

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE **ARQUITECTO**

**PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO
DE BOVINOS CON ENFOQUE EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS.**

Br. Fabian Augusto López Ruiz
Br. Dexter Ángel Ordoñez Zapata
Br. Danny Ariel Ortiz Linarte

Tutor: Arq. Orlando Rodríguez

Managua, mayo del 2021

CARTAS DE EGRESADO



Facultad de
Arquitectura

Secretaria Academica

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

ORDÓÑEZ ZAPATA DEXTER ANGEL

Carne: **2012-41695** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los once días del mes de mayo del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,



Dr. Pablo José Méndez Aguirre
Secretario de Facultad

Teléfono (505) 22781467
Teléfono (505) 2267-0275 / 77
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central -
UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 11-may.-2021



Facultad de
Arquitectura

Secretaria Academica

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

LOPEZ RUIZ FABIAN AUGUSTO

Carne: **2011-39461** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los once días del mes de mayo del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,



Dr. Pablo José Méndez Aguirre
Secretario de Facultad

Teléfono (505) 22781467
Teléfono (505) 2267-0275 / 77
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central -
UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 11-may.-2021



Facultad de
Arquitectura

Secretaria Academica

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

ORTIZ LINARTE DANNY ARIEL

Carne: **2011-36810** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los once días del mes de mayo del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,



Dr. Pablo José Méndez Aguirre
Secretario de Facultad

Teléfono (505) 22781467
Teléfono (505) 2267-0275 / 77
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central -
UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 11-may.-2021

CARTAS DE APROBACIÓN



Viernes 19 de febrero de 2021
Managua, Nicaragua.

Br. Danny Ariel Ortiz Linarte
Br. Fabián Augusto López Ruíz
Br. Dexter Ángel Ordoñez Zapata
Sus manos. -

Estimados Bachilleres:

En respuesta a su solicitud de prórroga de entrega del documento monográfico titulado: "Propuesta de Anteproyecto de Arquitectónico de un Matadero Frigorífico de Bovinos con Enfoque en tratamiento de Residuos" aprobado en enero del año 2020 bajo la tutoría del Arq. Antonio Orlando Rodríguez Rodríguez. La Facultad de Arquitectura ha decidido otorgarle la oportunidad de entregar el documento final a más tardar el día **30 abril del año 2021**.

Cabe mencionar que, si hay incumplimientos de entrega del documento en la fecha estipulada, se tendrá que retirar el tema y proceder a otra forma de culminación de estudios.

Sin otro particular a que referirme y deseándole éxitos en su formación académica, me despido.

Atentamente;



Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano de la Facultad de Arquitectura
FARQ-UNI

Cc
Arq. Antonio Orlando Rodríguez Rodríguez. - Tutor FARQ
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. - Responsable Oficina FCE
Archivo. -

Telefono (505) 22781467 Facultad de Arquitectura
Telefono (505) 2267-0275 / 77 Sede Central - UNI
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

Managua, 30 de Abril de 2021.

Arq. Luis Chávez Quintero
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería
Recinto Universitario Simón Bolívar.

Estimado Decano, reciba un cordial saludo y deseándole una exitosa gestión en sus funciones.

Mediante esta misiva y dándole seguimiento al protocolo de culminación de estudios, tengo a bien, presentarle y entregarle el informe de Tesis: **PROPUESTA DE UN ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO DE BOVINOS CON ENFOQUE EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL MUNICIPIO DE TIPITAPA, DEPARTAMENTO DE MANAGUA.**

Aprobada como forma de culminación de estudios, según consta en carta de autorización para las Br. Dexter Ángel Ordoñez Zapata, carnet número 2012-41695, Br. Fabián Augusto López Ruíz, carnet número 2011-39461 y el Br. Danny Ariel Ortiz Linarte carnet número 2011-36810.

Dicha tesis ha sido desarrollada y concluida según los requisitos de cumplimentación establecidos por el Reglamento de nuestra Universidad Nacional de Ingeniería. No omito expresar mi satisfacción por el resultado del trabajo que las Bachilleres antes mencionados han realizado, quienes desarrollaron y enriquecieron con este trabajo como aporte a los criterios de diseño industrial contemporáneo, en el proceso metodológico, análisis y demostrando los excelentes resultados que puede alcanzar desde nuestra Facultad como instrumento para la metodología de Diseño arquitectónico al gremio y profesionales de la Arquitectura.

En el presente informe se puede constatar, el esfuerzo dedicación y sobre todo la aplicación y manejo consistente de las teorías, proceso de Diseño y conocimientos adquiridos durante su formación académica, motivo que me permite destacarla en el grado de valoración de excelente, dando mi Aval a este excelente trabajo.

Me despido y quedo a la espera de sus buenos oficios para la asignación de fecha de presentación y defensa.

Atentamente.

Arq. Antonio Orlando Rodríguez Rodríguez.

Tutor.
Profesor de la Facultad de Arquitectura.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Al concluir una etapa tan esperada en mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible esta meta, a aquellos que junto a mi caminaron en todo momento y siempre fueron mi inspiración, apoyo y fortaleza. Esta mención es en especial a Dios por siempre estar en cada paso, a mis padres que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica, a mis hermanos, y a mi esposa que siempre ha estado en cada momento.

Mi gratitud, también a la universidad de ingeniería, mi agradecimiento sincero al asesor de mi tesis, Arq. Orlando Rodríguez, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanza constituyen la base de mi vida profesional.

Espero así mismo espero poner en practica todas estas buenas enseñanzas dadas esta universidad, su ayuda a sido fundamental, este proyecto no fue fácil, pero estuve motivándome a hacer lo mejor.

Muchas gracias a todos.

-Dexter Ángel Ordoñez Zapata

Dedico y agradezco esta tesis a todos aquellos que me apoyaron moral y económicamente durante el proceso.

-Danny Ariel Ortiz Linarte

Me gustaría dedicar y agradecer esta tesis a ciertas personas que fueron invaluable para la culminación de este arduo proceso; primeramente, a mi madre, Lidia Ruiz Díaz, quien me ha estado apoyando desde siempre y quién ha sido mi pilar fundamental para el cumplimiento de esta y muchas otras metas en mi vida. Esta entrega es tanto mérito de ella como mío. Segundo, me gustaría dedicar el trabajo a mi prometida, Josie Andreina, quién es mi compañera incondicional y quien siempre me está brindando su apoyo, aun a la distancia.

Otras personas a las que dedico este trabajo son: mi hermana Valeria, mi sobrina Camila y mi hijita Josephine, quienes me motivan a siempre dar lo mejor y salir adelante.

-Fabián Augusto López Ruiz

CONTENIDO

CARTAS DE EGRESADO.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....	2
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	1
3. Justificación.....	3
4. Objetivos.....	3
4.1. Objetivo general.....	3
4.2. Objetivos específicos.....	3
5. Hipótesis.....	4
5.1. Hipótesis 1.....	4
5.2. Hipótesis 2:.....	4
5.3. Hipótesis 3:.....	4
5.4. Hipótesis 4:.....	4
6. Siglas y acrónimos.....	4
7. Marco teórico.....	4
7.1. Marco conceptual.....	4
7.2. Clasificación de industrias.....	6
7.3. Clasificación de subproductos cárnico.....	7
7.4. Descripción y partes de una industria de matanza.....	7
7.4.1. Áreas a considerar como parte del matadero industrial.....	7
7.5. Definiciones operacionales.....	8
7.5.1. Recepción de animales.....	8
7.5.2. Lavado y desinfección.....	8
7.5.3. Equipos y materiales.....	8
7.5.4. Aturdimiento de los animales.....	8
7.5.5. Evaluación post-mortem.....	8
7.5.6. Conservación de los productos y subproductos.....	8
7.6. Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo (<i>Frederick Veall, 1993. Food & Agriculture Org.</i>).....	8
7.6.1. Principios generales del diseño de mataderos.....	8
7.6.2. Recepción y corrales.....	9
7.6.3. Degüello y desangrado.....	12

7.6.4. Preparación de la carne.....	13
7.6.5. Tratamiento de subproductos comestibles.....	14
7.6.6. Tratamiento de subproductos no comestibles.....	15
7.6.7. Almacenamiento refrigerado de la carne fresca y subproductos.....	16
7.6.8. Tratamiento de los desechos y eliminación de las aguas residuales.....	16
7.7. Proceso de rendering.....	17
7.8. Criterios de diseño.....	18
7.8.1. Criterios compositivos y funcionales.....	18
7.8.2. Criterios constructivos y estructurales.....	18
7.8.3. Criterios de ubicación.....	19
7.9. Condiciones de higiene y limpieza.....	20
7.9.1. Requisitos exigidos a los mataderos.....	20
7.9.2. Limpieza y desinfección.....	21
7.9.3. Manejo y Disposición de Desechos.....	21
8. Marco metodológico.....	23
8.1. Etapas de la investigación.....	23
8.1.1. Etapa 1 – Análisis documental.....	23
8.1.2. Etapa 2 – Trabajo / investigación de campo.....	23
8.1.3. Etapa 3 – Análisis y procesamiento de información.....	23
8.1.4. Etapa 4 – Desarrollo de la propuesta.....	23
8.1. Esquema metodológico.....	23
8.3. Cuadro de Certitud Metódica.....	24
.....	24
9. Marco de referencia.....	25
9.1. Marco de referencia municipal.....	25
9.1.2. Datos generales y ubicación geográfica de Tipitapa.....	25
9.1.2. Macro y micro localización del municipio.....	25
9.1.3. Reseña histórica del municipio.....	25
9.1.4. Aspectos físico-naturales.....	25
9.1.5. Aspectos socio-económicos.....	26
9.2. Análisis y planteamiento de sitio.....	27
9.2.1. Ubicación.....	28
9.2.2. Condiciones físico - naturales.....	28

9.2.3. Condiciones artificiales.....	28
10. Marco legal.....	29
10.1. Documentos o normativas a considerar.....	29
11. Estudio de modelos análogos.....	30
11.1. Modelo análogo No. 1: Matadero de Sheung Shui.....	30
11.1.1. Datos generales.....	30
11.1.2. Análisis conceptual.....	30
11.1.3. Análisis formal.....	30
11.1.4. Análisis funcional.....	31
11.1.5. Análisis ambiental / ecológico.....	31
11.2. Modelo análogo No. 2: Matadero de San Isidro, El Rama, Caribe Sur.....	32
11.2.1. Datos generales.....	32
11.2.2. Análisis conceptual.....	32
11.2.3. Análisis formal / estructural / constructivo.....	32
11.2.4. Análisis funcional.....	32
11.2.5. Análisis ambiental / ecológico.....	33
11.3. Cuadro síntesis de modelos análogos.....	34
12. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	35
12.1. Memoria descriptiva – explicativa.....	35
12.1.1. Concepto de diseño.....	35
12.1.2. Elementos compositivos.....	36
12.1.3. Programa arquitectónico.....	37
.....	38
12.1.4. Diagrama de proceso general del matadero industrial.....	39
12.1.5. Diagrama de flujos de proceso general de matanza y deshuese.....	40
12.1.7. Diagrama de flujo de proceso de rendering.....	41
12.2. Memoria gráfica.....	41
12.2.1. Set de planos.....	41
13.2.2. Renders.....	93
13. Conclusiones y recomendaciones.....	103
13.1. Conclusiones.....	103
13.2. Recomendaciones.....	103
14. Bibliografía.....	104

1. Introducción.

En Nicaragua la industria ganadera es una de las principales actividades económicas, basado en los datos del 2018 del APEN (Asociación de Productores y Exportadores de Nicaragua) la carne de bovino está ubicada como el rubro con mayor exportación del país con el 18.48% del total exportado, siendo el principal productor y exportador de cabezas de ganado de Centroamérica destacando como principales destinos Estados Unidos, El Salvador, México, Guatemala, Venezuela, Costa Rica y Puerto Rico.

Cuatro (4) países de la región centroamericana representan poco más del 35% del total de exportación. Taiwán, Japón, Hong Kong y Tailandia se presentan como destinos asiáticos. El 6.2% del producto exportado corresponde a despojos siendo España el principal consumidor de estos. Esta se encuentra posicionada como uno de los pilares de la producción alimenticia con un crecimiento registrado del 26% entre los años 2006 y 2015 según datos del **INIDE** (Instituto Nacional de Información del Desarrollo), el Análisis Estadístico de la Ganadería Bovina en Nicaragua por el **BCN** (Banco Central) y el **MAG** (Ministerio Agropecuario) produciendo durante el año un aproximado de 5.2 millones de cabezas de ganado, en comparación con los 4.1 millones registrados en el último censo durante el año 2011. La ganadería se destaca por ser uno de los generadores alimenticios más variados debido a la transformación que sufre el ganado al proveer a los productores de leche, quesos, cuero, etc.

El sistema de producción ganadera es de doble propósito, con la producción de leche representando un 56.5% y la producción de carne con el 38.6%. Con base en los datos de **COMPAL** (Estudio sobre el Mercado de Carne Bovina y sus Condiciones de Competencia) y el **MIFIC** (Ministerio de Fomento, Industria y Comercio), actualmente el 50% del territorio nacional está destinado a la crianza y procesamiento de ganado, siendo las regiones del pacífico y central los principales puntos de aprovechamiento de este, se destaca la existencia de alrededor de 97 mil fincas de ganado concentradas principalmente en los departamentos de Boaco, Chontales, Matagalpa, León, Chinandega y Región Autónoma Atlántico Sur. El país dispone así de los recursos ganaderos necesarios para el desarrollo. Pese a esto, aún se presentan problemas a la hora del procesamiento del producto, principalmente en el manejo de los residuos

El presente documento tiene como objetivo el estudio y la investigación de los datos necesarios para el desarrollo de una propuesta de anteproyecto arquitectónico de la tipología industrial, un matadero frigorífico de bovinos enfocado en el tratamiento de los residuos, teniendo como alcances la aplicación de las normas y criterios de diseño arquitectónico, constructivos, de seguridad y de accesibilidad nacionales e internacionales, para presentar un diseño coherente, inclusivo y amigable con el medio ambiente, que aporte de manera objetiva y sustancial los requerimientos técnicos para el desarrollo de modelos de esta tipología arquitectónica.

2. Antecedentes.

La temática del sector cárnico en Nicaragua es de suma importancia por su papel preponderante en la economía nacional, la industria cárnica aporta entre el 5.9 y 6.8 por ciento del PIB y genera alrededor de 3,800 empleos directos y 400,000 indirectos. Estos puestos de trabajo son la esperanza de muchas familias, desde el campo con la crianza de reses hasta la ciudad con la culminación del proceso productivo y su distribución. Además, la carne es uno de los productos principales de la canasta básica, a la misma vez esencial para la dieta alimenticia de la población.

Desde el tiempo de las colonias se establecieron las primeras zonas ganaderas en las costas Noreste del Gran Lago de Nicaragua y en el Departamento de Chontales y que permanecen en la actualidad.

El sector de la carne bovina es desarrollado tradicionalmente para fines de exportación. Antes de los años 80's quienes practicaban esta actividad económica y que albergaban la mayor cantidad de crianza de ganado eran las haciendas y hatos grandes, pero fueron reducidos durante el periodo de gobierno de los años 80's, no obstante, fue revivido a partir de los años 90's, mediante la implementación de políticas nacionales para el fomento y producción y exportación de carne y ganado bovino, para reactivar el sector ganadero y la economía nacional que se encontraba en banca rota, como resultado de una década de sucesos bélicos, bloqueo económico al gobierno y mala administración de los recursos y el control de la actividad cárnica, por parte del estado nicaragüense.

Dos de los mataderos existentes en esa época, San Martín y MACESA (antes AMERRISQUE). Generando la matanza y destace clandestinos sin control fitosanitario.

La consolidación de estos dos mataderos del sector cárnico fue propiciada por los efectos de maquila para Industrias Cárnicas Integradas. La matanza de ganado por matadero industrial ha crecido exponencialmente entre 1993 y el 2003.

El matadero San Martín sacrificó 68,835 animales en 1993, mientras que en el 2003 ascendió a 121,150. Por su parte MACESA con 55,910 en 1993 aumentó su producción a 69,261. El nuevo CARNIC 61,358 en 1993 y 81,523 en el 2003.

Otro matadero (Los Brasiles), que inició sus operaciones en 1999 sacrificó a 5,481 animales en ese mismo año, aumento su producción en el siguiente año a 11,197 ya para el 2002 sacrificó a 8,899, antes de su cierre definitivo ese mismo año debido a un embargo de la compañía de electricidad por una mora (Schutz, 2004).

Así, el que más ha mantenido su dinámica de producción es el matadero San Martín ubicado en Nandaime, Granada.

El estudio de la industria cárnica de Nicaragua, indica que "la demanda de carne se puede considerar altamente elástico en el mercado nacional debido a que los consumidores reaccionan fuertemente ante los incrementos en el precio y pueden sustituirlo por el pollo. A nivel internacional,

la demanda es de baja elasticidad puesto que este producto es considerado como un bien de consumo básico y hay poca reacción ante las variaciones en el precio”.

La producción industrial cárnica está destinada mayoritariamente a la venta en el exterior, solo una pequeña parte se destina para el consumo local. El sector se encuentra dominado por un oligopolio, solo existen 4 mataderos industriales: Matadero Central (MACESA), Carnes San Martín, El Nuevo CARNIC y Novaterra.

El mes de mayo del año 2018, la industria ganadera recibió por parte de la Organización Mundial de Sanidad (OIE), la certificación de país de riesgo insignificante; logro obtenido a través de la participación en alianza de las organizaciones de ganaderos con el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA).

Nicaragua obtuvo en el año 2012 la primera certificación de país de riesgo controlado, y es hasta 6 años después, que la **OIE** (Organización Mundial de Sanidad Animal) otorga la más alta Certificación sanitaria del país.

Algunos elementos que se trabajaron después de la certificación de riesgo controlado a partir del 2012 para alcanzar el logro del estatus riesgo insignificante:

- 1- Restricciones de importaciones y vigilancia de ganado de países con estatus sanitario inferior al nuestro.
- 2- Restricciones a las importaciones y vigilancia para la no importación de alimentos que tuvieran de fuente de proteínas de origen animal (independientemente que fueran alimentos para mascotas).
- 3- Fortalecimiento de los diagnósticos a través de la realización de pruebas rápidas, así como pruebas complementarias.

Dado que ha alcanzado esta condición sanitaria, el principal reto es “mantenerse en este estatus” y lo que se tiene que hacer es garantizar la aplicación de la norma técnica y la vigilancia epidemiológica.

En el año 2019, Nicaragua será además el 6to país en el mundo con riesgo controlado, el país número 48 de la lista de países miembros clasificados en la categoría de certificación de Riesgo insignificante, de un total de 181 países miembros de la **OIE**.

3. Justificación.

El desarrollo de un matadero frigorífico es importante por la gran influencia que tiene el sector ganadero y la industria cárnica en la economía del país. Actualmente existen solamente cuatro mataderos industriales con capacidad de manejo de grandes cantidades de reses y certificación internacional para exportar productos al extranjero, por lo cual esta propuesta responde a la necesidad de un correcto proceso de producción de la carne y sub productos derivados de la res, brindando más opciones para que los ganaderos comercialicen su ganado.

La ubicación de este matadero industrial al norte de la comunidad de San Benito es estratégica por muchos factores como lo son su accesibilidad y cercanía con algunos de los principales núcleos ganaderos del país (tanto de la región del pacífico como central), así como su relación con los otros mataderos industriales anteriormente mencionados, que se encuentran en otras zonas de influencia como lo son la ciudad de Nadaime (Carnes San Martín), Juigalpa (MACESA) o Managua (Nuevo Carnic), siendo el matadero Novaterra S. A. el más cercano a la ubicación propuesta (Tipitapa). Además de la interconexión no solo a nivel nacional, sino internacional mediante la red vial (vía Panamericana) y hacia las redes viales al interior del país donde se encuentran emplazados los hatos ganaderos.

Finalmente, este trabajo pretende proponer una serie de criterios de diseño especializados para el desarrollo de una planta industrial de sacrificio y procesamiento de productos derivados de la res, basados a su vez, en criterios y estándares internacionales, que representen un punto de referencia para el desarrollo de propuestas futuras relacionadas con esta tipología.

La utilización de estos criterios permitirá desarrollar de forma correcta las diferentes etapas de producción, desde la recepción del ganado hasta la obtención de los productos terminados, así como permitirá un uso eficiente de los sub productos como carne, vísceras y huesos por la implementación del proceso de rendering, y el tratamiento adecuado de desechos tales como sangre y heces para generar el menor impacto posible con el ambiente y, al mismo tiempo, conseguir un mejor aprovechamiento de todos los productos derivados de la res.

Además, se potencia como un documento de consulta especializada tanto para el sector cárnico en relación a los requerimientos como para nuevos desarrolladores de proyectos de esta tipología arquitectónica y para el sector académico, siendo un referente metodológico y de solución espacial.

4. Objetivos.

4.1. Objetivo general.

Elaborar anteproyecto arquitectónico de un matadero frigorífico de bovinos con enfoque en tratamiento de residuos, en el Municipio de Tipitapa, Departamento de Managua.

4.2. Objetivos específicos.

- Identificar las características del territorio y sus potencialidades y limitantes para el emplazamiento del proyecto.
- Establecer los criterios de diseño arquitectónico para el complejo del matadero.
- Desarrollar una propuesta de diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto para el plan maestro de matadero frigorífico de bovinos.
- Implementar el proceso de Rendering para el tratamiento de residuos sólidos tales como carne, vísceras y huesos.
- Efectuar el proceso de tratamiento de los residuos líquidos tales como la sangre y las heces de forma individual para su comercialización como materia prima.

5. Hipótesis.

5.1. Hipótesis 1.

El desarrollo de este proyecto arquitectónico aprovecha las potencialidades del sitio y cumple con los parámetros y criterios de diseño dentro de la tipología industrial.

5.2. Hipótesis 2:

Gracias a un óptimo flujo de la distribución arquitectónica para el procesamiento de las reses dentro de la planta, se ofrece un producto de excelente calidad el cual se distribuye tanto dentro como fuera del territorio nacional, además de la utilización de los subproductos, generando mayores beneficios económicos.

5.3. Hipótesis 3:

Gracias a la utilización de los criterios de diseño recopilados y la maquinaria especializada se crea una industria que contenga las certificaciones sanitarias necesarias para el manejo del producto, permitiendo la distribución de este tanto dentro como fuera del país.

5.4. Hipótesis 4:

Se reduce el impacto ambiental en el municipio de Tipitapa porque todos los desechos sólidos son procesados de forma adecuada por el proceso del rendering, simultáneamente se tratan la sangre y las heces por medio de filtros que depuran el agua la cual culmina siendo almacenada y tratada permitiendo la reutilización de esta en ciertas partes del proceso productivo manteniendo un aceptable índice de contaminación hídrica, acústica y odorífica.

6. Siglas y acrónimos

- **FAGANIC:** Federación de Asociaciones Ganaderas de Nicaragua.
- **PIB:** Producto Interno Bruto.
- **MACESA S, A:** Matadero Central, Sociedad Anónima
- **PIB:** Producto Interno Bruto.
- **IPSA:** Instituto de protección y sanidad agropecuaria.
- **OIE:** Organización de sanidad animal.
- **COMPAL:** Estudio sobre el Mercado de Carne Bovina y sus Condiciones de Competencia.
- **MIFIC:** Ministerio de Fomento, Industria y Comercio.
- **INIDE:** Instituto Nacional de Información del Desarrollo.
- **BCN:** Banco Central.

