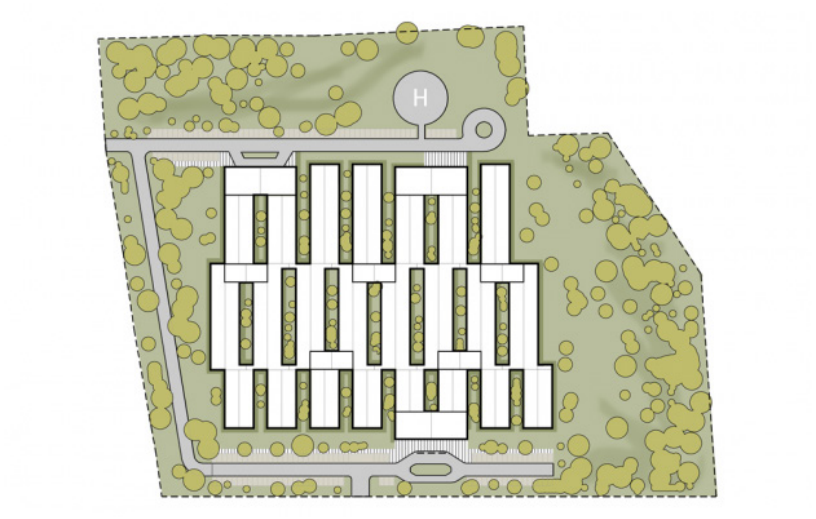
6. **CCTV:** circuito cerrado de televisión, para el control del sistema de seguridad dentro del espacio arquitectónico.
7. **Celosía:** Entramado creado para la poder ver de adentro hacia afuera sin poder ver de afuera hacia adentro.
8. **Cubiertas:** superficie que cubre el proyecto arquitectónico en su horizontalidad tales como techos.
9. **DBM:** Desperdicios Biomédicos, son todos aquellos desperdicios provenientes de los hospitales o espacios de fabricación de fármacos, siendo contaminantes y benignos hacia los usuarios.
10. **Entorno Arquitectónico:** lo que rodea el proyecto arquitectónico según sus características cualitativas y



Permeabilidad Visual
http://www.arqred.mx/blog/wp-content/uploads/2009/09/Picture-315.png
Abril 2016



Celosía
http://www.cosasdearquitectos.com/wp-content/uploads/01-celosia-ceramica-palacio-de-congresos-peniscola-ceramica-a-mano-alzada.jpg Abril 2016



Huella Arquitectónica
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-309247/hospital-en-puyo-pm-mt
Abril 2016

cuantitativas.

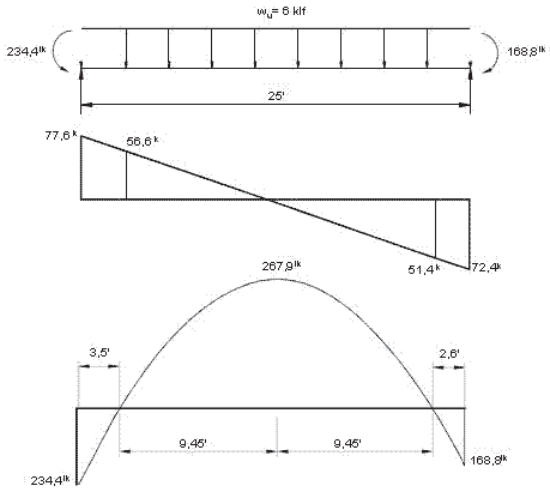
11. **Esfuerzo de corte:** esfuerzo consecuente a tensiones paralelas a su segmentación transversal.
12. **Equipamiento arquitectónico:** cualidades de infraestructura que poseen los espacios urbanos tales como servicios municipales hacia la ciudad.
13. **Galpones:** son espacios utilizados para usos múltiples, pero tienen la apariencia de galeras y bodegones.
14. **Hermético:** la capacidad de que no pode ingresar un egresar nada del espacio contenedor para evitar fugas del contenido.
15. **Huella arquitectónica:** espacio que ocupa la arquitectura sobre la superficie del terreno.
16. **Infraestructura arquitectónica:** conjunto de servicios que