7. Marco teórico.

7.1. Marco conceptual

Dado que el presente trabajo analiza el desarrollo de un anteproyecto arquitectónico de un matadero frigorífico con enfoque en los desechos sólidos, será necesario plantear algunos parámetros que sirvan de ejes conceptuales sobre los cuales apoyar la literatura interpretativa del diseño. Para empezar, entenderemos el concepto de matadero del libro de Sanz, 1967, p. 62.

El matadero es un establecimiento o local destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, en los cuales han sido considerados todos los requisitos básicos de higiene, tanto en la construcción como en su funcionamiento, con el objeto de garantizar un perfecto y continuo control sanitario de las carnes para el aprovechamiento de sus productos, desde que el animal llega vivo, hasta el momento en que sus carnes y subproductos salgan para el consumo público.

La localización, operación y los procesos utilizados varían de acuerdo a una serie de factores tales como la proximidad del productor, la logística, la salud pública, la demanda del cliente. Los problemas de contaminación por desechos también deben ser evitados a través de un correcto planeamiento y equipamientos. (Asdrúbal, 1969, p. 24).

El **matadero frigorífico** es el establecimiento donde se sacrifican animales y poseen cámaras frigoríficas pudiendo o no efectuarse tareas de elaboración e industrialización. Se clasifican en 3 tipos:

Matadero frigorífico tipo A: Al definido anteriormente, habilitado por IPSA, incluye el tráfico nacional y la exportación de productos y subproductos derivados de la faena y las carnes industrializadas. La limitación de la faena queda establecida según régimen animal-hora S/especie y cantidad autorizada.

Matadero frigorífico tipo B: el establecimiento autorizado para faenar bovinos en número de área máximo de 150 bovinos. Las carnes y menudencias de los animales faenados en estos establecimientos deberán expendirse y consumirse dentro del territorio del departamento en el que estén establecidos.

Matadero frigorífico tipo C: establecimiento autorizado para faenar bovinos en número diario de 80. Las carnes y menudencias de los animales faenados solo deberán expendirse y consumirse dentro del Departamento donde están establecidos.

Al tipo de diseño en el cual se hace énfasis a la aplicación de las técnicas constructivas para mejorar las características estéticas y el funcionamiento de los edificios que requieren construirse en el menor tiempo posible y con el menor número de elementos se le denomina **arquitectura industrial**. (Plazola vol. 7)

En este punto es necesario definir una serie de conceptos relacionados con la industria. Se conoce como **industria** a la actividad económica y técnica que consiste en transformar las materias primas hasta convertirlas en productos adecuados para satisfacer las necesidades del hombre, o al conjunto de instalaciones dedicadas a esta actividad. Asimismo, **industrialización** es un concepto

que alude al proceso por el cual la industria se convierte en el orden socioeconómico principal y el que domina la mayor parte de los ámbitos de la economía del país. El advenimiento de la industrialización hace poco más de dos siglos supuso un cambio importante en la sociedad, cultura, economía y geografía de las áreas urbanas del mundo. Las características de la industrialización son:

– Mecanización de los procesos de manufactura y el trabajo. Los objetos, anteriormente elaborados a mano, se elaboran mediante el empleo de máquinas que reducen el esfuerzo y el tiempo de manufactura.

– Los procesos se concentran en fábricas. El trabajo industrial se lleva a cabo en un lugar, generalmente cerrado, en el que se encuentran las máquinas necesarias para la manufactura de los bienes o de la transformación industrial. Da inicio al llamado “sistema de fábrica”.

– El paso de una sociedad agraria a una sociedad industrial. En términos históricos, la industrialización cambió la forma de ser de la sociedad; de agraria, basada en las actividades agrícolas a través de las cuales las personas obtenían comida y otros recursos, a industrial, en la que los bienes comenzaron a obtenerse mediante las actividades industriales.

Hasta la actualidad, el cambio ha sido drástico, pues en la Europa medieval alrededor del 80 por ciento de la población activa practicaba la agricultura de subsistencia.

Dentro de este contexto, se conoce como **proceso industrial** o **de fabricación** al conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas. Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño, etc. Para la obtención de un determinado producto serán necesarias una variedad de operaciones individuales de modo que, dependiendo de la escala de observación, puede englobarse dentro de este concepto al conjunto de operaciones que van desde la extracción de los recursos naturales necesarios hasta la comercialización del producto terminado.

La producción, transformación industrial, distribución, comercialización y consumo son las etapas de lo que se conoce como **proceso productivo**.

Este proceso productivo se lleva a cabo por lo general en **plantas industriales**. La noción de planta se asocia al ser orgánico que vive y crece, pero que no tiene la capacidad de trasladarse de un lugar a otro por impulso voluntario. El término, de todas formas, tiene otros usos: una planta puede ser el diseño de un edificio (o cada uno de sus pisos), la parte inferior del pie o la fábrica donde se produce algún servicio o producto.

Las **plantas industriales** son, por tanto, las fábricas donde se elaboran diversos productos. Se trata de aquellas instalaciones que disponen de todos los medios necesarios para desarrollar un proceso de fabricación. Una planta industrial está formada por el edificio en sí mismo, las instalaciones específicas (como la climatización, el saneamiento, etc.) y las maquinarias.

Las plantas industriales de cualquier matadero son fácilmente reconocibles, debido a que en su mayoría son en forma de **naves industriales** y de gran tamaño, esto se debe a que en el proceso industrial se utiliza una línea de montaje que es el sistema de producción automatizado en el cual la materia prima se le hace alguna operación para después pasar a la siguiente máquina o

departamento, en la cual no debe haber obstrucciones de ningún tipo ya sea estructural o arquitectónico.

Una **nave industrial** es un edificio de uso industrial que alberga la producción y/o almacena los bienes industriales, junto con los obreros, las máquinas que los producen, el transporte interno, la salida y entrada de mercancías, etc. Los requerimientos y tipos de construcción que debe poseer la nave varían en función de las múltiples actividades económicas que se pueden desarrollar en su interior, lo que ha conducido al desarrollo de un gran número de soluciones constructivas.

Ligado estrechamente al concepto de plantas industriales está el concepto de planta de tratamiento. Las **plantas de tratamiento**, también llamadas depuradoras, son instalaciones intermedias construidas entre una industria o una ciudad y un ambiente acuático receptor. Su función consiste en tratar y transformar efluentes fabriles y/o urbanos químicamente complejos en sustancias simples que puedan ser captadas por las plantas verdes foto sintetizadoras o bien retener elementos tóxicos para el ambiente. Existen tratamientos físicos, químicos o biológicos y, entre estos últimos, los de tipo aeróbico y anaeróbico. La construcción de estas instalaciones depende de numerosos factores, como la naturaleza del efluente a tratar, la composición y concentración de cada compuesto y elemento que se pretende depurar o del tipo de sub producto no deseado originado en el proceso industrial en cuestión.

El objetivo principal de un proceso industrial es la obtención de un **producto** a través de la modificación de las características de unas materias primas determinadas. **Producto** se refiere a algo que se genera a través de un proceso de producción. Dentro del marco de la economía de mercado, los productos son todos aquellos que las personas compran y venden con la finalidad de cubrir sus necesidades. Se habla de un **producto terminado** cuando éste ya está completo y finalizado. En este sentido, se puede diferenciar cuando el producto está en desarrollo, terminado o si tendrá modificaciones por alguna finalidad

Se le llama **subproducto** al producto secundario que se obtiene, además del principal, en un proceso industrial de elaboración, fabricación o extracción. También se llama subproducto al residuo de un proceso al que se le puede sacar una segunda utilidad. No es un desecho porque no se le elimina, sino que se le usa para otro proceso.

En la industria de procesamiento de la carne de res, a los subproductos que quedan luego del sacrificio del animal realizado por frigoríficos se les conoce como **subproductos bovinos**. Estos subproductos se vuelven cada día más atractivos para la comercialización y se clasifican en **comestibles** y **no comestibles**. Los subproductos **comestibles** son aquellos productos que se considera pueden ser consumidos por las personas como son las vísceras, rojas o blancas, así como las extremidades y la cabeza. Los **no comestibles** son los que no son aptos para el consumo humano, a pesar de tener un gran aprovechamiento industrial, como lo son cuernos, bilis, piel, hueso, grasa conocida también como cebo, pezuñas y cascos. De la misma forma existen otros que según la cultura pueden ser ubicados en alguna de estas dos categorías como lo son fetos, orejas y grasa.

Es necesario también manejar una serie de conceptos relacionados con la industrialización y comercialización. Dentro del proceso industrial existe la llamada **producción en cadena**, también llamada producción en serie o producción en masa, y se refiere a la fabricación de un bien a partir

del ensamblaje de las diferentes piezas que se irán incorporando a medida que vayan pasando por determinados centros de trabajo, en el que cada trabajador llevará a cabo una tarea específica.

- Primaria
- De transformación.

Los productos terminados del proceso de producción en cadena pueden ser comercializados tanto a nivel interno como externo de un país. Se conoce como **importación** a la acción de importar, es decir, introducir en un país un producto de la tierra o de la industria de otro país. De la misma forma, se conoce como **exportación** a la acción de exportar, es decir, enviar o vender un producto de la tierra o la industria a un país extranjero.

Tercer grupo

- Seca
- Húmeda

Cuarto grupo:

- Contaminante
- No contaminante.

Subdivisiones del primer grupo:

Pesada

- Extractiva
- Manufacturera
- Ensamble

Mediana

- Alimenticia
- Textil
- Calzado
- Manufacturera
- Ensamble grafico

Ligera

- Alimenticia
- Textil
- Calzado
- Manufacturera
- Ensamble

La comercialización de determinados productos depende de algo llamado **oferta** y **demanda**. El término **demanda** se refiere a la cantidad de bienes o servicios que se solicitan o se desean en un determinado mercado de una economía a un precio específico. **Oferta**, por su parte, hace referencia a la cantidad de bienes, productos o servicios que se ofrecen en un mercado bajo unas determinadas condiciones. En dependencia de esta oferta y demanda se da lo que se conoce como **abastecimiento**, que es una actividad que consiste en satisfacer, en el tiempo apropiado y de la forma adecuada, las necesidades de las personas en lo referente al consumo de algún recurso o producto comercial. A nivel económico, aparece vinculado a la logística y a la cadena de suministro. Esta cadena debe prever la demanda de los consumidores y asegura la entrega de los productos a los distribuidores, para evitar el agotamiento de unidades a la venta. A la acumulación de productos, por lo general provisiones o víveres, se le conoce como **acopio**.

Para la producción de cualquier bien o producto se requiere de **insumos**, que son objetos, materiales y recursos usados para producir un producto o servicio final. Los insumos son productos que ya han sufrido modificaciones y constituyen un refuerzo para la creación de otros bienes y servicios.

7.2. Clasificación de industrias

Según la enciclopedia PLAZOLA Vol.7. la industria se puede clasificar por grupos, diseño, manufactura y materiales usados y por maquinaria; nuestra industria está clasificada como alimenticia, utilizando la clasificación por grupos como se muestra en las siguientes tablas podemos ver que se encuentra en el primer grupo, en las subdivisiones de mediana y ligera.

Primer grupo:

- Pesada
- Liviana
- Ligera

Segundo grupo:

Gráfico No.1: Clasificación de subproductos cárnicos
Fuente: elaboración propia

7.3. Clasificación de subproductos cárnico



7.4. Descripción y partes de una industria de matanza.

La superficie global de la nave principal de matanza depende del número de bovinos a sacrificar por día, es decir que el dimensionamiento de la nave principal frigorífica está relacionado con la capacidad de carne que puede almacenar las cámaras de canales (cámaras frigoríficas). en la cual la carne pasa desde 12 a 18 horas en congelación.

Se enumera a continuación un listado de las áreas para ser consideradas en el diseño de anteproyecto de la industria de matanza. No obstante, en la elaboración del programa arquitectónico se podrá ampliar o reducir el programa de la industria de acuerdo a los resultados de sus propios análisis y de la propuesta.

7.4.1. Áreas a considerar como parte del matadero industrial

- Portería principal
- Lavado de camiones sucios
- Administración
- Corrales
- Manga de ganado
- central de utilidades
- Módulo de operaciones y servicios.
- Gas, basura y depósito.
- Lavado de camiones de expedición
- Central de residuos
- Frigorífico Nave Principal.
- Pipe Rack
- Rendering
- Tamiz de línea verde
- Tanque cisterna y casa de bombas
- PTAR
- Prensa rumen
- Sub estación eléctrica
- Necropsia

7.5. Definiciones operacionales

7.5.1. Recepción de animales

Es la actividad en que el personal responsable del matadero recibirá animales únicamente cuando la persona encargada de suministrar los animales presentes el Certificado Sanitario de Tránsito Interno vigente, donde se indique que son destinados para faena.

Esta documentación debe entregarse al médico veterinario para luego pasar al archivo del establecimiento, debiendo el matadero remitirlos mensualmente al IPSA.

Los dispositivos de Identificación Oficial - DIO (aretas) de cada uno de los animales identificados que ingresan al matadero, deberán ser retenidos por el médico veterinario responsable y remitirlos mensualmente al IPSA de la jurisdicción para su archivo. El procedimiento para este proceso, será establecido a través de una norma legal del área correspondiente del IPSA.

7.5.2. Lavado y desinfección

Es la actividad en que los medios de transporte, las instalaciones y equipos para la carga y descarga de los animales para faena deben mantenerse en buen estado y limpios, para lo cual se procederá a su limpieza y desinfección inmediatamente después de la descarga de los animales, bajo responsabilidad del titular de la Autorización Sanitaria de funcionamiento del matadero.

7.5.3. Equipos y materiales

Los equipos y utensilios que entren en contacto con los productos y subproductos deben tener una superficie impermeable y ser resistentes a la corrosión, no tóxicos y que no transmitan olor ni sabor, de superficies lisas, sin grietas o hendiduras; igualmente no ser absorbentes y ser resistentes a las acciones de limpieza y desinfección. Los equipos fijos se instalarán de tal manera que permitan un fácil acceso para su limpieza y desinfección.

7.5.4. Aturdimiento de los animales

Debe realizarse sobre la base de métodos que atenúen su sufrimiento reconocidos internacionalmente u otro sanitariamente aceptado por el IPSA.

7.5.5. Evaluación post-mortem

La evaluación post-mortem es una fase obligatoria del faenado, comprende el examen visual, la palpación, la incisión y, de ser necesario, pruebas de laboratorio; conjuntamente con la evaluación ante-mortem, determinan la condición de apto para el consumo humano.

7.5.6. Conservación de los productos y subproductos

Antes de terminada la evaluación post-mortem de los productos y subproductos, a menos que lo autorice el médico veterinario, está terminantemente prohibido:

- Extraer alguna membrana serosa o cualquier otra parte de la carcasa.
- Extraer, modificar o destruir algún signo de enfermedad o lesión.
- Eliminar cualquier marca o identificación de las carcasas, cabezas o vísceras.
- Retirar del área de evaluación alguna parte de la carcasa, vísceras o apéndices.

7.6. Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo (*Frederick Veall, 1993. Food & Agriculture Org.*)

7.6.1. Principios generales del diseño de mataderos

7.6.1.1. Requisitos de las actividades de matanza y preparación de la carne

Para alcanzar los objetivos deseados de una matanza humanizada, higiénica y racional con una inspección adecuada se requiere la organización de un sistema de cadena de fábrica en varias etapas y secciones consecutivas en los edificios de una sola o de múltiples pisos pasando de las zonas en que se efectúan las operaciones sucias a las operaciones cada vez más limpias hasta el punto de venta. En la se representa a uno de estos sistemas en forma bidimensional para un matadero típico de dimensiones medias que sacrifique de 50 a 100 bovinos al día. Las etapas son las siguientes:

- a. Mantenimiento en corrales, atronamiento (o matanza) y sangría, desuello (obsérvese que para los cerdos se habla de escaldadura, depilación, chamuscamiento y rascado).
- b. Preparación (extracción de las tripas, separación del material inadecuado o no comestible bajo la inspección de un veterinario, división de la canal y limpieza).
- c. Colgado o enfriamiento a temperaturas del almacén antes de la entrega.
- d. Deshuesado y corte antes de proceder a una nueva verificación de la temperatura y acondicionamiento antes del envío a un mercado, a un gran minorista o a un consumidor.

Estas operaciones de preparación de la carne se vuelven a subdividir para que puedan ser realizadas en su totalidad por una o dos personas o descomponerse en tareas separadas realizadas por un equipo, según la dimensión de la empresa y la forma en que está organizada. Después de proceder a la refrigeración, la carne se despacha fresca o refrigerada para el consumo o para almacenarse de manera controlada a una temperatura aún inferior para un consumo posterior.

La planificación cuidadosa de las zonas destinadas a subproductos, algunas de las cuales están interconectadas, permite proceder a una manipulación mínima y eficiente de los despojos comestibles, la apertura del vientre, la limpieza de las tripas y el tratamiento de despojos no comestibles y de reses muertas decomisadas y a la manipulación de pieles y cueros. En este caso

igualmente es esencial planificar la separación adecuada de las operaciones sucias y limpias de productos comestibles y no comestibles y de los trabajadores respectivos. El departamento de extracción de productos no comestibles dispone de un gran equipo de elaboración y debe estar situado en la planta baja. Este departamento debe producir unos alimentos de alto contenido proteínico. Para ello normalmente se recurre a la utilización de equipo semiautomático de alta calidad y de un mínimo de mano de obra, aunque cuando existe una necesidad social diversas operaciones pueden seguir utilizando mucha mano de obra.

Cuando se efectúa el desuello de la carne, resulta económico, en lo que respecta a los huesos y a los desechos grasos, mantener separada la planta de sebo comestible de la sección de productos no comestibles del departamento de subproductos. De esta forma se consigue una mayor flexibilidad en la venta de sebos. Como los productos resultantes de estas operaciones son de la categoría comestible, las instalaciones requeridas pueden influir también en la planificación de la principal zona de producción, es decir, la sala de carnización, así como las zonas de almacenamiento y despacho.

7.6.2. Recepción y corrales

7.6.2.1. Instalaciones de enfriamiento y refrigeración de las canales y los subproductos

El rápido enfriamiento de la carne de las canales y de los despojos comestibles es esencial para evitar la pérdida debida a corrupción y la pérdida de peso y para cumplir las normas relativas al comercio al por menor o al comercio de exportación. Normalmente en los países en desarrollo basta la refrigeración por evaporación en lo que respecta a la carne que se va a consumir el día de la matanza. Si se exige un enfriamiento que produzca la refrigeración se debe poner cuidado en disponer de una capacidad de enfriamiento suficiente para evitar la entrada de carne caliente en cámaras en que se conserve carne refrigerada. Además, este departamento y la instalación de los corrales son las zonas en cuya planificación se debe prever una expansión adecuada en el futuro. Esta consideración abarca asimismo el emplazamiento estratégico de las zonas de despacho.

7.6.2.2. Inspección en vivo y después de la matanza – requisitos generales

Este aspecto de las operaciones de un matadero tiene una considerable influencia en la disposición de la nave de carnización. Las mejoras de las técnicas son constantes al hacerse más críticos los procedimientos de inspección. Un matadero de mediano tamaño debe disponer de su propio laboratorio, el cual debe tener, de ser necesario, un tamaño lo suficientemente grande como para efectuar exámenes bacteriológicos para todos los mataderos más pequeños de la zona de una autoridad local. El proyectista debe prever un equipo adecuado para facilitar el trabajo del inspector y para cumplir los diversos reglamentos de los departamentos públicos competentes.

Se requieren instalaciones para la inspección en vivo del ganado en los corrales, con inclusión de los animales sospechosos en establos aislados, y la inspección posterior a la matanza de la sangre, las cabezas, las vísceras, las asaduras y la canal. En instalaciones pequeñas un inspector podría desempeñar todas estas funciones, antes del despacho del producto comestible. El tiempo

necesario para la inspección de diversas categorías de ganado varía según el grado o la incidencia de las enfermedades. Los laboratorios de los inspectores necesitan disponer sólo de un banco con la parte superior de plástico laminado, un fregadero, un mechero bunsen y un microscopio para examinar manchas de sangre cuando se sospeche que existe un ántrax. Esto debe poder hacerse fácilmente sin un equipo complicado. Si la matanza de cerdos es la principal actividad, el examen de la carne para detectar si existe triquinosis debe ser un procedimiento de rutina para el que habrá que disponer de triquinoscopios y del personal necesario.

7.6.2.3. Instalaciones auxiliares

Las instalaciones para personal, la dirección, los inspectores de la carne y las actividades de mantenimiento y transporte son esenciales para el funcionamiento adecuado y eficiente de un matadero. Los departamentos de operaciones “limpias” y “no limpias” han de estar estrictamente separados entre sí y sus necesidades especiales serán atendidas por un personal diferente. La facilitación y prestación equilibrada de servicios como el suministro de electricidad, agua caliente y fría, vapor, aire comprimido, equipo de refrigeración, procedimientos de limpieza y comunicaciones han de ser objeto de una atención detallada, ya que constituyen una parte sustancial del coste de un matadero y pueden reducirse si se adoptan medidas de recuperación de la energía. Cuando surgen necesidades especiales debido a costumbres religiosas o de otra índole, la separación y el emplazamiento de las diversas secciones pasan a ser factores importantes en la planificación y el diseño de los diversos departamentos (e incluso de cierto equipo) dentro del conjunto del matadero.

Al aumentar la toma de conciencia de la gravedad de la contaminación ambiental y, paralelamente, al aumentar la competencia para disponer del agua potable, la eliminación de los desechos ha adquirido mayor importancia y recibe una mayor atención por parte de las autoridades sanitarias. Las sobras de sebos y el estiércol que hasta ahora se consideraban poco económicos en pequeños establecimientos se están recuperando, aunque sólo sea para disminuir la carga de contaminación. Allí donde no existen restricciones a la utilización de la tierra, la constitución de lagunas anaeróbicas o anaeróbicas/aeróbicas resulta el sistema más eficaz en función de los costos, particularmente en los países en desarrollo donde las aguas residuales tratadas se pueden emplear para el riego.

7.6.2.4. Instalaciones de recepción del ganado vivo o en pie

Para el ganado que recorre largas distancias “a pie” se deben prever lugares o corrales con piensos, convenientemente situados con respecto al matadero. En las zonas tropicales, es preciso disponer de zonas sombreadas en forma de cobertizos con hileras de árboles o abiertos, pero cubiertos. Cuando se guarda un rebaño de búfalos, se requerirán albercas para que los animales se revuelquen si se les mantiene más de dos días durante la estación cálida. Es esencial disponer de almacenes para el forraje y de un corral para la inspección veterinaria antes de que sean admitidos a la zona de reposo.

7.6.2.5. Comportamiento del ganado y correlación con el diseño

Existen ciertas modalidades de comportamiento innatas en el ganado que deben tenerse en cuenta y utilizarse al diseñar las instalaciones de los corrales. Entre ellas cabe mencionar las siguientes:

- a. La mayoría de las lesiones por magulladura de las vacas se producen durante la carga y descarga del ganado y las rampas no escalonadas comúnmente utilizadas contribuyen a las lesiones. El ganado, particularmente el vacuno, sube y baja con más facilidad rampas con escalones y una “rampa con escalones” produce menos distracción en los animales que las suben y las bajan con más rapidez y más fácilmente que las rampas con listones de madera. La rampa con escalones puede ser una instalación fija o móvil mediante la utilización de una plataforma dotada de ruedas. Una rampa de descarga debe tener un suelo liso para que los animales dispongan de una vía despejada de escape ante ellos. Los escalones deben tener un peldaño de 30cm a 33cm y una altura de 9cm para el ganado vacuno y de 5cm para los animales de menor tamaño.

La descarga de vehículos de pisos múltiples constituye un problema particular debido a la falta de espacio libre y de inclinación de la rampa en el camión.

- b. A los animales no les gusta ir cuesta abajo, por lo que las mangas o pasillos para el ganado deben ser llanas o tener una ligera inclinación ascendente.
- c. Un animal tiene una visión casi panorámica, pero existe un punto ciego inmediatamente detrás de él. Como a todo animal le gusta siempre estar al lado de otros animales y particularmente tener a seres humanos a la vista, la persona que conduce el ganado debe mantenerse hacia atrás y a un lado para que los animales avancen. Esta es la razón por la que, siempre que sea posible, se deben instalar pasarelas fuera de los pasillos.
- d. A los animales no les gusta pasar de la luz a la oscuridad y evitar las sombras. Por consiguiente, se han de evitar boquetes bajo las puertas, ya que particularmente los cerdos, cuando están sometidos a tensión, tratan siempre de evitar la apertura por la que han llegado.
- e. Los animales tienden a seguirse, pero el ganado vacuno trata en particular de alejarse de los hombres para mantener un territorio libre. A esto se le designa con el nombre de “distancia de huida” y su extensión dependerá del grado de domesticación del animal.

Cabe aprovechar la tendencia de los animales a seguirse mediante la construcción de pasillos con lados sólidos para evitar que los animales vean lo que está sucediendo fuera. Las puertas de una sola dirección instaladas a intervalos estratégicos en un pasillo evitarán el retroceso de los animales y mejorarán el ritmo de avance. Cuando se requieren índices elevados de avance, puede resultar ventajoso disponer de dos pasillos paralelos en cuyo caso la separación central no debe impedir que los animales se vean, ya que eso estimula el avance.

Siempre que sea posible, las mangas o pasillos deben estar ligeramente curvados para evitar que los animales puedan ver largas distancias delante de ellos.

Existe una excepción al principio de las paredes sólidas: las barreras corredizas, las puertas de una sola dirección y las puertas verticales en el pasillo de una sola fila deben estar construidas de

manera que los animales puedan ver a través. Si una puerta sólida cubre la entrada al pasillo de fila única, los animales es posible que se nieguen a entrar en el corral porque les parezca sin salida y sin vía de escape.

Los animales tienden a acercarse al pasillo de fila única incluso si la puerta está cerrada cuando pueden ver a otros animales a través de la puerta al otro lado del pasillo. El principio equivale a poner anteojeras a un caballo: la visión del animal queda bloqueada a los lados, pero siempre puede ver un lugar donde ir.

- f. Una regla práctica es la siguiente: las curvas son sumamente eficientes cuando se trata de lograr algo de los animales; una rampa recta y ancha es sumamente eficiente únicamente para la descarga. Proporciona una vía despejada y ancha de escape y los animales saldrán del camión o vagón más fácilmente. Este tipo de rampa no debe nunca utilizarse para la carga.

Un cálculo aproximado del espacio necesario para los corrales y los pasillos puede basarse en 3,25 metros cuadrados por cabeza de ganado grueso o con cuernos, 0,75 metros cuadrados para cerdos y 0,55 metros cuadrados para ovejas. Como predomina el sacrificio de especies diferentes o la matanza es estacional, es útil instalar algunos establos destinados a un doble uso. También es posible que se requieran lugares de inmovilización para reses díscolas.

Las puertas a los dos extremos de los establos son más largas que la anchura del pasillo. Esto permite que la puerta forme un ángulo gradual en lugar de un ángulo agudo cuando los animales entran y salen. Para un pasillo de 3 m de ancho las puertas deben ser de 3,5 m de largo; si se utiliza un pasillo más estrecho, las puertas deben ser de 45cm a 60 cm más largas que la anchura del pasillo. Grupos de bovinos que esperan penetrar en el corral de hacinamiento en curva se retienen en el pasillo de retención. El corral de hacinamiento en curva y el pasillo para una única fila facilitan el paso del ganado. Los bovinos seguirán al jefe en torno a la curva, pero no podrán ver lo que tienen delante.

Las puertas de obstrucción en los tres principales corrales tienen por objeto mantener separados a diferentes grupos de animales y se deben prever establos separados para animales ajenos con el fin de evitar luchas. La tensión de la lucha entre animales ajenos puede aumentar la incidencia de los cortes de carne de color oscuro. Los corrales y los pasillos son de 3 m de ancho y los extremos de las puertas de 3,5 m de largo.

Al colocar los portalones, los dos pasillos pueden también ser utilizados por los animales del corral. Moviendo la puerta de desviación es posible apartar a un animal en un reducto para que se le efectúe un examen veterinario. Si el animal está enfermo, se le puede matar en un establo separado para animales sospechosos.

La planificación cuidadosa de las zonas destinadas a subproductos, algunas de las cuales están interconectadas, permite proceder a una manipulación mínima y eficiente de los despojos comestibles, la apertura del vientre, la limpieza de las tripas y el tratamiento de despojos no comestibles y de reses muertas decomisadas y a la manipulación de pieles y cueros. En este caso igualmente es esencial planificar la separación adecuada de las operaciones sucias y limpias de productos comestibles y no comestibles y de los trabajadores respectivos. El departamento de extracción de productos no comestibles dispone de un gran equipo de elaboración y debe estar

situado en la planta baja. Este departamento debe producir unos alimentos de alto contenido proteínico. Para ello normalmente se recurre a la utilización de equipo semiautomático de alta calidad y de un mínimo de mano de obra, aunque cuando existe una necesidad social diversas operaciones pueden seguir utilizando mucha mano de obra.

Cuando se efectúa el desuello de la carne, resulta económico, en lo que respecta a los huesos y a los desechos grasos, mantener separada la planta de sebo comestible de la sección de productos no comestibles del departamento de subproductos. De esta forma se consigue una mayor flexibilidad en la venta de sebos. Como los productos resultantes de estas operaciones son de la categoría comestible, las instalaciones requeridas pueden influir también en la planificación de la principal zona de producción, es decir, la sala de carnización, así como las zonas de almacenamiento y despacho.

Los animales siempre buscan una vía de escape y tenderán a volver hacia la luz, por lo que conviene que la puerta que se utiliza para empujar al animal hacia el corral de hacinamiento sea también sólida, ya que de lo contrario los bovinos regresarán y tratarán de pasar a través de la puerta en lugar de ponerse de frente al pasillo de una sola fila. El único lugar que se desea que el animal considere como una vía de escape es la entrada del pasillo de una única fila. Es asimismo trascendental que la transición entre el pasillo de una única fila y el corral de hacinamiento sea gradual. Esto evitará que se produzcan amontonamientos y magulladuras en esa etapa.

Los pasillos o mangas para el ganado que llevan a una zona de matanza deben tener una anchura que no permita al animal dar la vuelta; para los bovinos esa anchura debe ser como máximo de 1,0m. Cuando las vacas preñadas plantean un problema con sus cuernos, por ejemplo, la raza Ankoli de África occidental, el final del pasillo podría estrecharse. Fig. 9. Las dimensiones de ese pasillo varían según la raza, pero en general son de 45cm a 50 cm en la parte inferior y de 80 cm al nivel de 1,5 m. Si se trata de un matadero exclusivamente para terneros y ovejas o cobras, el pasillo puede construirse con lados rectos espaciados a 65 cm.

Los pasillos para bovinos deben tener una moderada pendiente hasta el corral para el atronamiento o la matanza. El suelo de este último está 45cm por encima del nivel normal del suelo con el fin de que se pueda recoger la sangre debajo del corral.

Se considera una buena práctica que el ganado no sometido a un atronamiento eléctrico pase por una ducha y un baño de pies. Esto no sólo reduce la contaminación en la nave de carnización, sino que reduce la tensión provocada por el calor en los animales. Sin embargo, los animales deben estar secos de nuevo al llegar al lugar de la matanza.

7.6.2.6. Condiciones ambientales en zonas de reposo y corrales

En los trópicos los animales de más de 6 meses de edad necesitan protección sólo contra los efectos directos de las radiaciones solares y esta protección se puede proporcionar con mayor eficacia por medio de franjas de árboles y cobertizos abiertos por los lados. Los suelos de los cobertizos contruidos deben tener una superficie que se pueda mantener fácilmente limpia y que no retenga el agua o el barro. El cemento, ligeramente rugoso para evitar que los animales resbalen y en pendiente para el drenaje, es ideal. Cuando esto no es posible, pueden resultar satisfactorios

otros materiales como la laterita compacta, si se instalan y mantienen de manera adecuada. Para el ganado de menor tamaño, con inclusión de los terneros durante sus primeras semanas, puede ser adecuado un suelo elevado de tablillas o una cama seca (por ejemplo, de serrín, pero no de paja). En regiones tropicales húmedas es muy difícil mantener los suelos secos e higiénicos. En consecuencia, los suelos deben ser de materiales no absorbentes y estar inclinados para facilitar el drenaje. En zonas áridas y de escasas precipitaciones debe haber un espacio suficiente debajo del suelo de tablillas para facilitar la recogida de las deyecciones de los animales. Fig. 11. El tejado debe ser lo suficientemente elevado para que el aire fresco pueda circular y ha de disponer de un voladizo suficiente para evitar que la lluvia humedezca la vivienda propiamente dicha. El bálago de palma constituye un excelente material para los tejados, pero requiere mano de obra para la construcción y el mantenimiento puede servir de refugio para los roedores y las sabandijas.

Las hojas de aluminio reflejan adecuadamente la radiación solar, pero son fácilmente dañadas por los vendavales. En algunas regiones, se utiliza también hierro galvanizado. Se debe prestar particular atención a las entradas de las zonas de retención. El suelo de estas zonas debe estar cubierto de un material que no absorba el agua y debe estar en pendiente para el drenaje. De lo contrario, esas zonas se transformarán pronto en hoyos de fango. No se debe dejar que los animales pequeños corran en espacios reducidos que se utilizan constantemente. De lo contrario, éstos se transforman rápidamente en fuentes de graves infecciones de parásitos internos. Los animales se deben mantener en zonas con suelos de superficie dura que se pueden mantener en estado higiénico o servir de pastizales por rotación con descansos periódicos para romper los ciclos de la vida parasitaria.

Si cabe hacer una elección, el cobijo de los animales deben estar emplazado en un terreno alto o en otra zona que proporcione el máximo movimiento de aire. Independientemente del emplazamiento, nada debe impedir el paso del aire a través de los edificios. Esto no sólo mejorará el bienestar humano y animal, sino que contribuirá a secar el interior, lo que siempre constituye un grave problema.

Se debe construir una cerca de 3m de alto en torno a toda el área de descanso y no debe haber más entradas que las del corral de inspección ni ninguna salida salvo la que conduce a los establos, con el fin de impedir que los animales entren sin haber sido examinados para saber si tienen enfermedades contagiosas. El corral de inspección debe ser común para el ganado que llega a pie o es transportado en vehículos; para este último se debe prever una rampa de descarga. La rampa y el corral de inspección deben tener un suelo de superficie, preferiblemente de hormigón, en parte para facilitar el lavado y la desinfección de la zona y en parte para evitar la acumulación de polvo y la inundación si llueve.

En los climas templados no hacen falta medidas especiales para controlar el entorno interno distintas de las de proporcionar cobijo contra la lluvia, la nieve y una fuerte luz solar. Una excepción serían las porquerizas cuando el tiempo es muy frío. Si en la porqueriza hay pocos cerdos - por ejemplo, durante el período del fin de semana - será necesario cierto calentamiento. Esto se puede conseguir reduciendo la ventilación y haciendo circular el mismo aire, si el corral está totalmente cerrado. Otra solución consiste en construir maderas externas de bloques de hormigón de 200mm de espesor y en su parte superior un alero de estacas.

En las zonas tropicales la construcción del tejado se efectuará como se ha mencionado más arriba y el objetivo debe ser conseguir la máxima ventilación natural por medio de aleros abiertos y caballetes abiertos en un tejado en declive o tablillas de bambú en los tejados planos. No son indispensables paredes sólidas salvo en climas semidesérticos para evitar que se produzcan polvaredas.

7.6.3. Degüello y desangrado

7.6.3.1. Condiciones, simplicidad y seguridad de las operaciones

Las condiciones esenciales y universalmente acordadas para matar animales cuya carne está destinada al consumo humano son:

- Simplicidad,
- Seguridad del personal,
- Consideraciones humanas evitándose todo sufrimiento innecesario,
- Conseguir un grado elevado de sangramiento
- Condiciones higiénicas en las operaciones de preparación de la carne

Las dos últimas condiciones son sumamente importantes para mantener la calidad de las canales.

Las consideraciones humanas guardan relación con la manera en que los animales se trasladan al lugar de la matanza; la evitación de visiones, olores y ruidos que puedan aterrar al animal que está esperando (véase corrales), y la utilización de métodos de contención y matanza que causen el menor dolor posible. Primeramente, se ha de pensar en los animales y, en segundo lugar, en los sentimientos, que pueden incluso estar descarriados, de los matarifes y del público.

Los métodos no rituales de matanza consisten en cortar la garganta y degollar al animal desangrándolo hasta que muera; sin embargo, cada vez se exige más un acto preliminar que consiste en inmovilizar y aturdir o atronar al animal para que quede inconsciente antes de colgarlo de un carril de desangrar. En la mayor parte de los países, con excepción de la matanza ritual, esto constituye ahora un requisito legal.

Teniendo en cuenta estas consideraciones de humanidad, higiene y eficiencia, es lógico que se proceda a la separación física del atronamiento, el desangrado y la carnización. Esto se aplica incluso en el sistema de las casillas; y naturalmente en el sistema lineal, cuyo elemento esencial es la división industrial de todas las partes del proceso de la matanza.

Para la matanza normal no ritual - es decir, es atronamiento con martillo, pistola, electrocución o gas CO₂ -, los animales se deben inmovilizar y no han de ver reses muertas o sangre, y los matarifes deben estar protegidos. Tras estas explicaciones preliminares, a continuación, se describen diversos métodos de matanza y sus repercusiones en el diseño:

7.6.3.2. Métodos de inmovilización y atronamiento

El método primitivo de las cadenas y las argollas que se utiliza en todos los países en desarrollo para inmovilizar a los animales grandes no satisface las exigencias anteriormente mencionadas. Sin embargo, en pequeños mataderos rurales este método se puede utilizar para poner en la posición adecuada a animales impetuosos o nerviosos para prepararlos para el atronamiento. Se coloca una cadena alrededor del cuello del animal y se pasa por una argolla empotrada en el suelo, obligando de ese modo al animal a avanzar hasta que su cabeza toca la argolla y el matarife le corta el cuello o lo atrona con un instrumento adecuado.

La manera más eficaz de satisfacer las condiciones exigidas consiste en disponer de encerraderos individuales para el atronamiento. El encerradero o establo debe medir 3,5m por 7 m como mínimo y el animal entra por el pasillo a través de un extremo estrecho mientras que el matarife opera desde una plataforma o a través de una apertura situada en el extremo opuesto. Los encerraderos deben tener compuertas o puertas giratorias y ajustarse a un diseño patentado o de concepción local, y estar contruidos de acero o de acero y hormigón o de madera y hormigón. El suelo del encerradero es ligeramente más elevado que el suelo de la nave de carnización, para facilitar la expulsión del animal atronado. Con excepción de los sistemas de anestesia esos encerraderos se pueden utilizar para cualquiera de los métodos de matanza indicados.

7.6.3.3. Desangrado y recogida de la sangre

En muchos países, después del atronamiento, se mata a los bovinos introduciendo una fina y larga varilla en la apertura causada por el punzón. La varilla destruye la médula espinal de modo que durante el desangrado o la carnización no se producirá ningún reflejo muscular: el matarife puede actuar así con más rapidez y seguridad. Después de introducir la varilla (sin atronamiento cuando se trata de una matanza ritual) se corta la garganta del animal para desangrarlo.

En todas las situaciones, salvo en las más sencillas, es preciso encadenar una o las dos patas traseras de los animales (ambas en algunos países) y alzarlas hasta un carril de desangrar, antes de cortar la garganta. Este método permite proceder al atronamiento, la expulsión y el desangrado en rápida sucesión y la recogida centralizada adecuada de la sangre.

La sangre se recoge normalmente en una artesa para sangre de un metro de ancho con una inclinación adecuada desde la que pasa a un depósito recolector para el procesamiento con el fin de producir fertilizantes o piensos. La artesa para sangre debe tener una superficie lisa impermeable, por ejemplo, de losas, acero inoxidable u hormigón liso.

Mediante la inserción de un obturador en una de las dos salidas indicadas es posible descargar agua de limpieza en las tuberías o la sangre en un depósito de recolección o de expulsión. La sangre puede solidificarse y bloquear las tuberías y, a menos que se almacene para su procesamiento industrial posterior, es conveniente recogerla en un recipiente para proceder a su venta o para mezclarla abundantemente con el estiércol recogido y preparar compostas como un fertilizante enriquecido.

Una vez terminado el desangrado y cortada la cabeza, se procede a la primera etapa de preparación sobre la mesa. El desangrado normalmente dura seis minutos, y la cantidad media de sangre por bovino es de 10 a 12 litros.

El traslado de los animales grandes y pequeños a lo largo del carril de desangrar aéreo puede realizarse mediante el encadenamiento de las patas traseras del animal que se cuelga de un carrito o corredera que avanza por gravedad a lo largo de un carril ligeramente inclinado o colgándolo de un polipasto móvil (para grandes animales) manejado a mano por el operador que se mantiene de pie.

Si el traslado de las canales de los bovinos está mecanizado, se dispondrá de un sistema de carril o de mesas múltiples, como se describe más tarde. La altura de los carriles de desangrar para diversas clases de ganado se indica en el cuadro 2. Es posible también desangrar a animales pequeños en posición horizontal tras proceder al atornillamiento en receptáculos de desangrar individuales cuando se trata de una producción pequeña o en plantas de alta capacidad para utilizar un transportador elevado móvil. Los animales han de colocarse en el transportador para evitar un hacinamiento excesivo y lograr que el desangramiento efectivo pase por el canal de desangrado situado a lo largo del propio transportador.

7.6.4. Preparación de la carne

7.6.4.1. Definición y secuencia de las operaciones

La preparación de la carne es el proceso de convertir las canales en productos comerciables, comestibles y no comestibles. Las operaciones siguen normalmente el orden siguiente: después del sangrado, se procede al desuello y a cortar la cabeza y las patas, para desollar los costados y la cola, a extraer las tripas y los intestinos, a extraer los órganos, a retirar completamente el cuero, a dividir los lados, y a la limpieza, el pesaje y a veces el amortajamiento.

La carnización puede llevarse a cabo mientras las canales están en mesas situadas sobre el suelo, o suspendidas de un carril, sistemas a los que se denomina de puesto y lineal, respectivamente. Obviamente, la carnización sobre el suelo es más higiénica, mientras que la primera etapa de la carnización en mesa es más aceptable. Cuantas más operaciones se realicen mientras la canal está colgada, más limpio el proceso; y cuanto más se utilicen los carriles, mayores posibilidades existirán de mecanización y de aceleración. La tendencia histórica general ha consistido, por lo tanto, en organizar la preparación de la carne cada vez más en los carriles; y en los sistemas más recientes, en los países industrializados, todas las operaciones se realizan en el carril, desde el desangrado hasta el pesaje y la refrigeración.

En el sistema de puestos un equipo compuesto de uno o dos hombres se ocupa de todo el proceso de preparación de una única canal, y las operaciones se realizan en un solo lugar. En el sistema lineal la canal se traslada principalmente en el carril, en una dirección o línea, y las operaciones de preparación se realizan en etapas sucesivas.

7.6.4.2. Métodos de inmovilización y atornillamiento

Existen numerosas variantes de los sistemas de puesto y lineal y, huelga decir, que ambos sistemas se funden. Las principales variantes son las siguientes:

- a. La matanza, el desangrado y la preparación de las canales de los animales se efectúan en una mesa en la misma zona o puesto: el ritmo de la operación es aproximadamente de un bovino y cuarto por hombre y hora.
- b. Se procede a la matanza y desangrado de los animales en un departamento central (carril aéreo y pila para la sangre), la canal pasa a continuación a puestos separados para la preparación; rendimiento aproximado: un bovino y cuarto por hombre y hora.
- c. La matanza y el desangrado se llevan a cabo como en b), pero la canal se arría hasta una mesa fija o móvil para proceder al primer desuello, luego se alza a un carril para las operaciones posteriores sucesivas: la producción aproximada es de un bovino y medio por hombre y por hora, ocupándose un mínimo de tres a cinco hombres de cuatro a ocho bovinos por hora, y un máximo de quince hombres de doce a quince animales. Con la mecanización de los procedimientos de inspección, el ritmo puede elevarse hasta 24 bovinos por hora.
- d. La matanza y el desangrado como en (b), pero todas las operaciones de preparación de las canales se realizan sucesivamente en el carril, moviendo la canal y mecanizando las operaciones de preparación de la carne en diversa medida: la producción es de uno y tres cuartos a tres bovinos por hombre y hora, con un mínimo de seis hombres y diez bovinos o de 15 hombres y 24 bovinos, para las cadenas no mecanizadas y semi mecanizadas, respectivamente. En una cadena plenamente mecanizada se puede conseguir tratar hasta 250 bovinos por hora. Un matadero nuevo debe, si el ritmo de matanza supera los diez bovinos por hora, incorporar un sistema vertical o lineal, pero unidades menores pueden estar equipadas para la "carnización en mesa"; los locales existentes que no pueden convertirse en un sistema vertical deben utilizar mesas estáticas o móviles para que ninguna parte de la canal pueda tocar el suelo.

7.6.4.3. Sistema de puestos

El sistema de puestos en su forma más primitiva, como en muchos países en desarrollo, significa que la matanza y la preparación de canales se efectúa en el suelo con una argolla a la que se encadenan los animales para la matanza, un agujero para la sangre y una zanja para el contenido del estómago. El suelo, a menos que se lave repetidas veces, está cubierto de sangre excrementos y subproductos, lo que produce una gran contaminación, así como la contaminación de las aguas subterráneas por los materiales de desecho descartados. Estos procedimientos son, por supuesto, totalmente inaceptables.

En una nave de carnización de múltiples puestos es conveniente, por razones de economía e higiene, centralizar la matanza y el desangrado. El carril de desangrar puede ser extendido para que pueda transportar y arriar las canales a varios puestos. Cada puesto exige una superficie mínima de 2,44 por 2,44 metros cuadrados en pendiente hacia un drenaje. Una mesa fija para la

primera operación de desuello, y mucha agua. Para atender a los cuatro puestos, un único polipasto corredizo puede ser suficiente tanto para alzar como para arriar las canales. Obviamente, el sistema se puede perfeccionar más mediante la adición de más puestos, la centralización del desangrado y la utilización compartida de instrumentos, verbigracia, el empleo de sierras eléctricas para cortar al terminar el proceso de preparación de la carne.

Es posible asimismo mecanizar el traslado de la canal desde la zona de inspección hasta la de colgar. Estas medidas, sin embargo, podrían causar problemas derivados de un gran aumento del tráfico de las carretillas de retirada de subproductos dificultando el mantenimiento de unas normas de higiene adecuadas.

Esto podría resultar posible, sólo en cierta medida, con un edificio de dos pisos en el que la matanza se realice en el piso superior y los subproductos se dejen caer al piso inferior.

7.6.4.4. *Sistemas de mesa y semi lineales*

Las características esenciales del sistema semi lineal es que la canal avanza en una dirección y puede encontrarse sucesivamente en el carril de desangrar, la mesa y el carril de carnización; y luego en el carril de salida.