Equipamiento arquitectónico
http://gastv.mx/wp-content/uploads/2014/05/viena2.jpg
Abril 2016



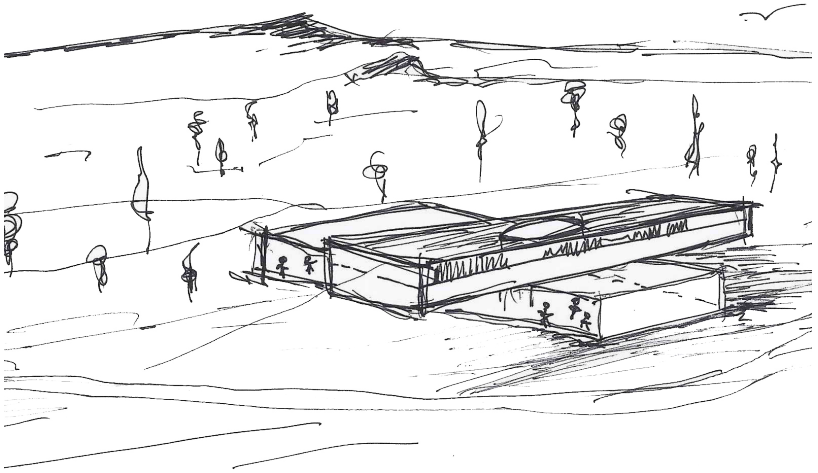
Infraestructura arquitectónica
http://www.airfal.com/wp-content/uploads/2014/03/Aranzadi-4984.jpg
Abril 2016



Diagramas estructurales (momento)
http://1.bp.blogspot.com/-KQe67E8OSNs/TbHS51jA_vI/AAAAAAAAAJo/I5hOag-Nx87E/s1600/62.gif
Abril 2016

funcionan a favor del espacio arquitectónico y/o ciudad.

17. **Luz:** distancia entre apoyos (columnas).
18. **Milicuries:** Unidad de actividad radioactiva, nombrada en homenaje a Pierre y Marie Curie.
19. **Mitigar:** realizar acciones para reducir riesgos a futuro, previendo toda amenaza futura.
20. **Momento flector:** fuerza resultante a la distribución de las tensiones en los miembros estructurales.
21. **NRD2:** Normas de reducción de desastres, establecidas por CONRED.
22. **Paramétrico:** diseño realizado en base a los parámetros iniciales funcionando a la formalidad del espacio.
23. **Permeabilidad visual:** el rango de capacidad de visibilidad



Entorno Arquitectónico
https://oarchitects.files.wordpress.com/2014/04/004casa_2.jpg
Abril 2016



Temática arquitectónica
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-154384/plataforma-en-viaje-oslo-opera-house-snohetta
Abril 2016



Cubiertas
http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/727251/orquideorama-plan-b-arquitectos
Abril 2016

hacia un espacio o usuarios.

24. **Piel:** superficie arquitectónica con la funcionalidad de mitigar efectos secundarios hacia la arquitectura.
25. **Revestimientos:** recubrimiento de cualquier forma por medio de materiales con la capacidad de ser moldeables y adheribles hacia las superficies.
26. **Segmentación:** separación de unidades según sus características, clasificándolos por sus cualidades.
27. **Temática arquitectónica:** características del diseño arquitectónico que definen a quien va dirigido el proyecto y cuál es la funcionalidad del mismo, tales como educativas, hospitalarias, laborales etc.
28. **Viga Vierendeel:** Estructura de alma abierta por medio de vectores con la funcionalidad de cubrir grandes luces, simplemente apoyada.



Puente de Río Dulce
http://www.impulsonegocios.com/resources/original/IN_2013/-rosario/galpone-s151013in2.jpg
Abril 2016



Luz
http://timberconstruction.wiehag.com/uploads/pics/Freespan_AMAG_02.jpg
Abril 2016



C.C.T.V.
http://cdn.collider.com/wp-content/uploads/2015/06/the-martian-movie-image-control-room.jpg
Abril 2016