Por otra parte, el avance de la canal y la carnización se pueden mecanizar en diversas medidas. Un polipasto móvil se extiende por la zona de desangrar y arría las canales hasta la mesa de carnización, regresando luego al punto de partida para recoger la próxima canal.

En este dispositivo el factor de limitación es el tiempo empleado para el regreso del polipasto, la recogida y el desangrado de una canal. Por ese motivo, no resulta ventajoso prever más de la distancia mínima entre el punto de arriado y el polipasto de carnización, y la extensión mínima del carril de carnización: no es posible ocuparse de más de una canal a la vez.

Esta limitación puede superarse disponiendo de polipastos separados para la recogida y el arriado. La distancia entre el arreador y el polipasto y la extensión del carril de carnización pasan a ser importantes.

La primera debe bastar para que cuando una canal se encuentre a mitad del polipasto la siguiente sea arriada, es decir, un mínimo de 4,9 m según el número de trabajadores y de mesas. No tiene sentido superar esas extensiones, ya que el factor de limitación pasa rápidamente a ser el tiempo que lleva la primera etapa de la preparación de la carne en la mesa, que en cualquier caso limita la producción a entre doce y quince bovinos por hora. Esta limitación a su vez puede superarse mediante el empleo de mesas móviles.

Los factores de limitación son, en este caso, la extensión del carril de carnización y el número de hombres. Con varias mesas, es posible conseguir una producción de 20 a 24 bovinos por hora. Cuando se utilizan dos mesas una al lado de la otra, entre los centros de las mesas debe haber una distancia no inferior a los 3m. La mesa debe construirse con materiales resistentes a la corrosión. Es preferible el acero inoxidable, pero si se utiliza acero suave se debe galvanizar en

caliente por inmersión después de la fabricación. Las ruedas deben ser impermeables a la grasa, la sangre y el agua, pero se deben evitar las ruedas con llantas de metal para evitar causar daños al acabado del suelo.

En los mataderos más viejos a menudo existen sistemas de preparación de las canales en mesa con dos carriles en los que, después de las operaciones en la mesa, la canal se alza y cuelga de dos carriles paralelos separados por una distancia aproximada de 1,07m para abrir la canal con el fin de extraer las vísceras y de descuartizarla.

Es común utilizar mesas con un único carril. En este caso, las canales transportadas en carritos son colgadas de un gancho con pendolón y luego alzadas para ser transportadas al carril de carnización. Mientras que el sistema de doble línea concentra principalmente la operación de preparación de la carne en el área del polipasto de carnización, la línea única permite una mayor flexibilidad en la colocación de los puestos de trabajo. Estos puestos deben espaciarse por lo menos a 1,5m, pero la separación preferida es de 1,8 m.

Orden de las operaciones de tratamiento:

- a. Atronamiento y sangrado
- b. Colocación en posición horizontal
- c. Colocación en la carretilla
- d. Desuello y corte de la cabeza
- e. Desuello de los costados
- f. Corte de la punta de la cola
- g. Extracción del estómago y los intestinos
- h. Extracción de los órganos
- i. Remoción del cuero
- j. Descuartizamiento
- k. Examen
- l. Sellado
- m. Canal lista para ser retirada

7.6.5. *Tratamiento de subproductos comestibles*

7.6.5.1. *Consideraciones generales*

Todos los mataderos tendrán, por obligación, instalaciones para clasificar y limpiar a los subproductos antes de someterlos a su tratamiento principal en los locales o de que sean recogidos por otras personas para procesarlos en otro lugar. Resulta económico procesar los subproductos

comestibles en el matadero, como los intestinos y las tripas, pero en cambio las tripas y los intestinos se deben enviar, a menos que se trate de una producción importante, diariamente a los elaboradores especializados. Las salidas para los subproductos principales que se pueden recuperar o procesar económicamente en un matadero de tamaño intermedio se pueden agrupar como sigue, según un orden aproximado del valor del producto por tonelada:

1. Alimentos (mondongos, grasas de bovinos comestibles, tripas, grasas de vísceras y sangre comestible).
2. Productos farmacéuticos (glándulas).
3. Productos industriales generales (pieles y cueros, sebo).
4. Productos para la agricultura (carne/sangre/harina de hueso, y fertilizantes).

Con producciones mayores, sin embargo, estos grupos se pueden ampliar para incluir a otros subproductos. La cuarta categoría es de lejos la más importante en tonelaje, pero por la que se obtiene un menor valor por tonelada. Además, por regla general, la estabilidad del mercado y de los precios, así como la rentabilidad, muestran también una mejora progresiva de la categoría 3 hacia arriba, pero ello exige igualmente cantidades de materias primas que sólo están en condiciones de suministrar tres o cuatro mataderos de tamaño medio.

En lo que respecta a las perspectivas a largo plazo para muchos países en desarrollo, la consecuencia de ello es que se procura procesar una proporción mucho mayor de los materiales de la categoría 3 y 4 para transformarlos en productos de categoría de un valor superior mediante una mejor elaboración.

7.6.6. Tratamiento de subproductos no comestibles

7.6.6.1. Consideraciones generales

Los principales productos no comestibles de la matanza que requieren cierta forma de tratamiento antes de poder ser utilizados son las canales y parte de las canales, la sangre de los animales muertos decomisados, las sobras de las carnicerías, los huesos, los recortes de la piel y otros materiales no comestibles resultantes de las operaciones en los mataderos.

Este material es potencialmente putrescible lo que ocasiona problema de manipulación, especialmente si se requiere un transporte externo hasta una planta de tratamiento central en climas cálidos, como en los trópicos.

Todo el conjunto de los productos no comestibles y el problema de su eliminación útil puede también considerarse como parte de las necesidades generales de eliminación de los desechos de un matadero. A continuación, se describen los productos con un valor económico (con inclusión de los que requieren un procedimiento de tipo preparación de grasas) y el nivel recomendado de la tecnología de procesamiento adecuada para un matadero de tamaño mediano con el fin de facilitar su conversión en un producto vendible.

7.6.6.2. Tratamiento e instalaciones para la preparación de grasa

Una vez que la materia prima ha llegado a la planta de subproductos, se puede tratar por medio de diversos métodos.

El procedimiento tradicional rentable que se sigue utilizando en la mayor parte de las plantas medianas es la preparación manual, la cocción y operación en lotes en la que todas las materias primas se pueden tratar juntas. Sin embargo, hace falta un suministro de vapor. Las plantas de tratamiento de grasas más pequeñas utilizan este método normalmente para procesar de 10 a 15 toneladas de materias primas a la semana. Las plantas grandes suelen tratar por separado la sangre, los despojos y los huesos.

Las plantas de preparación de productos no comestibles se pueden dividir en dos departamentos totalmente separados, el "no limpio", donde el pretratamiento, el descuartizamiento de la canal, la coagulación de la sangre y la carga del horno de cocción se realizan normalmente en un piso intermedio y el departamento "limpio" situado en el piso principal, donde se descarga el material esterilizado desde los hornos de cocción para continuar el tratamiento. Los trabajadores de estos departamentos deben estar también separados y disponer de sus propias instalaciones de servicios de personal. Las instalaciones de tratamiento se pueden incorporar al edificio principal del matadero, si dispone de dos pisos.

Si se trata de un edificio de un solo piso, la planta de tratamiento debe estar en un edificio separado, en particular si reciben y elaboran materias primas procedentes de otros mataderos.

El tratamiento requerido se puede dividir en tratamiento "en húmedo" o "en seco". Con el tratamiento en húmedo, el material se calienta directamente con el vapor. El tratamiento se realiza en cisternas cilíndricas y verticales con una parte superior convexa y una parte inferior en forma de cono, siendo las tapaderas lo suficientemente grandes como para que toda una canal se pueda tratar sin manipulación o trituración intermedia, instalación útil para países en que el ántrax es común. Las materias primas se cargan a través de un agujero de hombre en esas cisternas y toda la carga se cuece con un vapor vivo a una presión de 3,4 barios aproximadamente. Tras la cocción durante seis a ocho horas, y la sedimentación durante dos o tres horas, el material se ha separado, obteniéndose grasa, agua de la cisterna y residuos, cada uno de cuyos elementos se retira a su nivel respectivo.

7.6.6.3. La sangre y otros subproductos

Los subproductos de los animales distintos de la pura grasa, como la sangre y los cuernos, son también tratados en una planta de preparación en seco para extraerles el contenido de humedad. La sangre, que tiene un porcentaje inicial de humedad muy elevado, suele coagularse mediante la inyección de vapor activo en un depósito adecuado o en un coagulador después de su transferencia del depósito para sangre de la nave de carnización.

Después del drenaje, los residuos se comprimen para extraer lo más posible la humedad que queda después de la coagulación y finalmente se mete a pala en el secador y se seca hasta convertirse en un polvo. Otro método consiste en colocar la sangre cruda directamente en el secador y secarla

en una sola operación, aunque el tiempo de tratamiento es más largo. El polvo producido tiene la forma de harina. En un matadero de tamaño mediano el producto se puede vender sin molerlo a condición de que se separe el pequeño porcentaje de material de tamaño excesivo. Esto se puede efectuar a mano. Otra posibilidad consiste en mezclar la sangre con los demás desechos y materiales decomisados, siendo el producto resultante de este tratamiento conjunto una harina de carne y sangre de alto contenido proteínico. El sebo que queda estará manchado y su valor de mercado será inferior.

Las pezuñas y los cuernos, en cantidad suficiente, se pueden tratar por separado o junto con otros materiales y ser extraídos a mano, mientras los residuos se meten en la planta de moler. Aunque su contenido de humedad es reducido, el tiempo de tratamiento en seco se prolonga debido a su dureza y resistencia, aunque se transformarán en harina de manera bastante satisfactoria y el producto se vende como un fertilizante nitrogenado de acción lenta.

Todos los procedimientos de tratamiento, en particular de la sangre, producen vapores de condensación de fuertes olores que especialmente en las zonas urbanas se deben eliminar o reducir considerablemente mediante un equipo de condensación adecuado.

7.6.6.4. Necesidades de agua y electricidad para los sistemas de tratamiento

El tratamiento de los subproductos entraña una sustancial demanda de vapor, agua y electricidad. Con el tratamiento húmedo, lo que se necesita principalmente es vapor, pero de una presión relativamente baja, y no se requiere electricidad, aparte de la que pueda necesitarse para la carga automática de los lotes en la tolva. Para el tratamiento en seco, se tiene gran necesidad de todos esos servicios públicos. El tiempo de tratamiento variará según la composición de las materias primas y será, por ejemplo, de una hora y media para los huesos no triturados y de cuatro horas para los despojos blandos. La regla práctica para la determinación aproximada de las necesidades de servicios de suministro con respecto a los sistemas de tratamiento en seco ortodoxos es la siguiente:

- Vapor saturado, aproximadamente 800 kg por 1 000 kg de materiales cárnicos crudos que han de ser tratados con un 50 por ciento de la carga retirada durante la primera hora. Las necesidades de vapor para secar la sangre serán de 5,4 kg a 7,2 kg de vapor por litro de sangre.
- La demanda eléctrica será de 18 kWh por 1 000 kg de las materias primas medias. Normalmente se parte del supuesto de un motor de 30 cv a 40 cv para un horno de cocción a presión, a lo que deben añadirse de 10 cv a 15 cv para la centrifugación y extracción de las grasas. Estas cifras no incluyen los dispositivos de pre trituración ni ningún sistema de transporte para la recogida y ensacado del producto final, operaciones que se pueden realizar a mano.
- Agua fría utilizada (sólo cuando es conveniente) para condensar el vapor perdido, unos 15 m³/h lo que podría significar 68 000 litros de agua al día en los momentos de carga máxima (jornada de trabajo de nueve horas en dos turnos).

7.6.7. Almacenamiento refrigerado de la carne fresca y subproductos

7.6.7.1. Conservación y almacenamiento por refrigeración

Los cambios físicos, químicos y microbianos que se producen en la carne fresca son estrictamente una función de la temperatura y la humedad. El control de la temperatura y la humedad constituye, consecuentemente, en la actualidad el método más importante de conservación de la carne para atenderse a las necesidades de los procedimientos o del comercio al por menor de los países industrialmente desarrollados del mundo y está siendo cada vez más empleado en las zonas urbanas, particularmente por parte de hoteles, abastecedores de comidas e instituciones hospitalarias de los países en desarrollo. Por ejemplo, el aumento de las bacterias se reduce a la mitad con cada descenso de la temperatura de 10 °C y prácticamente se detiene en el punto de congelación; es decir, la carne se conservará por lo menos el doble de tiempo a 0 °C que la carne con un nivel análogo de contaminación, pero conservada a 7 °C; o se conservará por lo menos cuatro veces más tiempo a 0 °C que ha 10 °C.

De ello se deduce que, cuando la carne se conserva por enfriamiento, debe procederse al enfriamiento lo más rápidamente posible después de la matanza, independientemente de su destino final (consumo local o despacho a otros lugares). Al mismo tiempo es preciso asegurarse de que la res muerta ha llegado al rigor mortis antes de enfriarse a 10 °C o a menos para que no se produzca una disminución del frío. Debe conservarse también posteriormente la temperatura de enfriamiento hasta que se utilice, es decir, debe existir una cadena del frío ininterrumpida desde el matadero hasta el consumidor. Todo el desarrollo de la refrigeración ha tendido a la realización de este fin.

La temperatura ideal de almacenamiento de la carne fresca oscila en torno al punto de congelación alrededor de -1 °C (-3 °C para el tocino, debido a la presencia de sal).

En condiciones comerciales las temperaturas de la carne raramente se mantienen entre -1 °C y 0 °C, por lo que los períodos efectivos de almacenamiento son inferiores a lo previsto. Los tiempos también se reducirían si la humedad relativa fuera superior al 90 por ciento

En la práctica se adoptan dos grados principales de enfriamiento que son el de refrigeración y congelación. El almacenamiento en frío entre 3 °C y 7 °C es común, aunque la carne se conserva más tiempo a 0 °C y se congela a temperaturas muy inferiores, por lo general en torno a -12 °C a -18 °C (en las cámaras frigoríficas modernas, de -18 °C a -30 °C). La humedad es tan importante como la temperatura y el control de ambos factores debe ir unido.

7.6.8 Tratamiento de los desechos y eliminación de las aguas residuales

7.6.8.1. Consideraciones generales

La prevención y contención de los desechos de la carne y de los subproductos es una necesidad económica y de higiene pública. La principal fuente de contaminación se encuentra en las aguas residuales de los mataderos que incluyen heces y orina, sangre, pelusa, lavazas y residuos de la carne y grasas de las canales, los suelos, los utensilios, alimentos no digeridos por los intestinos,

las tripas de los animales sacrificados y a veces vapor condensado procedente del tratamiento de los despojos.

Para el mantenimiento de unas normas de higiene adecuadas, la industria de elaboración de productos cárnicos está obligada a utilizar grandes cantidades de agua, lo que constituye un factor importante del costo de elaboración. Su tratamiento a posteriori en la planta y su descarga final en vertederos aceptables aumenta los gastos generales, por lo que resulta esencial que se utilice el volumen mínimo de agua necesario para alcanzar unas normas higiénicas adecuadas, así como la constante verificación del uso.

Después de un pretratamiento o de un tratamiento completo adecuado se suele disponer de varios medios de eliminación:

1. A una autoridad responsable del tratamiento parcial o total de los desechos urbanos.
2. A vertederos que dan a los océanos sin tratamiento adicional.
3. A una planta de tratamiento de desechos y de allí a las aguas que los reciben.
4. A las instalaciones de riego después de un tratamiento primario y el paso por un tamiz fino.

La mayor parte de los países cuentan con leyes o con códigos de reducción voluntaria de la contaminación para el tratamiento de desechos, en los que se establecen normas de manejo que reducirán las formas más graves de contaminación y que utilizarán, a su vez, los productos de los desechos que se han recogido.

7.7. Proceso de rendering.

Se denomina rendering al proceso que convierte los desechos de carne en sustancias aptas para la alimentación animal. Desde un punto de vista económica significa convertir residuos peligrosos para la salud y caros de gestionar, en un valioso componente para piensos compuestos y otras industrias.

El proceso de elaboración de grasas y harinas comienza cuando la materia prima ingresa a la planta en camiones y tractocamiones, se pesa al entrar en báscula camionera, luego se digita la información en los registros de entrada clasificando por proveedor o área de zona recolectada, los kilos recibidos totales de materia prima clasificados en sebo, hueso, desperdicio, sangre y decomiso. Ya que las materias primas provienen de lugares diferentes.

Una vez allí, el material es descargado y se realiza debidamente la separación del hueso, desperdicio y decomiso por un lado y el sebo por el otro, desechando los residuos contenidos como plásticos, latas, metales, residuos ordinarios u otros.

Pasado este punto, la materia prima es pre-triturada donde el quebrador tendrá la función de moler el hueso, viseras y decomiso para tener una mezcla homogénea; luego es triturada reduciendo las partículas a un tamaño aproximado y uniforme de 1" (pulgada) donde el material queda en partículas pequeñas, luego se traslada por medio de tornillos sinfín a una tolva pulmón la cual

alimenta los digestores de cocción el cual trabaja con transferencia de calor a presión constante por calefacción indirecta a una temperaturas de cocción de entre 133°C y 140°C durante 120 minutos a 240 minutos dependiendo de la presión de la caldera que se tengan para el proceso.

Una vez cargados los Cooker o digestores, estos se cierran herméticamente, su función es la de cocer la materia prima retirando la humedad por la evaporación del agua contenida, dejando los materiales con una humedad máxima del 10% para así poder lograr extraer la grasa en la prensa continua o expeller separando la grasa de los sólidos y formando una pasta de hueso y/o chicharrón, el vapor resultante es conducido al sistema de condensación de gases, donde son generadas las aguas residuales del proceso.

Cuando el material termina su proceso en el digestor lo recibe el pre-colador, que es una tolva de recepción donde es descargada la materia prima cocinada; luego pasa por un tambor rotatorio el cual posee perforaciones para que la grasa pueda ser filtrada, la finalidad de esta etapa es contener los sólidos de chicharrón o hueso para su posterior proceso y que la grasa sea recolectada temporalmente en el tanque de detención bajo las perforaciones.

La grasa resultante pasa a un tanque serpentín con inyección de vapor y con agitador de aspas para acondicionar a (80°C), realizar decantación de los sólidos pesados y posteriormente ser bombeada hacia la centrifuga (decanter centrifugo, tridecanter) para eliminar los sólidos más finos, la grasa libre de partículas se envía a tanque de almacenamiento con serpentín para su posterior venta y los finos son recuperados y secados (con humedad:10%) para posteriormente ser mezclados en la tolva de recepción de proteína y torta.

La función de la prensa es extraer grasa del material resultante del pre-colador, el transportador de alimentación cuenta con imán para captación de metales. El expeller (prensa) por medio de presión y temperatura en dos pasos el primero horizontal y el segundo vertical por medio de coladores, el colador vertical separa parte de la grasa, posteriormente pasa al colador horizontal extractando más grasa hasta dejar la pasta de hueso y/o chicharrón con un contenido de grasa del 8% al 12% y una humedad del 6% al 8%. Posteriormente, este material, denominado expeller, es trasladado a un esterilizador que lo somete a una temperatura de 133°C durante 20 minutos y a una presión de vapor de 3 Kg/cm². Este tratamiento cumple con las normas y exigencias establecidas por la Comunidad Económica Europea.

Nota: la finalidad del proceso es separarla grasa del producto solido (pasta de hueso y/o chicharrón) con la diferencia de que calidad de la grasa que se filtra en el precolador es de mejor calidad que la resultante en la prensa.

Posteriormente, el expeller esterilizado ingresa a una tolva de enfriamiento y, luego, es transportado al sector de molienda.

En la tolva de recepción se mezclan la torta que sale del expeller con los sólidos que salen del decanter centrifugo. La pasta de chicharrón y/o hueso sale por la parte frontal de la prensa, la que se transporta al molino pasando por tolva de alimentación para ser dosificada, en este punto se

mezclan los finos resultantes de la centrifuga con 10% de humedad y respetando el cálculo (por 50 kg de finos, una tonelada de harina).

En el proceso de molienda se encuentran 2 Filtros de aspiración que cuentan con un ventilador de aspiración, cuya función es retirar la humedad de la tolva molino. Allí, el material pasa a través de un molino o martillo, la harina llega por transportador y aquí es mezclada obteniendo el producto final, harina de carne y hueso para alimento animal presentación de bultos de 50 kg, después el producto es empacado en costales para su posterior almacenamiento y comercialización

Finalmente, se extraen muestras que son analizadas en el laboratorio de control de calidad de la fábrica donde se realizan exhaustivos análisis físicos, químicos y bacteriológicos del producto.

Por otra parte, el material líquido, denominado sebo, pasa a través de un sistema purificador compuesto por zarandas vibratorias y centrífugas decantadoras donde se eliminan totalmente los sólidos que son reincorporados al circuito. Luego, el sebo es enviado al sector de refinería donde se produce el proceso de neutralización. Posteriormente, el producto se somete al procedimiento de blanqueo y filtrado, cuyo resultado es grasa neutroblanqueada con un punto de fusión de 44°C. En esta etapa, se realiza la cristalización y filtrado del material para realizar la separación del mismo en dos fases de distintos puntos de fusión. Finalmente, la grasa es desodorizada en presencia de alto vacío y alta temperatura.

El proceso de producción culmina con un control físico-químico, luego del cual el producto, que posee distintas características de acuerdo al destino y utilización que requiera el cliente, está listo para su fraccionamiento («Insuga - Rendering Plant», s. f.).

7.8. Criterios de diseño

De acuerdo con Plazola, vol. 7, para lograr un buen proyecto industrial se debe llevar a cabo una investigación previa que permita lograr un programa completo de los edificios requeridos que satisfagan las necesidades de que se trate según el caso. A continuación, se listan algunos puntos:

- Informarse con expertos de todos los pasos sucesivos y ordenados que requiera la manufactura del producto, su empaque, almacenamiento y distribución.
- Formar cuadros de funcionamiento en los que se expresen las cantidades de material necesario en cada una de las etapas de fabricación.
- Conocer el funcionamiento y dimensiones de las máquinas y sus equipos respectivos, el número, categoría y sexo de los operarios que habrán de manejarlas.
- Analizar los medios de transporte mediante los cuales llega la materia prima y accesorios, y los puntos más fáciles de entrada al terreno de que se dispone para el proyecto.

- Analizar las formas en que se repartirán los productos ya elaborados en la fábrica, y localizar de antemano los puntos de salida más favorables en el terreno de que se dispone para el proyecto.
- Hacer un estudio perfecto de la capacidad que deberán tener las bodegas de almacenamiento de materia prima.
- Contar asimismo con un estudio de la capacidad que deben tener las bodegas de productos totalmente elaborados.
- Conocer con detalle los materiales de fácil adquisición en cuanto a precios, calidad y tiempo para su servicio en obra.
- Conocer las formas según las cuales se abastecerá la futura fábrica de electricidad y agua potable, y hacia donde habrán de conducirse las aguas de desperdicio.
- Antes de iniciar el proyecto de los edificios, se debe contar con un levantamiento total de partes y los diagramas de relación entre ellas, con el visto bueno del personal directivo del capital que se habrá de invertir.
- Prever el crecimiento futuro de la industria.

7.8.1. Criterios compositivos y funcionales

• Forma

Es la representación tridimensional de los edificios, la cual resulta del proceso de producción. La forma más general es la alargada que responde al proceso lineal, pero en el aspecto constructivo si ha habido cambios fundamentales debido a la evolución de las máquinas y de los materiales de construcción.

En la actualidad se le da más importancia a la forma en edificios de carácter industrial; ya no se busca que el edificio sea solo funcional, sino que también posea cualidades estéticas y compositivas. Por ello, el volumen parte de un concepto ligado a la imagen corporativa de la empresa.

La estética se busca a partir del manejo del lenguaje visual de los materiales, los cuales se utilizan tal y como son. El manejo de color en las estructuras metálicas y los ductos que sobresalen de la techumbre hará resultar sus cualidades formales.

7.8.2. Criterios constructivos y estructurales

La construcción de una nave industrial requiere espacios flexibles y amplios. La distribución interna se realiza en función a las áreas y maquinaria que llevan a cabo los procesos de producción.

Para la construcción de estos edificios se debe tomar en cuenta que la altura mínima de la parte baja de la nave promedio debe ser de 7m y al centro 9m. Este margen de altura la generan las líneas de producción y las alturas máximas de montacargas. La dimensión de los lotes va de acuerdo con una amplitud adecuada para el almacenamiento en el ancho de la nave y varía desde 20 m hasta 40m.

- **Cimentación**

El terreno de construcción debe ser plano y poco accidentado. Se considera la vibración que produce la maquinaria y el impacto de la materia prima utilizando materiales que la reduzcan. El concreto armado proporciona un suelo fuerte, fácil de limpiar y que posee poco desgaste (a pesar del costo elevado). La cimentación debe tomar en cuenta las cargas adicionales provenientes de la maquinaria especializada, apoyándolas con cimientos independientes.

- **Columnas y vigas metálicas**

Elementos ligeros de alta resistencia unidos con soldadura o el uso de tornillos de alta resistencia. En el diseño las estructuras metálicas sobresalen, permitiendo una rapidez en el montaje. Debe haber claros de 20, 30 a 40m, pero se prefieren de 30m por costeabilidad.

También se puede emplear columnas y elementos de concreto armado (de preferencia prefabricadas) aunque el tiempo de ejecución es más largo.

- **Estructuras de fibra de vidrio**

Son elementos que disminuyen el peso en la construcción. Es un material seguro, ya que no es conductor de electricidad con superficie anti derrapante de óxido de aluminio.

- **Cubiertas y techos**

Pueden afectar la distribución por lo que respecta a su altura, porque el espacio puede verse limitado por elementos unidos al tejado. Las estructuras metálicas de cubierta han formado dos tipologías básicas: armaduras lineales rectas (triangulares, rectangulares simples y rectangulares combinadas, isósceles) y curvas. Se recomienda la lámina combinada con un 10% de lámina translúcida acrílica u otro material similar. Se recomienda a dos aguas con canales perimetrales.

- **Muros**

Los muros y techos divisorios se construirán de materiales incombustibles. Los muros han dejado de ser portantes, siendo elementos de relleno entre los elementos estructurales de concreto

reforzado o de acero. La tipología de los muros va de los compactos simples (ladrillo recocido), aligerados (bloque hueco) y cerámicos (vitricotas, muros, metal, láminas) que se colocan como protección de ácidos, humos e incendios. Para faldones en fachadas pueden utilizarse paneles de poliestireno con malla y mezcla. Las puertas de comunicación deben ser metálicas o de madera con doble forro de lámina metálica de 1mm de espesor. De preferencia serán corredizas.

- **Elementos complementarios**

Ventanas: regularmente deben ser pequeñas, esto para evitar que el edificio este sujeto a cambios de temperatura y la introducción de polvo.

Pavimentos: el suelo del edificio que se comunique con la planta principal debe encontrarse al mismo nivel de esta. Los pisos deben tener buen apisonamiento y compactación para resistir finalmente 5t/m², es muy adecuado un firme de 12cm con pasadores, pasa juntas y fibra sintética en la mezcla. Es importante recordar que pueden albergar maquinaria muy pesada y que debe tener una vida útil larga para evitar reparaciones posteriores a corto plazo.

7.8.3. Criterios de ubicación

- **Evaluación del emplazamiento:**

Los mataderos pueden estar bien diseñados en lo que respecta a su aspecto y eficiencia; y si se administran de manera adecuada, no tienen por qué causar ninguna molestia a no ser el ruido que hacen los animales a su llegada o en el establo. No obstante, cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los mataderos deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas; y también para dar una protección sanitaria al propio matadero. El vallado de todo el emplazamiento del matadero no procura por sí solo la necesaria barrera sanitaria entre el matadero y los barrios vecinos. Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.

En los trópicos, particularmente, los mataderos deben estar situados a cierta distancia de los aeropuertos para que las aves que se alimentan de carroña no pongan en peligro a los aviones.

- **Disponibilidad de tierras:**

Los mataderos necesitan mucho sitio. Se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones y en muchos casos pastizales para mantener a los animales durante períodos relativamente largos. Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de

un nivel o una serie conexas de niveles, o con un único sótano para subproductos o para servicios puesto que esas instalaciones son mucho más baratas que las de varios pisos.

Los grandes mataderos europeos del siglo XIX y comienzos del siglo XX se construyeron con un único piso y ésta vuelve a ser la tendencia, incluso en los países exportadores debido a la facilidad de hacer modificaciones y ampliaciones en el futuro. En lo que respecta a los mataderos municipales sin corrales “verdes” o pastizales, una superficie mínima de 0,3 metros cuadrados por persona es una pauta aproximada para las ciudades con una población de diez a quince mil habitantes, y esa cifra varía en relación inversa a la población.

Un factor que determina la superficie total del emplazamiento es el período de tiempo en que es preciso retener a los animales vivos antes del sacrificio. En países tecnológicamente avanzados en los que se procede a entregas diarias de animales vivos y se puede garantizar la refrigeración de los productos cárnicos, basta un espacio para retener a los animales durante uno o dos días. En los países en desarrollo el almacenamiento de la carne tenderá a adoptar la forma de animales vivos, en cuyo caso se necesita un mayor terreno para la acumulación de ganado, particularmente en lo que respecta al empresario privado dedicado a la exportación de carne, que quizá tiene necesidad de engordar a los animales.

- **Subsuelo y orientación:**

Los mataderos deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o que tenga una pendiente uniforme, ya sea suave o empinada. Un emplazamiento plano o con una pendiente suave es más adecuado para un pequeño matadero, en el que la pendiente permite colocar los corrales en la parte más alta, la nave de carnización un poco más abajo y aún más abajo las naves de descarga, con lo que se evita la necesidad de rampas a los establos para la matanza y a las plataformas de carga y descarga. Se puede utilizar un lugar en fuerte pendiente para una planta grande cuando está justificado un subsuelo para subproductos o servicios. Teóricamente debe preverse una orientación razonable de los mataderos; por ejemplo, la colocación de cámaras frigoríficas y de compartimentos de carga mirando al norte en el hemisferio septentrional y viceversa en el hemisferio meridional con un espacio para futuras ampliaciones. La orientación de la posición efectiva del matadero hacia la Meca es obligatoria para la carne destinada a los consumidores musulmanes.

- **Agua y electricidad:**

Un matadero y aún más las instalaciones para subproductos requieren amplias cantidades de agua potable. En un matadero se necesitan de 1 000 a 1 200 litros de agua por res procesada y en una instalación de elaboración de subproductos hasta el doble de esta cantidad. Estas cifras serían aún mayores si se necesitaran unos locales anormalmente grandes para mantener el ganado y para servicios auxiliares. Muchas autoridades exigen un almacenamiento de agua “en el lugar” para el consumo normal de un día.

Para una planta importante se requiere un suministro de electricidad trifásica. El consumo puede variar de 5kwh/50 kg a 8kwh/50 kg de carne procesada, correspondiendo la cifra mayor a instalaciones donde se lleva a cabo la matanza y una amplia elaboración de subproductos.

Aunque algunas zonas remotas sólo disponen de electricidad monofásica, si los procedimientos de producción lo requieren, es posible alimentar a un equipo trifásico instalando un convertidor de fase.

7.9. Condiciones de higiene y limpieza

7.9.1. Requisitos exigidos a los mataderos

Los operadores de empresa alimentaria deberán garantizar que la construcción, la distribución y el equipamiento de los mataderos donde se sacrifican ungulados domésticos cumplan los siguientes requisitos:

1. Los mataderos dispondrán de establos adecuados e higiénicos o, si el clima lo permite, de corrales de espera que sean fáciles de limpiar y desinfectar. Estas instalaciones deberán estar equipadas para abreviar a los animales y, si es necesario, alimentarlos. La evacuación de aguas residuales no deberá afectar a la seguridad de los alimentos.
2. Los mataderos deben disponer, para los animales enfermos o que se sospeche que lo estén, de instalaciones independientes con cerradura, o, si el clima lo permite, de corrales, que cuenten con una evacuación independiente y se hallen aislados del resto de animales.
3. El tamaño de los establos y corrales deberá garantizar el bienestar de los animales. Su distribución interior facilitará las inspecciones ante mortem.

Al fin de evitar los riesgos de contaminación de la carne los mataderos deberán:

1. Disponer de un número suficiente de salas que sean apropiadas para las tareas que deban efectuarse.
2. Disponer de una sala independiente para vaciar y limpiar los estómagos e intestinos.
3. Garantizar la separación, en el espacio y en el tiempo, de las siguientes operaciones:
 - a) El aturdimiento y el sangrado.
 - b) La evisceración y posterior faenado.
 - c) La manipulación de las tripas limpias.
 - d) La preparación y limpieza de otros despojos.
 - e) El embalado de los despojos.
 - f) La expedición de la carne.
4. Disponer de instalaciones que impidan todo contacto entre la carne y el suelo.
5. Disponer de cadenas de sacrificio, que permitan el avance constante del proceso e impidan la contaminación entre sus partes y tengan además una separación adecuada.
6. Dispondrán de instalaciones para desinfectar las herramientas con agua caliente, a una temperatura no inferior a los 82°C.

7. El equipo destinado al lavado de manos del personal que manipule la carne sin embalar deberá estar provisto de grifos para impedir la difusión de la contaminación.
8. Deberá haber instalaciones con cerradura para el almacenamiento frigorífico de la carne retenida.
9. Deberá haber un lavado independiente para la limpieza, lavado y desinfección de los medios de transporte.
10. Disponer de instalaciones que puedan cerrarse con llave reservadas para el sacrificio de animales que estén enfermos o que se sospeche que lo estén.
11. El estiércol y el contenido de los intestinos tendrá un lugar especial para almacenarlos.
12. Deberán disponer de una instalación adecuadamente equipada y que se pueda cerrar con llave para el uso exclusivo del servicio veterinario.

7.9.2. Limpieza y desinfección

Se deberá desarrollar un plan de limpieza y desinfección con el objetivo de recoger y retirar los restos de alimentos y desperdicios, así como de eliminar la suciedad reduciendo a un mínimo aceptable los microorganismos que puedan contaminar los alimentos.

Se establece un orden de realización de las operaciones:

1. Preparación del entorno:
 - a) Proteger todo aquello que sea susceptible de ser contaminado por salpicaduras.
 - b) Si fuera necesario, desmontar el equipo para exponer todas las superficies en contacto con el producto.
2. Pre-limpieza:
 - a) Retirar la materia grosera y la suciedad más aparente mediante arrastre mecánico por agua u otros medios.
 - b) Cuando sea necesario, enjuagar con agua caliente a presión hasta que las superficies queden exentas de restos para permitir una acción adecuada del detergente.
3. Limpieza principal:
 - a) Preparar la disolución del detergente a las dosis recomendadas por el fabricante.
 - b) Aplicar detergentes y/o desengrasantes para desprender y disolver la suciedad y la grasa sobre la totalidad de las superficies durante un tiempo suficiente y con suficiente fuerza para eliminar los posibles biofilms. Se utilizará agua caliente para facilitar la eliminación de grasa.

7.9.3. Manejo y Disposición de Desechos.

7.9.3.3. Drenajes

El matadero debe de contar con sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

- a) Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
- b) No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.
- c) Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.
- d) El depósito general de los desechos, deben ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable.

7.9.3.4. Tratamiento de pieles dentro del matadero

La limpieza, escurrido y salado de pieles dentro del matadero, puede realizarse únicamente dentro del área destinada 59 exclusivamente para este fin, permaneciendo en ella como máximo tres (3) días; estas actividades deben garantizar la no propagación de plagas, enfermedades u olores indeseables.

7.9.3.5. Procesamiento de desechos

El proceso en el que se convierte los desechos de carne o de pescado en sustancias aptas para alimentación animal se le denomina rendering. Desde un punto de vista económico significa convertir residuos peligrosos para la salud y caros de gestionar en un valioso compuesto y otras industrias.

Únicamente se permitirá el despacho de despojos con fines de procesamiento para uso industrial, con previa autorización escrita del médico veterinario

PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO DE BOVINOS CON ENFOQUE EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS

ID	Nombre	Utensilios	Máquinas	Descripción	Seguridad	Desviación
PRINCIPALES OPERACIONES EN SALA DE MATANZA						
P1	Aturdimiento	Estimulador de baterías SuperCash calibre 22.	Jarvis USSS-1.	El operario (1) luego de cerrar la puerta del box de aturdimiento toma la aturidora Jarvis USSS-1 y realiza un "disparo" el cual debe ser en el punto imaginario donde se cruzan el ojo derecho con el cuerno izquierdo y el ojo izquierdo con el cuerno derecho.	El operario CMZS-1 viste: EPP-4. Un animal mal aturdido puede cabecear y golpear al operario.	Si el Procedimiento P1 no se realiza correctamente, el tiro no es efectivo y se debe realizar otro disparo. Si el procedimiento (P1) es realizado correctamente, el animal cae totalmente noqueado en el estrado de salida (Eq. 03).
P2	Izoda Sangría Estimulación	Cuchillo Canaled de Sangre	Wincher ES-4	El Operario (2), toma la pata trasera izquierda del animal en el estrado de salida y ata la manea, que cuenta del wincher de elevación. Ya asegurada la manea iza al bovino. Una vez el bovino en el Transporte aéreo de sanado, el operario punza a nivel de la arteria aorta. Para ayudar a un rápido desangramiento, se utiliza el Estimulador de Jarvis. El operario (3) toma la tenaza del ES-4 y la coloca en la nariz del bovino, luego inicia la estimulación con un toque al pulsador de arranque del ES-4.	El operario CMZS-2 viste: EPP-3. Un animal mal aturdido puede patar fuertemente, el operario debe esperar a que el animal esté totalmente quieto, para izar. Debe cuidar de no acercarse al bovino cuando está estimulándose, al terminar el ciclo de estimulación el animal se afloja.	Si P2-izoda no se realiza correctamente, la canal quedará invertida al momento de esviscerar. Si P2-Sangría no se realiza correctamente el esfado puede ser perforado. Si P2-Estimulación no se realiza correctamente, la sangre tardará más en salir del animal.
P2-R1 P3	Residuo 1 Sacar Cuernos	Cuchillo	Hidraulic Dehomer Jarvis 50-G	El operario (4) corta los cuernos del animal usando la 50-G de Jarvis. Luego retira los labios y las orejas.	El operario CMZS-3 viste: EPP-3. La 50-G obliga al operario a usar ambas manos para operarla reduciendo el riesgo de corte accidental.	No hay desviaciones consideradas.
P3-R2	Residuo 2	Carro de transporte		Los cuernos, labios y orejas son depositados en carros diferentes que sacrán al paro de almuerzo y al final de la jornada. Estos son conducidos al cuarto de residuos.	El operario CMZS-4 viste: EPP-3.	No hay desviaciones consideradas.
P4	Cortar patas delanteras	Cuchillo	Jarvis 30-CL	El Operario corta las patas delanteras con la Jarvis 30-CL y descuera el resto de la pierna.	El operario CMZS-4 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P5	Descuera vientre	Cuchillo		El Operario (5) se encarga de descuera el vientre y la pierna derecha, también saca la ubre si el bovino es hembra. Esta operación se realiza sobre tarima. Suelta el tendón de PD.	El operario CMZS-5 viste: EPP-3.	No hay desviaciones consideradas.
P5-A1	Aprovechamiento Producto Comestible PC-1	Cuchillo		Después de recibir el óstago revisado por el oficial del IPSA, el operario limpia y lava la ubre, la cual es conducida al chiller de Visceras Rojas a través de carro. El tendón de la pata derecha va hacia el cuarto de lavado de patas.	El operario CMZS-15 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P6	Cambio de manea	Cuchillo	Cambio Hidráulico	El operario (6) se encarga de subir la pata derecha que el operario anterior ha pelado, usando el sistema hidráulico para cambio de patas. Acto seguido suelta la manea, descuera y suelta tendón P1.	El operario CMZS-6 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P6-A2	Aprovechamiento Producto Comestible PC-1	Paña plástica y carro de transporte		El tendón es llevado al cuarto de lavado de patas por otro operario.	El operario CMZS-16 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P7	Subir Pata Izquierda	Cuchillo	Cambio Hidráulico	El operario (7) siguiente continúa pelando la pierna izquierda, además descuera el vientre y sube la pata izquierda (P) con ayuda de un equipo.	El operario CMZS-7 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P8	Atar recto	Cuchillo		El operario (8) realiza una incisión perianal para desprender el recto de la piel, al terminar coloca bolsa plástica y aruda sobre ella con cañamón. Luego corta el penacho del rabo y lo descuera. El penacho de la cola es sacado por el operario (15).	El operario CMZS-8 viste: EPP-3	Una mala operación implica picar el recto. Lo cual provocaría contaminación de la carne. Esta operación debe ser ejecutada con sumo cuidado.
P8-R3	Residuo 3	Cuchillo		Los operarios (12) y (13) en cada flanco usan la Jarvis JC-IIIa para desprender el cuero. Alan cadena de la descuadora y arrancan la máquina. Mientras el cuero se desprende el estóago es limado.	El operario CMZS-15 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P9	Descuera patas	Cuchillo		El operario (9) realiza el descuero de las patas delanteras con cuchillo. También descuera el pecho preparando para la máquina descuadora.	El operario CMZS-9 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P10	Descuera matambre	Cuchillo	Jarvis 30-CL	El operario (10) descuera el matambre desprende las patas usando la Jarvis 30-CL (Eq. 97) y la parte frontal de la cabeza.	El operario CMZS-10 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P10-A3	Patatas traseras	Cuchillo		Son llevadas por el operario (16) hacia el cuarto de lavado de patas.	El operario CMZS-16 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P11	Descuera región lumbar	Cuchillo		El operario (11) descuera la región lumbar del bovino.	El operario CMZS-11 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P12	Operar descuadora	Cuchillo	Descuadora y Jarvis JC-IIIa	Los operarios (12) y (13) en cada flanco usan la Jarvis JC-IIIa para desprender el cuero. Alan cadena de la descuadora y arrancan la máquina. Mientras el cuero se desprende el estóago es limado.	El operario CMZS-11 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P12-R4 P13	Retirar cuero Abrir pecho	Cuchillo	Banda Sierra Corta Pecho Kent Master KM-500E	El operario (17) se encarga de conducir los cueros que son desprendidos hacia el cuarto de cueros.	El operario CMZS-17 viste: EPP-2 El operario CMZS-11 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P14	Abrir Abdomen	Cuchillo	Noria de ganchos (Eq. 29) y Noria de bandejas (Eq.31)	El operario CMZL-1 toma la canal y corta el esternón usando la KM-500E. Cada intervención incluye la esterilización de la hoja.	El operario CMZL-1 viste: EPP-3	Si esta operación se realiza mal, las vísceras pueden ser perforadas.
P14-A4	Visceras verdes aprobadas	Cuchillo	Noria de Bandejas (Eq. 31)	Con la hoja del cuchillo hacia el mismo el operario CMZL-2 realiza un corte de arriba hacia abajo. Desde el bajo vientre hasta el esternón, las vísceras verdes son bajadas a la mesa mecánica de transporte e inspección de vísceras (Eq. 31). Las vísceras rojas son enganchadas en la noria de ganchos (Eq. 29). La lengua se desprende de la cabeza. La cabeza es colgada en la moria (Eq. 29).	El operario CMZL-2 viste: EPP-3	Picar bílis, intestino delgado o grueso, picar estomagos. Cualesquiera de estas desviaciones implican que el bovino sea retelado.
P14-A5	Visceras verdes condenadas	Cuchillo	Noria de Bandejas (Eq. 31)	Una vez las vísceras han sido inspeccionadas y aprobadas por el oficial de IPSA las vísceras pasan a través del canalón (Eq. 33) de transporte de vísceras hacia el cuarto de Triperia.	La operación se realiza a través de banda mecanizada y chute.	Las desviaciones son identificadas por esta operación, resultando Visceras Aprobadas y Visceras Condenadas.
P14-R5	Visceras verdes condenadas	Cuchillo	Noria de Bandejas (Eq. 31)	Una vez las vísceras han sido inspeccionadas y condenadas por el oficial de PSA las vísceras son depositadas en el canalón (Eq. 32) de transporte de vísceras condenadas hacia el contenedor de rechazados (Eq. 19), estas serán llevadas al cuarto de residuos por el operario CMZL-18.	El operario CMZL-18 viste: EPP-2	Las desviaciones son identificadas por esta operación, resultando Visceras Aprobadas y Visceras Condenadas.
P14-A6	Visceras rojas aprobadas	Cuchillo	Noria de ganchos (Eq. 29)	Una vez las vísceras han sido aprobadas pasan al cuarto de limpieza de vísceras rojas. Los operarios CMZL-3, CMZL-4, CMZL-5, CMZL-6 realizan la labor de limpieza.	Todos los operarios visten: EPP-3	Las vísceras rechazadas son llevadas a rendering, las vísceras condenadas son llevadas a incineración.
P14-A6	Cabezas	Cuchillo	Desarticulador neumático de mandíbula (Eq. 49)	Las cabezas de bovinos menores de 30 meses son aprovechables en su totalidad. El cerebro es sacado de la cabeza y la carne de cachete es aprovechable. Los operarios CMZL-7, CMZL-8 y CMZL-9 realizan la limpieza de la cabeza y el CMZL-11 extrae los sesos.	Todos los operarios visten EPP-3, Excepto el CMZL-9 viste: EPP-8	Para bovinos mayores de 30 meses las cabezas completas pasan a Residuos identificados como MEER y luego al incinerador.
P14-R6	Cabezas/Visceras rojas rechazadas	Cuchillo	Noria de ganchos (Eq. 29)	Una vez las vísceras han sido rechazadas son depositadas en el contenedor de rechazo, y llevadas al cuarto de triturado de rendering. La labor la realiza el operario CMZL-18.	El operario CMZL-18 viste: EPP-2	Si hay desviación del estándar en la inspección las vísceras serán condenadas y registradas debidamente y finalmente enviadas al incinerador.
P15	Separar en medias la canal.	Cuchillo	Sierra Corta Media Jarvis Buser V (Eq. 83), Abre piernas (Eq. 98), Tarima neumática (Eq. 11).	Para realizar esta tarea el operario usa una tarima neumática (Eq. 11), la cual lleva al operario CMZL-12 hasta una altura apropiada la que consigue controlando la tarima con un pedal. Colocando la sierra sobre el coxis de la canal comienza el seccionamiento de arriba hacia abajo. Al terminar el corte esteriliza la hoja circulándola por uno segundos dentro del esterilizador (Eq. 20).	El operario CMZL-12 debe vestir: EPP-9	No hay desviaciones consideradas.
P16	Inspección de canales	Cuchillo		El inspector IPSA realiza una inspección física en ambas canales.		Las desviaciones se atienden propiamente en el riel de desvío o mesa de reinspección.
P17	Limpieza de cuarto trasero	Cuchillo		El Operario CMZL-13 limpia el cuarto trasero, retira la grasa amarilla y tejido adiposo, pule el cuarto librándolo de traumas y coágulos.	El operario CMZL-13 viste EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P18	Limpieza de cuarto delantero	Cuchillo		El Operario CMZL-14 limpia el cuarto delantero, retira la grasa amarilla y tejido adiposo, pule el cuarto librándolo de traumas y coágulos.	El operario CMZL-14 viste EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P18-R7	Colecta de grasa (suave)	Cuchillo	Canalón (Eq. 36), Tumbador de carros (Eq. 55)	El operario CMZL-15 se encarga de llevar el carro hacia el cuarto de triturado, antes de colocar el carro en el volteador de carros (Eq. 55), debe pesar el producto en la báscula de piso (Eq. 82).	El operario CMZL-15 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P19	Retiro de pene y testículos	Cuchillo		El operario CMZL-16 se encarga de retirar de las canales los testículos y el pene. Aquellos son llevados a la sala de lavado de vísceras rojas.	El operario CMZL-16 viste: EPP-3	No hay desviaciones consideradas.
P20	Peso de medias canales	Cuchillo, Computador.	Báscula de riel (Eq. 37), Impresora	El operario CMZL-16 acomoda en la báscula de riel (Eq. 37) las dos medias que conforman la res. El operario CMZS-17 registra el peso de las canales y lo reporta al sistema. La etiqueta generada la entrega al operario CMZL-15 quien la coloca en ambas medias.	El operario CMZL-17 viste EPP-3 y el CMZL-17 EPP-1	No hay desviaciones consideradas.
P21	Lavado de canales	Maniquera con pistola		El operario CMZL-19 lava el cuarto trasero.	El Operario CMZL-19 viste EPP-10	No hay desviaciones consideradas.
P22	Lavado de canales	Maniquera con pistola		El operario CMZL-20 lava el cuarto delantero.	El Operario CMZL-20 viste EPP-10	No hay desviaciones consideradas.
P23	Intervención antibacteriana		Aspersor de ácido láctico (Eq. 38)	La noria automática lleva las canales al aspersor de ácido láctico, donde las canales son bañadas con esta solución.	Equipo automático, no requiere operarios, se activa con sensores.	No hay desviaciones consideradas.
P24	Inspección final, sellado de aprobado.	Sello de tinta y gancho de acero		El inspector IPSA realiza una inspección física en ambas canales y aprueba sellando con tinta comestible las canales.	Vestimenta propia de los oficiales del IPSA	No hay desviaciones consideradas.
P25	Traslado a cámaras de preenfriamiento			El operario conduce las canales a la respectiva cámara de enfriamiento primario o chill room.		No hay desviaciones consideradas.
PRINCIPALES OPERACIONES EN SALA DE DESHUERE						
P26	Pesar canal frío		Báscula de riel (Eq. 37).	El operario coloca las medias en la báscula de riel, el operario registra el peso.	Ambos visten	No hay desviaciones consideradas.
P27	Inspección media	Cuchillo		El operario realiza la inspección de la parte media de las canales, dressing. Se retira el Skirt, el cual se lleva en carro hasta la mesa de selectos.	El operario OD-2 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P28	Inspección alta	Cuchillo		El operario realiza la inspección de la parte alta de las canales, dressing.	El operario OD-3 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P29	Retirar rib - chuck, clate brisket	Cuchillo	Sierra para cuartear (Eq. 89)	El operario realiza las siguientes operaciones retira el mignon del delantero la membrana del diafragma, separa el rib-chuck, el plate-brisket y el loin-rib.	El operario OD-4 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P30	Retirar pecho y paleta	Cuchillo		El operario OD-5 retira ioroba, bala el pecho y la paleta y los pone en la banda.	El operario OD-5 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P31	Retirar cople	Cuchillo		El operario OD-6 retira el cople, la aquia, retira el rib plate y pone en la banda.	El operario OD-6 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P32	Retirar CUT y falda	Cuchillo		El operario OD-7 retira la nalga, la falda, la cabeza de tomo, el tomo y filete y los pone en la banda.	El operario OD-7 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P33	Retirar IN con hueso de la cadera	Cuchillo		El operario OD-8 retira el IN (naiza de adentro) o Inside Round con el hueso de la cadera incluido y lo pone en la banda.	El operario OD-8 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P34	Retirar cuarto trasero del gancho.	Cuchillo		El operario OD-9 retira lo que queda del cuarto trasero del gancho y retira el tendón, coloca la poela en el carro (Eq. 14), se bala el sirón y el ratón (Hind Shank).	El operario OD-9 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P35	Dividir costillas de paleta	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Operario OD-MD1 corta costilla del delantero, saca la punta de la costilla, separa las costillas del plate, la parte del pecho de las costillas y los huesos de la columna. Corta la pierna y todo lo tira a la banda (Eq. 62). Los cortes con la sierra (Eq. 63).	El operario OD-MD1 viste: EPP-11	No hay desviaciones consideradas.
P36	Deshuesar el plate	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MD2 realizan la misma tarea, deshuesar la carne del plate, limpiar el hancino tender.	Los operarios OD-MD2 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P37	Deshuesar paleta	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MD3 realizan la misma tarea, deshuesar la paleta y limpiar el chuck.	Los operarios OD-MD3 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P38	Deshuesar chuck	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MD4 comparten la misma tarea, retiran el liqumento cervical, deshuesan y limpian el chuck tender.	Los operarios OD-MD4 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P39	Limpieza costilla del cuarto delantero	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Este operario OD-MD5 limpia las costillas del cuarto delantero, deslizando el cuchillo sobre el hueso blanco.	El operario OD-MD5 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P40	Deshuesar costillas y Ribeye	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MD6 Deshuesan las costillas y sacan el ribeye steak.	Los operarios OD-MD6 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P41	Limpieza Ribeye	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los dos operarios OD-MD7 se encargar de limpiar el Ribeye.	Los operarios OD-MD7 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P42	Limpieza carne del chuck	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MD8 limpian la carne proveniente del chuck.	Los operarios OD-MD8 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P43	Limpieza carne del pecho	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MD9 limpian el brisket (pecho).	Los operarios OD-MD9 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P44	Deshuesar y limpiar punta de costilla	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MD10 deshuesa la punta de la costilla del cuarto delantero.	El operario OD-MD10 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P45	Limpieza pecho	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MD11 deshuesa y limpia carne del pecho que viene del plate.	El operario OD-MD11 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P46	Deshuesar Pierna	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los operarios OD-MT1 Deshuesan carne interna de la cadera (corte de cuadril), separan hueso de la cadera y la nalga de adentro y limpian la nalga de adentro.	Los 2 operarios OD-MT1 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P47	Cortes de Lomo	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MT2 corta la punta de lomo, prepara el loin, corta el músculo de la pierna, todo usando la sierra (Eq. 63).	El operario OD-MT2 viste: EPP-11	No hay desviaciones consideradas.
P48	Limpieza cortes	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MT3 limpia cabeza del filete mignon y el loin.	Los 2 operarios OD-MT3 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P49	Limpieza cortes del plate	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MT4 limpia y estandariza el tamaño del plate.	El operario OD-MT4 viste: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P50	Retirar hueso del Rib Plate	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los dos operarios OD-MT5 deben: Retirar hueso de la costilla.	Los 2 operarios OD-MT5 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P51	Limpieza flank	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los dos operarios OD-MT6 deben: Limpiar parte del flank, separar y limpiar el diafragma.	Los 2 operarios OD-MT6 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P52	Deshuesar Pierna	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	Los 4 operarios OD-MT7 deben: Sacar hueso de la rótula, limpiar bola del tomo, sacar y limpiar cuadril, separar y limpiar garón de la nalga, y la coleta del cuadril.	Los 4 operarios OD-MT7 visten: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P53	Limpieza de diafragma	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MT8 debe limpiar el diafragma.	El operario OD-MT8 viste: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P54	Limpieza Faldia	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MT9 debe limpiar el flank.	El operario OD-MT9 viste: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P55	Limpieza de huesos	Cuchillo	Banda de Transporte (Eq. 62)	El operario OD-MT10 debe limpiar los huesos.	El operario OD-MT10 viste: EPP-7	No hay desviaciones consideradas.
P56	Conducción de carros		Carro (Eq. 19)	Los operarios OD-AUX1 trasladan los carros llenos de hueso desde su posición inicial o de llenado hasta el cuarto de volcado de hueso, previo al volteo los carros son pesados en la báscula de piso (Eq. 82).	Normalmente son dos operarios OD-AUX1. Ambos visten: EPP-12	Los operarios no deben tocar productos comestibles, todo lo que ellos tocasen deberá considerarse "no comestible".
P57	Conducción de canales			Los operarios OD-AUX2 trasladan las canales desde los chillers hasta la báscula de canal frío.	Los operarios OD-AUX2 visten: EPP-5	No hay desviaciones consideradas.
P58	Colecta de residuos al piso	Escourridor plástico		Los operarios OD-AUX3 conducen la sangre caída en el piso hacia los drenajes, levantan pellejos que caen de las mesas y los colocan en carros de suave o huesos. Mantienen la sala limpia.	Los operarios OD-AUX3 visten: EPP-12	Los operarios no deben tocar productos comestibles, todo lo que ellos tocasen deberá considerarse "no comestible".
P59	Embolzar, alimentar y retirar cortes de máquina de vacío.	Cuchillo	Empacadora al vacío (Eq. 71).	Los operarios OD-EMB1 toman los cortes provenientes de las bandas (Eq. 62) y los embolsan usando la mesa con tender (Eq.69). Luego los colocan sobre la cámara de vacío para el respectivo sellado. Las bolsas selladas se retiran y se tiran a la banda (Eq. 72).	El operario OD-EMB1 viste: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P60	Embolzar productos que no van a vacío.	Cuchillo		Los operarios OD-EMB2 toman los cortes industriales que se pasan a los OD-EMB3 y los colocan en las bandas (Eq. 68) y (Eq. 70).	Los operarios OD-EMB2 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P61	Embolzar recortes y grasas.	Cuchillo		Los operarios OD-EMB3 toman los cortes industriales que vienen en las bandas (Eq. 62), llenan las bolsas con peso cercano al estándar y trasladan las bolsas hacia el operario OD-EMB4.	Los operarios OD-EMB3 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P62	Completar peso en la bolsa de recortes.	Cuchillo	Báscula (Eq. 92)	El operario OD-EMB4 Corriga el peso de las bolsas provenientes de los puestos EMB3 usando la báscula (Eq. 92). Luego de pesar la bolsa la sella con el equipo (Eq. 66), luego la coloca la bolsa en la banda (Eq. 65).	Los operarios OD-EMB4 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P63	Pesar cortes embolsados		Báscula (Eq. 79)	Los cortes provenientes de las máquinas de vacío son pesados y etiquetados (Eq. 79) por los operarios OD-SEC1	Los operarios OD-SEC1 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P64	Poner cortes en las cajas.		Báscula (Eq. 79)	Los operarios OD-SEC2 se encargan de colocar los cortes en las cajas según su tipo.	Los operarios OD-SEC2 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P65	Pesar cajas de cartón estándar		Báscula (Eq. 79)	Los operarios OD-SEC3 se encargan de tomar las bolsas provenientes de la banda (Eq. 65) y los pesan y etiquetan.	Los operarios OD-SEC3 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P66	Flejadora		Flejadora (Eq. 80)	El operario OD-SEC4 toma de la banda (Eq. 78) las cajas y las asegura con la máquina flejadora (Eq. 80).	Los operarios OD-SEC4 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
P67	Armar pallets		Paletizador	El operario OD-SEC5 toma las cajas y arma los pallets.	Los operarios OD-SEC5 visten: EPP-6	No hay desviaciones consideradas.
EPP-1 Botas de hule. Camiseta. Pantalón. Cascos. Protección de oídos de inserción. EPP-2 EPP-1 + Lentes de Protección EPP-3 EPP-1 + Delantal EPP-4 EPP-2 + Guantes Antiderrames. EPP-5 Botas de hule. Gabacha. Pantalón. Casco. Tacoboca. Reducción para el pelo. EPP-6 EPP-1 + Delantal					CMZS-1 Operario de matanza sucia. CMZL-1 Operario de matanza limpia. OD-AUX1 Operario de deshuesa auxiliar. OD-1 Operario de deshuesa. OD-MD1 Operario deshuesa mesa del delantero OD-MT1 Operario deshuesa mesa del trasero. OD-EMB1 Operario deshuesa embalse primario. OD-SEC1 Operario deshuesa embalse secundario.	
EPP-5 + Guante de malla de acero + Muñequera plástica EPP-3 + tapabocas. EPP-1 + Protección de oídos Categoría II. EPP-2 + Casaca. EPP-7 Lentes de seguridad + Protección de oídos Categoría II (EPP-5) Con identificación amarilla.						

Tabla No. 1: Descripción de los principales procesos del matadero industrial
Fuente: elaboración propia

8. Marco metodológico

A continuación, se definen las principales etapas para el desarrollo de este trabajo:

8.1. Etapas de la investigación.

8.1.1. Etapa 1 – Análisis documental

Se realizó la investigación y recolección de información afín al tema. Se utilizaron recursos bibliográficos y de Internet. Se consideraron con especial énfasis las normativas de diseño y construcción de industrias, los trabajos monográficos previos realizados en la Facultad de Arquitectura (FARQ) y los reglamentos nacionales.

Estos se clasifican de acuerdo a la pertinencia de esta información:

- Normativas y reglamentos legales de Nicaragua
- Criterios de diseño
- Normativas internacionales para la construcción de Industrias etc.
- Modelos análogos

8.1.2. Etapa 2 – Trabajo / investigación de campo

Ésta etapa se realizó para conocer el entorno del sitio, el estado actual de los accesos existentes, reconocer las limitantes del terreno y aspectos urbanos. Para esto se hizo una visita al sitio en la cual se corroboró la siguiente información:

- Características urbanas
- Aspectos sociales y culturales de los pobladores
- Uso y estado del sitio
- Uso de suelo (principales tipologías en la ciudad; religiosa, institucional, salud, etc.)
- Condiciones climáticas
- Importancia de este equipamiento
- Acceso y equipamiento (estados e importancia en el sitio)
- Etc.

8.1.3. Etapa 3 – Análisis y procesamiento de información

Se desarrolló el trabajo de gabinete, mediante el procesamiento y análisis de la información, sistematizando los datos obtenidos a partir de la fase 1 y 2.

- Diagnóstico de sitio
- Planeación del Sitio.
- Comparación de modelos análogos.
- Selección de criterios normativos y de diseños

8.1.4. Etapa 4 – Desarrollo de la propuesta

Se sintetizó y se sistematizó la información y requerimientos de este tipo de equipamiento, para realizar una propuesta arquitectónica capaz de solventar las necesidades en cuanto a un matadero industrial con una buena gestión de sus residuos sólidos, tomando en cuenta criterios de diseño y elaborando planos arquitectónicos, constructivos, así como la elaboración del modelo 3D de la edificación.

Se obtuvo como resultante lo siguiente:

8.1. Esquema metodológico

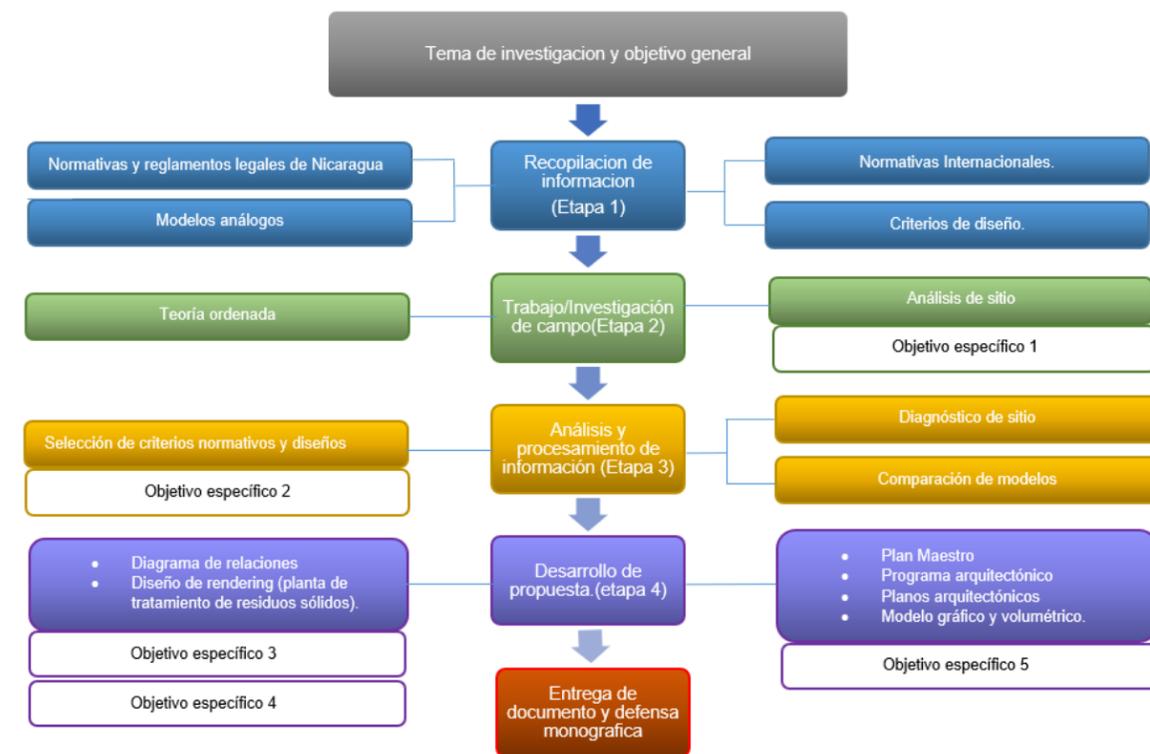


Gráfico No. 2: Esquema metodológico
Fuente: elaboración propia

8.3. Cuadro de Certitud Metódica.

Objetivo General	Objetivos Específicos	Información		Herramientas / métodos	Interpretación	Resultados	
		Unidades de análisis	Variables			Parciales	Final
Elaborar el anteproyecto arquitectónico de un Matadero Frigorífico de bovinos con enfoque el tratamiento de residuos sólidos. (Memoria Descriptiva y memoria gráfica)	Identificar las características del territorio y sus potencialidades y limitantes para el emplazamiento del proyecto.	Clima	Tipo de clima Temperatura Humedad Precipitación vientos	Visita al sitio Información INETER Información Alcaldía de Tipitapa Internet	Imágenes Gráficos Mapas Reporte	Características del territorio donde está emplazado el Matadero (ciudad de Tipitapa)	Diseño de anteproyecto arquitectónico de un Matadero Frigorífico de bovinos con enfoque el tratamiento de residuos sólidos. (Memoria descriptiva y memoria gráfica).
		Características urbanas	Hitos Vialidad Avenidas principales Equipamiento				
	Establecer los criterios de diseño arquitectónico para el complejo del matadero, en función del estudio de las potencialidades que ofrece el entorno y el análisis de literatura especializada relacionada con el diseño de instalaciones para mataderos.	Información referente a esta tipología de edificación.	Normativas Nacionales Normativas internacionales Reglamentos	Decretos nacionales Normativas obligatorias Material Bibliográfico Internet	Imágenes Reporte Gráficos	Criterios de diseño para la propuesta	
		Modelos análogos	Nacional	Visita de campo			
	Internacional		Referencia bibliográfica	Gráficos Tablas Reportes Imágenes			
	Implementar el proceso de Rendering para el tratamiento de subproductos, tales como carne, vísceras y huesos.	Información referente a esta tipología de edificación.	Normativas Nacionales Normativas internacionales Reglamentos	Decretos nacionales Normativas obligatorias Material Bibliográfico Internet	Gráficos Tablas Reporte	Criterios de diseño para la propuesta de planta de subproductos.	
		Modelos análogos	Nacional	Visita de campo	Gráficos Tablas Reportes Imágenes		
	Internacional		Referencia bibliográfica				
	Efectuar el proceso de tratamiento de los desechos tales como la sangre y las heces de forma individual para su comercialización como materia prima	Información referente a esta tipología de edificación.	normativa Área a utilizar Proceso Capacidad Equipamiento utilidades	Normativas obligatorias Material Bibliográfico Internet	Gráficos Tablas Reporte	Criterios de diseño para la propuesta de ubicación de edificaciones de para procesamiento de desechos sólidos.	
		Modelos análogos	Nacional	Visita de campo	Gráficos Tablas Reportes Imágenes		
	Internacional		Referencia bibliográfica				
	Desarrollar una propuesta de diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto para el plan maestro de matadero frigorífico de bovinos.	Organización	Programa de Necesidades Diagrama de Relaciones	Análisis y síntesis de información Material bibliográfico Modelo análogo	Gráficos Tablas	Propuesta del anteproyecto	
Zonificación		Accesibilidad Orientación	Análisis del proyecto en el sitio	Boceto esquemático			
Elaboración del proyecto		Plan maestro Plantas Elevaciones Secciones Modelo 3D	Softwares de diseño	Planos Perspectivas Modelado 3d			

Tabla No. 2: Cuadro de certitud metódica
Fuente: elaboración propia

9. Marco de referencia

9.1. Marco de referencia municipal

9.1.2. Datos generales y ubicación geográfica de Tipitapa

Tipitapa es una ciudad y municipio ubicado en la parte noreste del departamento de Managua, con los siguientes límites geográficos: al norte con el municipio de Ciudad Darío; al noreste con el municipio de Teustepe; al este con el municipio de San Lorenzo; al sureste con el municipio de Granada; al sur con los municipios de Nindirí, Masaya y Tisma; al suroeste con el municipio de Managua; al oeste con el Lago Xolotlán y al noroeste con el municipio de San Francisco Libre. El municipio está ubicado entre las coordenadas 12° 11' latitud norte y 86° 05' latitud oeste. (EcuRed, 2020)

El municipio cuenta con una extensión territorial de 975.17 km² y se encuentra a 50 msnm. Según el censo nacional del 2000, Tipitapa tenía una población de 108,457 habitantes, de los cuales 91,632 (84.5%) conformaban la población urbana y 16,825 (16.5%), la rural. Tenía una densidad poblacional de 112.2 hab./km².

El municipio de Tipitapa se divide en el sector urbano y varias comunidades rurales. El sector urbano se divide en ocho barrios urbanos, cinco barrios periféricos y siete asentamientos.

9.1.2. Macro y micro localización del municipio

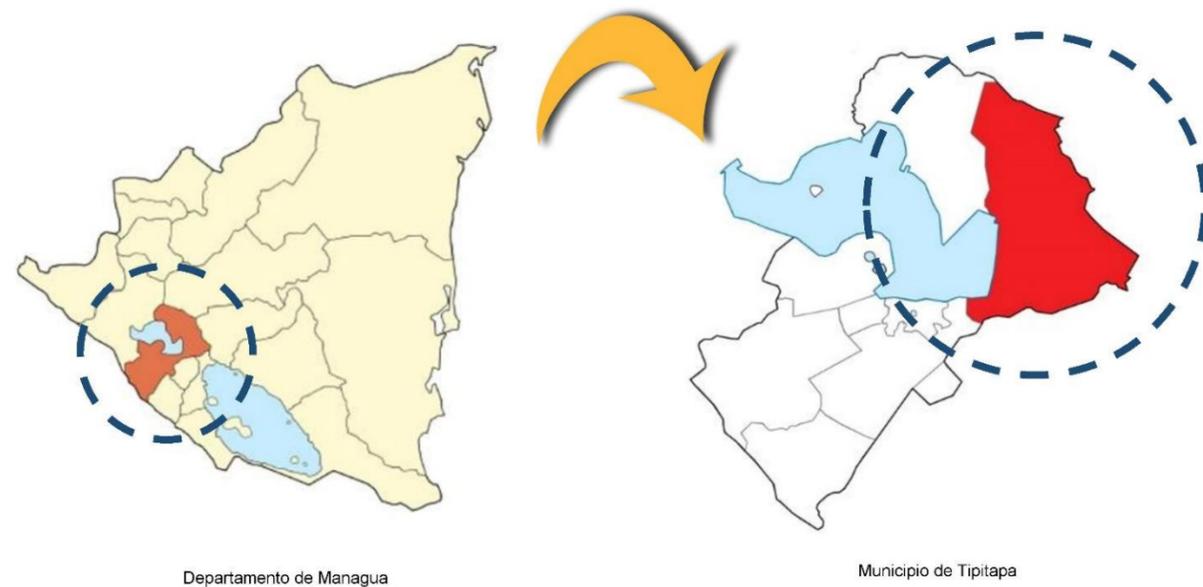


Gráfico No. 3: Macro localización de Tipitapa
Fuente: elaboración propia

9.1.3. Reseña histórica del municipio

Los primeros pobladores del territorio fueron los Chorotegas, por su ubicación geográfica eran conocidos con los nombres de Dirianes y Nagrahdanos. Los Dirianes tenían como principales poblaciones: Jalteva, Diriomo, Niquinohomo, Jinotepe, Diriamba, Masatepe, Masaya, Nindirí, Managua, Tipitapa y Mateare.

En este territorio, los antiguos pobladores estaban sujetos a la autoridad del cacique Tipitapa, que residía en un poblado que tenía el mismo nombre. La primitiva ciudad de Tipitapa estuvo asentada en un paraje ubicado hacia el sector suroeste de la actual población. Tipitapa fue entonces una de las zonas de la antigua población de Managua.

Existen dos versiones en relación al origen del nombre de Tipitapa, la primera indica que es de origen mejicano y significa: Telt, piedra; petlat, estera o petate y pan, adverbio de lugar; es decir, "Lugar de los petates de piedra". La segunda versión señala que Tipitapa procede de las voces "Tpitzin", que significa "corto o pequeño"; "alt", agua o corriente; y el adverbio de lugar "apan"; es decir, en la inmediación de un pequeño río o pequeña corriente.

La actual población de Tipitapa fue fundada por el traslado de su antiguo asiento, por el hacendado Juan Bautista Almendárez, en el año de 1755. Este construyó con fondos propios una Ermita y el primer puente de Tipitapa. El pueblo de Tipitapa fue erigido con el nombre de "San José de Tipitapa" por iniciativa del Sr. Almendárez. El poblado tuvo un crecimiento tan rápido que se solicitó establecer un nuevo corregimiento con cabecera en el pueblo de Tipitapa.

Por decreto oficial de 1929 se le confirió al municipio el título y nombre de "Villa Stimpson" como homenaje al Coronel Henry L. Stimpson, que fue el que firmó el famoso Pacto del Espino Negro en el año 1927. Por distintas razones se abolió este nombre erigiéndose por nueva ley el antiguo nombre indígena de Tipitapa. Por decreto legislativo del 10 de noviembre de 1961 se le confirió a la Villa de Tipitapa el título de ciudad.

9.1.4. Aspectos físico-naturales

• Relieve y topografía

Según el documento de Caracterización municipal las áreas más bajas del municipio se encuentran a alturas inferiores a los 200 metros sobre el nivel del mar (m. s. n. m), cubren un total de 758 Km.² y representan el 77% del territorio. Se encuentran localizadas en las zonas aledañas a la costa del lago de Managua hacia el suroeste del municipio, Las Zonas Altas están ubicadas hacia el Noreste de Tipitapa.

• Hidrografía

El municipio de Tipitapa se encuentra en la "Cuenca de los Lagos" que se extiende desde el golfo de Fonseca hasta la desembocadura del río San Juan. El sistema hidrográfico del municipio lo representan principalmente las costas orientales del lago de Managua. El río Tipitapa que es un alargado estero de 35 km de largo que une al lago de Nicaragua con el lago Xolotlán, se encuentra aproximadamente diez metros más alto que el lago Cocibolca, por lo que, cuando el

nivel del agua del lago de Xolotlán se eleva, entonces las aguas de este corren por el río Tipitapa provocando inundaciones que afectan a parte de la ciudad.

En la costa septentrional del lago de Xolotlán, desemboca el río San Antonio, de longitud relativamente corta porque nace en la Meseta de Estrada. Por la costa meridional, el lago no recibe afluentes porque el suelo de origen volcánico es bastante poroso, lo que favorece la infiltración de las aguas.

Otro río de gran importancia es el Malacatoya que atraviesa al municipio por la parte oriental y desemboca en el lago de Cocibolca o Nicaragua, tiene una longitud de 106 km y un caudal anual promedio de 1,06 m³/s.

- **Clima**

El clima del municipio corresponde a un clima de “Tropical de Sabana”; comprendido por una estación seca marcada, que dura de 6 a 7 meses, incluye los meses de noviembre a Abril; se caracteriza por poseer temperaturas altas durante casi todo el año. La temperatura promedio es de 26 °C, con temperatura máxima de 35 oC en los meses de marzo, abril y mayo y temperatura mínima de 20 °C en los meses de enero, agosto y septiembre. La precipitación pluvial del municipio es variable oscila entre los 1000 y 1500 mm anuales. La dirección de los vientos predominante proviene del noreste, poseen una velocidad promedio de 1.5m/s anuales, en los meses de febrero, abril y diciembre, el viento alcanza su velocidad máxima y las mínimas las alcanza en los meses de septiembre y octubre.

9.1.5. Aspectos socio-económicos

9.1.5.1. Principales actividades económicas

- **Agricultura**

La población rural se caracteriza por practicar actividades agropecuarias sin control, realizando un mal manejo de los recursos naturales, como la deforestación que provoca procesos erosivos que conllevan la pérdida de la fertilidad de los suelos y por ende la obtención de bajos rendimientos productivos.

La agricultura se compone básicamente de arroz (5000 mz), sorgo (600 mz), maíz, (2000 mz, frijoles (500 mz.) y hortalizas (300mz). En general a partir de la década de los 90 se ha registrado un descenso en los niveles productivos y en el aprovechamiento de la tierra de la jurisdicción.

- **Ganadería**

Durante la década de los 70's y 80's el municipio se destacó por contar con un fuerte sector ganadero debido a la cercanía del agua del Lago de Managua y la existencia de buenos pastizales. Actualmente por la falta de apoyo a este sector solamente se cuenta con 5,000 cabezas de ganado destinadas mayormente a la producción de carne interna y producción de

subsistencia. La explotación ganadera es muy limitada y es básicamente de cría y engorde. Este rubro incluye la crianza de ganado equino, bovino y porcino. La infraestructura ganadera se limita a corrales y el uso de la maquinaria tecnificada es muy reducido debido a las características topográficas del suelo, en algunos casos se utiliza el arado, pero lo más común es el uso del espeque. Se considerado importante la presencia del IDR mediante los programas de Ganadería en el caso de sementales y vaquillas de vientre para el mejoramiento genético en nuestro deficiente sector de la Ganadería.

- **Pesca**

En este medio se procedió a investigar y se obtuvo resultados que existe muestras de extracción marítima de las aguas contaminadas del río Tipitapa, y costas con el lago de Managua, lo que menosprecia la calidad de este producto marítimo, en la localidad se consume en los mercados y otros son llevados a la capital el mercado central (Mercado Oriental Managua).

- **Forestal**

Esta situación es producto de las prácticas de despale para el aprovechamiento de la madera que es utilizada en construcciones y como leña, actividades que se realizan sin contar con un plan de manejo forestal que impida su acelerado proceso de extinción. La Zona de Maderas, se caracteriza por ser más bien seca, no cuenta con bosques, sino con tacotales. Se dedican a la comercialización de la leña. A los comerciantes de leña, históricamente se les ha visto “como depredadores, como enemigos del medio ambiente, como enemigos de la humanidad prácticamente”, debido a que muchos en ese gremio, actúan de manera ilegal. Sin embargo, esta situación no ha sido impedimento para que estos productores se unan a la tarea de reforestar y trabajar dentro del marco de la legalidad. El municipio se plantea, sembrar 2,000 plantas de las 22,000, que tiene como meta.

- **Industria**

El municipio de Tipitapa a diferencia de otros municipios, presenta una actividad industrial considerable, la cual se ha desarrollado debido a algunos factores que han influido grandemente en el establecimiento de industrias manufactureras entre los cuales están:

- Cercanía con Managua.
- Incentivos fiscales.
- Mano de obra de bajo costo.
- Costos de producción más baratos.
- Ubicación geográfica estratégica, con relación al norte y pacifico del país.

El sector industrial posee una gran importancia para la economía municipal ya que representa una de las mayores fuentes de ingreso, en concepto de impuestos este ingreso representa el 91% de los impuestos tributarios sobre ventas y servicios que a su vez representan el 19.42% de los ingresos totales del municipio. Sin embargo, desde el punto de vista de generación de empleo este sector ha experimentado un descenso de aproximadamente un 55.3%. Estableciendo una comparación entre datos ocupacionales del censo de 1971 que indican que el municipio de Tipitapa dedicaba el mayor porcentaje de su fuerza laboral a actividades industriales con un 33.47% y el censo de 1995 que refleja que tan solo un 15.65% de la población se dedica a este tipo de actividades. Esta fuerza laboral se concentra principalmente en el casco urbano de Tipitapa y su periferia, lo que corresponde a los distritos rurales 6 y 7, siendo esto una causa de la migración del campo a la ciudad. El sector industrial se encuentra muy bien distribuido en cuanto a la utilización de muchas materias primas y sectores de producción: madera, avicultura, agricultura, etc., sin embargo es necesario introducir en este sector el financiamiento económico por parte del estado, la banca privada y el capital extranjero, para la renovación del equipo y maquinarias industriales, por lo que se requiere de la capacitación técnica y tecnológica del personal de trabajo de las industrias, con el fin de mejorar el servicio y la producción. Es importante recapitular la importancia de la población económicamente activa del municipio, señalando que la tasa de participación de la mujer en la PEA, se mantiene en un 51.9% por el predominio actual de las zonas francas textiles quienes contratan prioritariamente a mujeres, y por ello la demanda de gran cantidad de mano de obra femenina. El incremento se explica por la mayor demanda de personal en algunas ramas de la actividad económica, según el Instituto de Información para el Desarrollo (INIDE), la tasa neta de ocupación en el municipio de Tipitapa es de 92,3% en el año.

- **Comercio y Servicios**

La actividad comercial del municipio se concentra en la cabecera municipal, y representa el 44.47% de las actividades que conforman este sector. Existen diversos establecimientos, representando el mayor porcentaje (88% del total) las pulperías y ventas menores, seguido de forma equitativa, por tiendas de mercadería en general, ferreterías, ventas de frutas, expendios de licor, ventas de granos, carnicerías, ventas de lubricantes, panaderías y en menor grado funerarias, ventas de repuestos y comercializadoras de café. Este rubro es fuerte y en la mayoría de los casos las transacciones son de carácter interno, el comercio no es directo, es decir que la mayor parte de los establecimientos funcionan como intermediarios y se abastecen de las grandes distribuidoras de la ciudad de Managua, a excepción de los sitios que comercializan productos locales como las frutas, el pan y la carne entre otros. En la Figura se logra observar que las actividades económicas más importantes en el municipio están representadas por los bares y expendios de licor quienes representan el 21.66% en el territorio con sus establecimientos para actividades de esparcimientos, seguido por los comedores con un 12.98% y los talleres con un 16.47%.

9.1.5.2. Principales fuentes de empleo municipal

La población del municipio se encuentra concentrada mayoritariamente en el área urbana donde la principal actividad económica y mayor generadora de fuentes de empleos es la Industria, actividad que en su mayoría se realiza con prácticas de producción que contaminan el medio ambiente por los inadecuados sistemas de descargas de desechos sólidos, líquidos y gaseosos. Por su parte la población rural se caracteriza por practicar actividades agropecuarias sin control, realizando un mal manejo de los recursos naturales, como la deforestación que provoca procesos erosivos que conllevan la pérdida de la fertilidad de los suelos y por ende la obtención de bajos rendimientos productivos. En cuanto a la composición de la población por edades, se observa que el 54% se concentra en las personas menores de 18 años (Infantes y población en edad escolar). El 41% agrupa a la población comprendida entre los 19 y 65 años, siendo un grupo representativo de la población trabajadora. (Fuente: Plan de Repuesta Municipal con Enfoque de Gestión de Riesgo. SINAPRED- Alcaldía de Tipitapa)

9.1.5.3. Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa del municipio es de aproximadamente el 45% de la población total, lo que equivale a un total aproximado de 35,396 habitantes, de estos un total aproximado del 16% son mujeres y un 29% son hombres. Con relación a la categoría ocupacional del municipio esta se encuentra distribuida de la siguiente manera: La Población Urbana Económicamente activa del municipio es de aproximadamente el 13% de la población total, lo que equivale a un total aproximado de 20,240 habitantes, de estos un total aproximado del 5% son mujeres y un 8% son hombres.

Estos Datos corresponden a los Estudios realizados por el INIDE, pero cabe mencionar que en el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Tipitapa, se encuentran los siguientes Datos sobre la PEA, los cuales reflejan que: La PEA representa el 52% de la población total, liderando este grupo los trabajadores no calificados, en segundo lugar los trabajadores de servicio, vendedores de comercio y en un tercer orden los operadores de instalaciones, maquinarias y vendedores, esto debido a la fuerte actividad industrial que el Municipio experimenta. A nivel municipal se tiene calculado que la población económicamente activa (PEA), es de alrededor de unos 65,614 habitantes en edad de trabajar con rango de edades de (15-64años)

9.2. Análisis y planteamiento de sitio

El sitio propuesto para el emplazamiento del anteproyecto debe cumplir con los criterios de ubicación previamente estudiados, en cuanto a que:

- Respete el distanciamiento requerido entre este y cualquier zona residencial o urbana
- Se garantice el acceso a los servicios de energía eléctrica y agua, así como un correcto traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.

- Exista disponibilidad de tierras suficientes para garantizar espacios amplios para los edificios y futuras ampliaciones.
- Cumpla con las condiciones naturales necesarias para este tipo de proyecto (topográficas, vientos, etc.)
- Sea de fácil acceso en relación a las vías principales de circulación.

El sitio propuesto fue seleccionado, entre otras cosas, por tener una ubicación estratégica en cuanto a accesibilidad y por su cercanía con algunos de los principales núcleos ganaderos del país. A continuación, se presentan los componentes del estudio de sitio:

9.2.1. Ubicación

El sitio propuesto se encuentra ubicado contiguo a la carretera panamericana, a 1.4 km al norte de la comunidad de San Benito, Tipitapa, entre las coordenadas 12° 19' N y 86° 03' O.

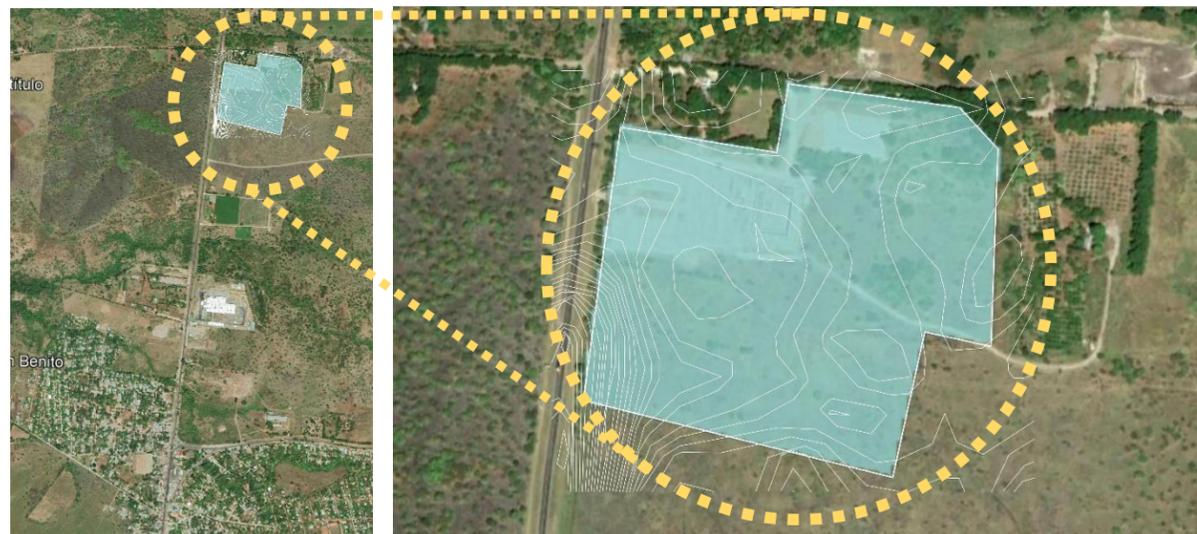


Gráfico No. 4: Micro localización del sitio
Fuente: elaboración propia

9.2.2. Condiciones físico - naturales

9.2.2.1. Tamaño, forma y topografía

El terreno cuenta con un área de 125,547.77 m² y un perímetro de 1,501.68 ml. La forma es la de un polígono irregular con 9 vértices que da la impresión de ser dos cuadrados de diferentes tamaños intersectados. En la comunidad de San Benito se encuentran elevaciones que van desde los 50 hasta los 200 msnm, aunque las elevaciones predominantes giran en torno a los 100 msnm. El sitio propuesto se encuentra ubicado en un área relativamente plana del sector;

las pendientes encontradas van del rango del 2% hasta el 4% y no existen en el terreno grandes accidentes geográficos que representen obstáculos para el proyecto.

9.2.2.2. Tipos de suelo

En el sitio de estudio se pueden encontrar dos tipos de suelo predominantes: el franco arcilloso y el franco arenoso – limoso

9.2.2.3. Flora y fauna

El sitio presenta una gran diversidad de especies arbóreas, entre las que se cuentan: Roble, Ceiba, Tiquilote, Gavilán, Madero negro, Guanacaste blanco, Genizaro, Espino de playa, Chilamate, Acetuno, Neen, Acacia amarillo, entre otros. Pese a la variedad de especies, se carece de control en la plantación de las mismas, evidenciando una falta de cultura forestal.

9.2.2.4. Hidrografía

El sitio cuenta con afluencia de aguas temporales por parte de los llamados “ríos intermitentes”. Se encuentra ubicado dentro de la cuenca hidrográfica # 67, que es la cuenca del Río San Juan y la sub cuenca del lago Xolotlán. El manto acuífero está a 50 m de profundidad. Posee buena permeabilidad para la circulación y almacenamiento de agua subterránea.

9.2.2.5. Riesgos ambientales

Existe contaminación por desechos sólidos y orgánicos en el terreno y sus alrededores por los transeúntes. El terreno también se ve afectado por contaminación sonora y del aire a causa del transporte pesado que transita por la carretera panamericana.

9.2.3. Condiciones artificiales

9.2.3.1. Infraestructura y servicios

- **Red eléctrica**

Cerca del terreno existe una red de distribución de energía eléctrica en media tensión que va paralela a la carretera.

- **Agua potable**

Por su ubicación estratégica, el sitio está abastecido por la red de agua potable municipal.

9.2.3.2. Transporte

- **Vialidad**

La vía principal de acceso al terreno es la carretera panamericana, por la cual transita el transporte público interurbano. Existen vías secundarias que conectan el terreno con otras comunidades como Los Charcos, pero son vías sin pavimentar.

- **Uso de suelo**

El sitio propuesto se aleja de los usos de suelo urbanos presentes en San Benito. Los principales usos de los suelos circundantes son de pastoreo, cultivos y bosque, con la presencia ocasional de otras industrias de matanza o granjas avícolas.

9.2.3.3. Accesibilidad

La ubicación del sitio propuesto contigua a la carretera Panamericana permite que haya una excelente accesibilidad al mismo, no solo por permitir que el recorrido peatonal y vehicular sea lo más corto y directo posible hacia el interior del complejo, sino también porque se encuentra a apenas 1.4 km al norte del empalme de San Benito, lo que ubica al sitio en un punto estratégico para el traslado de ganado y de productos desde departamentos como Matagalpa, Estelí, Chontales, Boaco o Managua.

10. Marco legal

10.1. Documentos o normativas a considerar

A continuación, se enumeran algunos de los reglamentos, documentación o normativas que se siguieron para el desarrollo de la propuesta actual:

- Ley 40 de municipios
- NTON 05 001-99 Norma técnica de control ambiental en Mataderos
- NTON 12 010-11 Diseño arquitectónico y diseño accesible
- NTON 12 011-13 Accesibilidad al medio físico
- Plan de zonificación urbana en función de las amenazas naturales, Tipitapa. SINAPRED
- Estructura y funcionamiento de mataderos medianos. Frank Veall, 1991.
- Condiciones de higiene y limpieza en mataderos. UAX Madrid
- El arte de proyectar, Neufert.
- Plazola Vol. 3, Industrias.
- Ley 1252 de 2008, congreso de Colombia

Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

A continuación, se describen algunas normas y criterios para la regulación de procesos de subproductos.

- **Objeto**

La presente ley tendrá como objeto regular todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional velando por la protección de la salud humana y el ambiente.

- **Principio**

Aprovechar al máximo los residuos peligrosos susceptibles de ser devueltos al ciclo productivo como materia prima, disminuyendo así los costos de tratamiento y disposición final.

- **Responsabilidad**

Responsabilidad del generador. El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, equipos desmantelados y en desuso, elementos de protección personal utilizados en la manipulación de este tipo de residuos y por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.

- **Obligaciones**

Es obligación del generador de los residuos peligrosos

1. Realizar la caracterización físico-química y/o microbiológica de los mismos, conforme con lo establecido en el RAS (Resolución 1060 de 2000 título F) y demás procedimientos vigentes, a través de laboratorios especiales debidamente autorizados por las autoridades ambientales competentes o quien haga sus veces, para identificar el grado de peligrosidad de los mismos.
2. Informar a las personas naturales o jurídicas que se encarguen del almacenamiento, recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los mismos.
3. Formular e implementar Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, con su respectivo plan de contingencia, para garantizar la minimización, gestión, manejo integral y monitoreo de los residuos que genera.
4. Garantizar que el envasado o empaquetado, embalado o encapsulado, etiquetado y gestión externa de los residuos peligrosos que genera se realice conforme a lo establecido por la normatividad vigente.
5. Poseer y actualizar las respectivas hojas de seguridad del material y suministrar, a los responsables de la gestión interna, los elementos de protección personal necesarios en el proceso.
6. Capacitar al personal encargado de la gestión interna en todo lo referente al manejo adecuado de estos desechos y en las medidas básicas de precaución y atención de emergencias.
7. Registrarse ante la autoridad ambiental competente y actualizar sus datos en caso de generar otro tipo de residuos de los reportados inicialmente.
8. Las demás que imponga la normatividad colombiana («Ley 1252 de 2008 Nivel Nacional», s. f.)

11. Estudio de modelos análogos

Para el estudio de los modelos análogos se utilizará una estructura de análisis típica, que incluye:

- Datos generales
- Análisis conceptual
- Análisis ambiental / ecológico
- Análisis formal
- Análisis funcional
- Análisis estructural constructivo

A continuación, se describe el estudio de modelos análogos:

11.1. Modelo análogo No. 1: Matadero de Sheung Shui

11.1.1. Datos generales

El Matadero de Sheung Shui está ubicado a las afueras de Sheung Shui, Nuevos Territorios, Hong Kong. Las instalaciones fueron construidas por China State Construction. Su construcción comenzó en febrero de 1997, con un costo de HK\$1.85 billones. Su territorio abarca 5.8 hectáreas y es el matadero más grande de Hong Kong, así como uno de los más grandes de Asia, según Architectural Services Department.



Foto No. 1: Matadero de Sheung Shui

Para enero de 2000, los controles higiénicos y de contaminación del matadero cumplían con los estándares internacionales, recibiendo la certificación de manejo ambiental ISO 14001. El matadero cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), una planta de reciclaje de agua y maquinaria de matanza avanzada que funciona mayoritariamente sin necesidad de mano de obra. La planta puede sacrificar hasta 5,000 cerdos, 400 vacas y 300 corderos por día.

El matadero de Sheung Shui reemplazó a los viejos mataderos en Kennedy Town, Cheung Sha Wan y Yuen Long, los cuales fueron cerrados por razones económicas y por su proximidad a áreas urbanas. Reubicar estos mataderos le permitió al gobierno liberar 4.20 hectáreas de tierra para el desarrollo de proyectos más compatibles con el entorno. Adicionalmente, la localización en Sheung Shui, cerca de la frontera con China, permite que el ganado sea descargado inmediatamente después de cruzar la frontera con Hong Kong, negando la necesidad de trasladar el ganado a través de áreas desarrolladas.

La construcción del matadero empezó el 18 de febrero de 1997. Para junio de 1999 ya estaba sustancialmente completo, y fue completamente terminado en marzo de 2000.

11.1.2. Análisis conceptual

El diseño del Matadero de Sheung Shui está influido por la arquitectura moderna o modernista, el también llamado estilo Internacional, movimientos surgidos en la primera mitad del siglo XX, pero popularizados a nivel mundial hasta la década de los '80s. Las influencias se pueden observar en el diseño racionalista y funcionalista del Matadero, con el empleo de formas geométricas simples y estructuras regulares, la renuncia a la ornamentación y el uso de materiales de tipo industrial (hormigón, acero y cristal). También se puede notar la influencia de la arquitectura de Le Corbusier en el uso de fachadas libres en algunas partes del edificio; fachadas desprovistas de carga estructural que funcionan como pieles sobre una estructura interna de concreto armado que no se puede apreciar desde el exterior, permitiendo el libre uso de vanos y aperturas.



Foto No. 2: Vista exterior Matadero de Sheung Shui



Foto No. 3: Vista exterior Matadero de Sheung Shui

11.1.3. Análisis formal

El Matadero de Sheung Shui funciona como un complejo formado por bloques interconectados según su funcionalidad. La altura de los bloques varía en dependencia del número de plantas que estos tienen, yendo desde bloques de una sola planta hasta bloques de 4 plantas, lo que genera algo de dinamismo a nivel volumétrico. A esto también contribuye la combinación de techos con caídas de agua y techos con losa de concreto, lo que genera una combinación de líneas rectas ortogonales y líneas oblicuas en la fachada.

La interconexión y disposición de estos diferentes bloques genera dos fachadas muy alargadas (noreste y suroeste) y dos fachadas más cortas (noroeste y sureste), además de que se pueden apreciar planos en diferentes profundidades y a diferentes alturas que generan mucho movimiento.

El diseño de las fachadas está influido por la arquitectura modernista, como se mencionó anteriormente, esto se puede apreciar en el uso de



Foto No. 4: Fachada noreste Matadero de Sheung Shui

líneas rectas ortogonales, con una composición de ritmos simples y dejando expuesto en algunas partes el color natural del concreto del que está construida la mayoría del complejo.

Las fachadas noreste y suroeste corresponden en su mayoría a las áreas de corrales de animales y de matanza, las cuales están bien diferenciadas compositivamente. Las áreas de corrales presentan una estructura de louvers de concreto y acero que mitiga los sonidos provenientes del interior de los mismos; estos louvers generan un ritmo simple en esta parte de la fachada, así como un contraste entre el color amarillo utilizado para estos con los grises utilizados en las paredes. En el área de matanza las paredes son más altas por la naturaleza de las actividades que se realizan ahí, y por esa misma razón los vanos de ventanas en esta parte están limitados a dos hileras de pequeños vanos cuadrados de 0.50 x 0.50m ubicados a cada 2m aproximadamente. Finalmente, en las áreas administrativas se utilizaron grandes ventanales propiciados por el sistema de fachada libre, que permitieran una correcta iluminación y ventilación de estas áreas. Estos ventanales fueron acabados con marcos de concreto pintados en rojo que sobresalen de las paredes generando un contraste de color y de textura con las mismas.

11.1.4. Análisis funcional

Como se mencionó anteriormente, el Matadero de Sheung Shui es un complejo de varios bloques interconectados:

- Bloque de corrales (38,000 m² en tres plantas)
- Bloque de matanza (11,800 m² en tres plantas)
- Bloque de despacho de carne (2,200 m² en una planta)
- Bloque de administración (2,950 m² en cuatro plantas)

Los diferentes bloques se disponen según el flujo que siguen los animales en el proceso de matanza, partiendo desde el momento en que estos llegan. De esta forma, en la parte norte del complejo se disponen los tres bloques de corrales (uno para cada tipo de animal) para dar paso al gran bloque de matanza y este a su vez a los bloques de despacho de carne y administración. Esta disposición permite que los vientos alejen de la planta y las comunidades cercanas cualquier tipo de olor que provenga de los corrales y permite que los bloques de administración y despacho de carne tengan acceso desde la calle principal.



Foto No. 5: Vista aérea del conjunto

El conjunto posee una calle perimetral que permite la libre circulación de camiones alrededor del complejo lo que mejora la accesibilidad y permite acercar a los animales lo más posible a su zona de corrales.



Foto No. 6: Louvers en bloque de corrales



Foto No. 7: Bloque de administración

11.1.5. Análisis ambiental / ecológico

La simple existencia del Matadero de Sheung Shui ya tiene un gran impacto a nivel ambiental, pues este vino a reemplazar a hasta 3 mataderos que se encontraban muy cerca de la zona urbana y que generaban problemas ambientales como contaminación sonora y malos olores. El matadero fue diseñado a propósito justo al lado de las vías del tren para que el traslado de animales al complejo no afectara a las personas que viven cerca.

Adicionalmente, el matadero reúne varias características ecológicas

- Un sistema de calentamiento del agua basado en 450 paneles solares ubicados en el techo del bloque de despacho de carne, que ayuda a cumplir los requerimientos diarios de 630 m³ de agua caliente, además de una bomba de calor que hace uso del calor liberado por el sistema de aire acondicionado para mantener caliente el agua.
- La utilización de aguas grises provenientes de la planta de tratamiento adyacente al matadero para enfriar el condensador de la planta de aire acondicionado.
- La utilización de un sistema de louvers como aislante del sonido del interior de los corrales.

11.2. Modelo análogo No. 2: Matadero de San Isidro, El Rama, Caribe Sur.

11.2.1. Datos generales

El Matadero San Isidro es un proyecto de capital coreano ubicado en el kilómetro 278 de la carretera a El Rama, Caribe Sur. La construcción del matadero comenzó en 2016, con un capital de 32 millones, y culminó en agosto de 2019. La planta cuenta con una extensión de más de 10,000 m².

El matadero comenzó con una capacidad inicial de sacrificio de 250 reses por día, lo que corresponde a 25 toneladas métricas de carne al mes, logrando una exportación de 1,200 toneladas mensuales.

El desarrollo del Matadero San Isidro, así como su ubicación, ha venido a dinamizar la ganadería a nivel regional pues se estima que unos 25,000 pequeños, medianos y grandes ganaderos de 21 municipios circundantes trabajarían su ganado en esta planta. Esto se hace especialmente notable cuando se considera que el matadero industrial más cercano existente es el de MACESA en Juigalpa. La ubicación del matadero es clave para el desarrollo económico local y nacional al generar más de 200 empleos locales y por su cercanía con el puerto Arlen Siu en El Rama, lo que facilita las exportaciones y la generación de empleos. El matadero apunta a la exportación desde su concepción, siendo sus primeros mercados México, El Salvador, Guatemala, República Dominicana, Estados Unidos y Taiwán.

La tecnología utilizada en la planta viene de varios países del mundo especializados en industria cárnica. El diseño fue realizado por la compañía brasileña GPS Ingeniería, y la tecnología de matanza viene también de una compañía brasileña, líder mundial en suministros de equipamientos de industria cárnica. Los cuartos fríos utilizan tecnología americana y los motores generadores para garantizar el suministro de energía vienen de tecnología francesa. Higiénicamente, el matadero cumple con los estándares internacionales.

11.2.2. Análisis conceptual

El diseño del matadero San Isidro se enfoca en la funcionalidad por encima de todo. En este sentido, el matadero sigue los patrones del diseño industrial contemporáneo que se utilizan en los países con gran desarrollo de la industria cárnica. En los últimos años, el desarrollo de mataderos industriales se limita a cumplir



Foto No. 8: Vista exterior Nave principal y Servicios generales

con los complejos requerimientos de espacio y función que tiene esta tipología por naturaleza, enfocando los recursos económicos en el desarrollo de grandes naves industriales con un uso

sobrio de los materiales y en todas las utilidades necesarias para este tipo de proyecto, como plantas de tratamiento de agua, estaciones de generadores, etc.

11.2.3. Análisis formal / estructural / constructivo

Para el análisis formal del matadero San Isidro es imposible no tomar en consideración el aspecto estructural y constructivo del mismo. Como se mencionó anteriormente, el diseño del matadero está enfocado fuertemente en el aspecto funcional del mismo, por lo que se puede apreciar mucha sobriedad en la utilización de materiales y sistemas constructivos. El complejo consiste en un conjunto de naves industriales de tamaños variables construidas principalmente con marcos estructurales de acero y recubrimientos de materiales ligeros y láminas metálicas. La estructura de las naves queda expuesta hasta cierto punto de las fachadas y esta sobriedad de materiales se complementa con un uso monocromático del color en el que predominan los blancos y grises.



Foto No. 10: Vista exterior Planta de subproductos



Foto No. 11: Vista exterior de Nave principal desde Corrales

11.2.4. Análisis funcional

El matadero San Isidro funciona como un complejo de varias naves industriales y edificios en los que se desarrollan las diferentes actividades del proceso de producción. El conjunto cuenta con un edificio de administración, una nave principal de matanza y una planta de servicios generales directamente relacionada con esta, una planta de subproductos y otras utilidades como estaciones de generadores, una planta de tratamiento y edificios de lavados de camiones.

El acceso al matadero se divide en dos; un acceso limpio por el que entran los vehículos de empleados, los camiones de expedición que llegan a recoger los diferentes productos terminados y los camiones de servicio que abastecen de alimentos y químicos a la planta de servicios generales; el segundo acceso es un acceso sucio por el que entran los camiones que traen el ganado (que tienen que pasar por un posterior lavado antes de salir de la planta), los camiones que se llevan los desechos de la planta principal y de la planta de subproductos, y por el que se accede a las diferentes utilidades del matadero, como la estación de generadores, planta de tratamiento, casa de bombas, incinerador, etc. El matadero también cuenta con una estructura llamada "pipe rack", que consiste en una estructura metálica diseñada para que pasen por ella

las diferentes tuberías de abastecimiento en altura, que conecta la nave principal con la central de utilidades y la planta de subproductos.

En lo que se refiere al proceso de producción, la planta de matanza funciona como un proceso de 4 etapas: sacrificio, deshuese, empaque y enfriamiento. El animal pasa por corrales, donde se queda por 24 horas antes de pasar a la etapa de sacrificio, luego de la cual se estaciona en cámara fría donde la temperatura se baja hasta los 7 grados centígrados. Al día siguiente se pasa a la etapa de deshuese y empaque, donde se trabaja con máxima exigencia para minimizar la presencia de bacterias en el producto, que finalmente pasa a los cuartos fríos para ser entregados al día siguiente a los camiones de expedición.

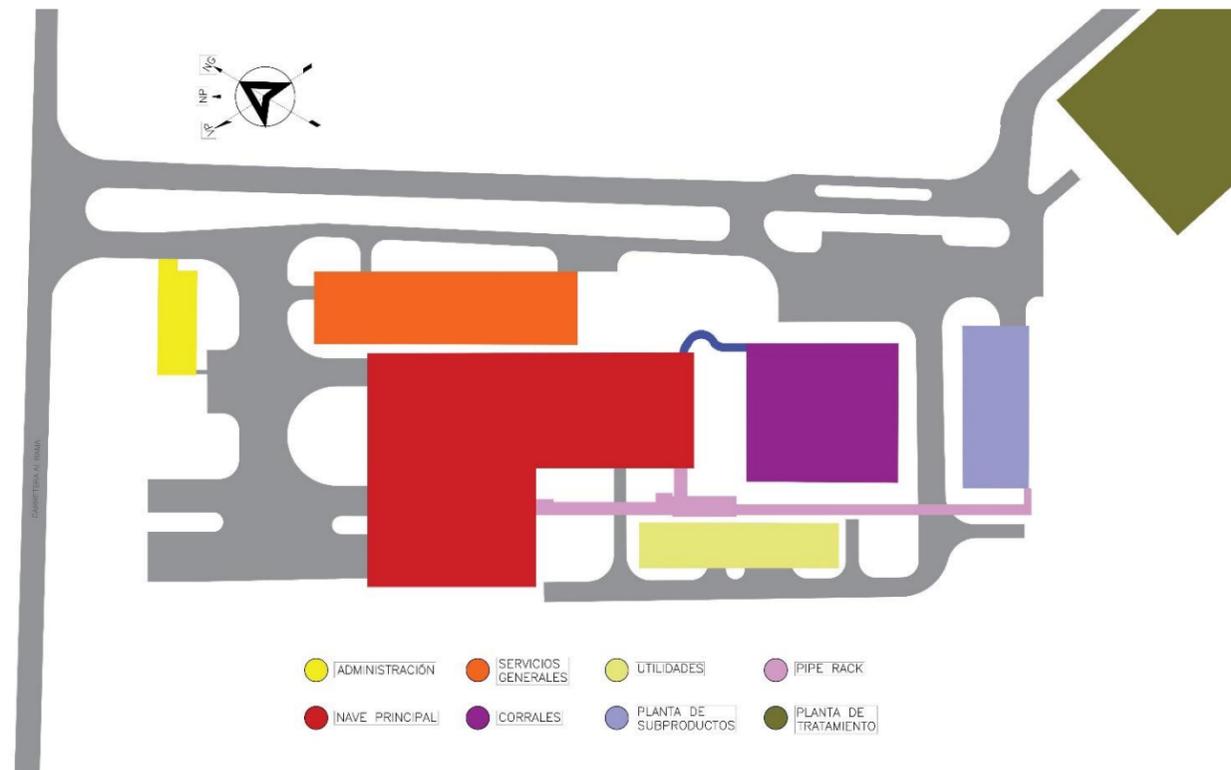


Gráfico No. 5: Zonificación Matadero San Isidro

11.2.5. Análisis ambiental / ecológico

El matadero San Isidro cumple con estándares internacionales de higiene, entre otras razones, por ser una planta que maneja muy bien los desechos y residuos generados por el proceso de producción. Al contar con una planta especial para subproductos, los residuos que quedan del proceso son pocos pues el objetivo es obtener el máximo aprovechamiento de los productos que provienen de la vaca. De esta forma se aprovecha, además obviamente de la carne, los huesos, grasas y vísceras del animal, que de no tratarse se convierten en material potencialmente nocivo para el medio ambiente. La sangre del animal también es tratada de forma independiente para ser transformada en harina de sangre o plasma y luego ser vendida a otras empresas para su comercialización.

Todos los residuos líquidos provenientes del proceso de rendering son vertidos en la planta de tratamiento, a la cual también llegan los residuos líquidos del proceso de tratamiento de las heces que producen los animales mientras estos esperan para ser sacrificados. Dentro del complejo también existe una planta de incinerador en la que se dispone de los animales enfermos.

11.3. Cuadro síntesis de modelos análogos

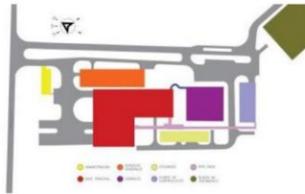
Tabla No. XX: Síntesis de estudio de modelos análogos de mataderos frigoríficos								
Modelos análogos	Imágenes de referencia	Análisis constructivo / estructural		Análisis formal			Análisis funcional	Análisis ambiental / ecológico
		Sistema constructivo	Uso de materiales	Volumetría y fachadas	Color y texturas	Elementos compositivos		
Matadero de Sheung Shui	 	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizó una mezcla de sistemas; columnas de concreto para las fachadas libres en el área de administración y despacho, y muros de concreto armado para el área de corrales 	<ul style="list-style-type: none"> Uso predominante del concreto para la estructura y cerramientos, así como también uso de otros materiales industriales como acero y vidrio. Para los techos de utilizó una mezcla de losas de concreto y cubiertas metálicas en pendiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de formas geométricas simples y estructuras regulares. Juego de volúmenes de diferentes alturas que generan dinamismo y la sensación de diferentes planos de profundidad en las fachadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se optó por una utilización sobria de colores y texturas, utilizando escalas de grises y tonos de azul para las paredes de concreto, contrastando con el amarillo y rojo de los elementos que van sobre las fachadas, como louvers o marcos de ventanales. 	<ul style="list-style-type: none"> Ritmo simple en fachadas y ritmo alterno en volumetría. Contraste de colores y texturas. Equilibrio asimétrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Funciona como un complejo de 4 bloques interconectados (corrales, matanza, despacho de carne y administración), dispuestos de acuerdo al flujo del proceso de matanza. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de calentamiento de agua basado en 450 paneles solares ubicados en el techo de uno de los bloques. Utilización de aguas grises de la planta de tratamiento para enfriar el condensador de A/C. Sistema de louvers como aislante acústico.
Matadero San Isidro, El Rama.	  	<ul style="list-style-type: none"> El complejo se caracteriza por un uso predominante de estructuras de pórticos de acero recubiertos por muros ligeros de materiales prefabricados. 	<ul style="list-style-type: none"> La estructura está compuesta en su mayoría por pórticos de acero estructural. Para los cerramientos de utilizaron muros livianos y láminas troqueladas. Las cubiertas de techo son de zinc sobre estructuras metálicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de volúmenes simples rectangulares y en forma de "L" enfocados en el flujo del proceso de producción, de diferentes tamaños según el edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> Se caracteriza por un uso sobrio de los materiales y combinaciones de texturas. La estructura de acero queda parcialmente expuesta, lo que se complementa con los diferentes materiales utilizados en cerramientos y ventanas. Uso monocromático del color donde predominan blancos y grises. 	<ul style="list-style-type: none"> Ritmo simple. Equilibrio simétrico. Contraste y superposición de texturas en fachadas (entre la estructura principal y los dos tipos de cerramiento). 	<ul style="list-style-type: none"> Funciona como un complejo de naves industriales en las que se desarrolla el proceso productivo. Cuenta con una nave principal de matanza, un edificio de servicios directamente ligado a esta, un edificio administrativo y uno de subproductos, así como otras utilidades. Cuenta con acceso de camiones limpios y sucios. 	<ul style="list-style-type: none"> Cumple con estándares internacionales de higiene por ser una planta que maneja muy bien los desechos y residuos generados por el proceso productivo. Al contar con una planta especial de subproductos, se aprovechan los huesos, grasas y vísceras del animal, que de no tratarse correctamente se transforman en material nocivo para el ambiente. La planta hace un correcto manejo de los residuos líquidos, incluyendo la sangre.

Tabla No. 3: Cuadro síntesis de modelos análogos
Fuente: elaboración propia

12. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

12.1. Memoria descriptiva – explicativa

12.1.1. Concepto de diseño

El concepto de diseño es la esencia del diseño arquitectónico y consiste en la transición de una idea subjetiva y abstracta a la materialización de la misma. Una conceptualización clara guía la función y el valor estético de cualquier diseño, sentando las bases para desarrollar un proyecto arquitectónico integral y evitando caer en caprichos formales. La conceptualización de un proyecto arquitectónico, siendo esta algo subjetivo, puede hacerse de muchas maneras; muchas veces se utilizan analogías o metáforas formales que pueden estar basadas en la naturaleza (formas orgánicas de animales, vegetales o minerales) o en otros objetos conocidos, así como también puede estar basada en otros proyectos o estilos arquitectónicos existentes.

Dentro de este contexto, la conceptualización de un matadero industrial debe hacerse de acuerdo a los principios de la arquitectura industrial. Esta debe responder a un principio de funcionalidad por la naturaleza de las actividades que albergan este tipo de edificaciones, lo que no implica que se tenga que descuidar el estilo y la estética. El volumen y la forma de la edificación están al servicio de la función que se debe conseguir, de la organización del proceso productivo y la maquinaria a utilizar. En el caso del diseño de un matadero industrial, estos requerimientos funcionales se vuelven aún más importantes, pues se trata de una tipología en que los flujos y las relaciones entre ambientes y zonas deben seguir parámetros muy estrictos de diseño.



Gráfico No. 6: Vista exterior nave principal
Fuente: Elaboración propia



Gráfico No. 7: Utilización de estructuras de doble piel
Fuente: Elaboración propia

De este modo, los requerimientos funcionales del proceso productivo, así como su carácter industrial, son los que definirán factores como la forma y volumen de los edificios, relaciones entre ambientes y zonas, y uso de materiales y sistemas constructivos.

Algunos elementos de la arquitectura industrial presentes en el diseño del matadero:

- Diseño de grandes naves que generen grandes espacios sin apoyos intermedios que favorezcan la colocación de la maquinaria y los flujos.
- Elementos como pórticos de acero, cubiertas metálicas ligeras, muros cortina y estructuras de doble piel, cerramientos prefabricados, etc.



Foto No. 12: Pórticos de acero típicos

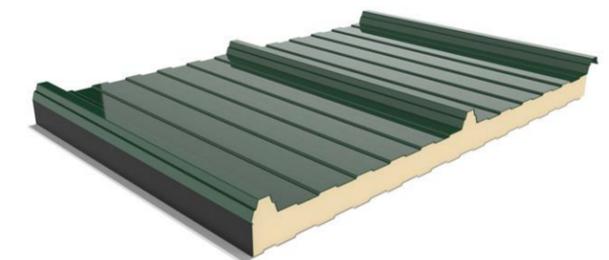


Foto No. 13: Panel sándwich para cerramiento

- Utilización de materiales industriales tales como el hierro, vidrio, concreto y láminas metálicas.
- Estructuras moduladas que permitan el máximo aprovechamiento de los materiales y el espacio y que eviten el desperdicio.
- Naves industriales de una sola planta para optimizar los diferentes procesos productivos llevados a cabo dentro de la industria (matanza y producción de carne, subproductos, tratamiento de residuos, etc.)

El matadero industrial estará compuesto por una serie de naves industriales y edificios, entre los que se cuentan 5 principales: administración, módulo de servicios, nave principal, central de utilidades y planta de subproductos o rendering. Formalmente, la volumetría de estos edificios no es para nada compleja, pues se basa en la linealidad del proceso productivo, variando únicamente en las dimensiones entre ellas. En este sentido, el edificio que presenta mayor complejidad es la nave principal, la cual cuenta con una planta en forma de “L”, así como contar con diferentes alturas y caídas de agua, lo que genera algo de movimiento y dinamismo en su forma.

Si bien en los últimos años la arquitectura de carácter industrial ha evolucionado a ser algo más que naves de hierro que albergan un proceso para llegar a ser verdaderos hitos de la arquitectura contemporánea, lo cierto es que la tipología de matadero industrial sigue siendo muy poco desarrollada en ese sentido, tanto a nivel nacional como internacional, limitándose a cumplir con generar y cubrir los espacios necesarios para las actividades de matanza y producción de carne. La idea de MANICA es que su diseño sí vaya más allá de cumplir con la funcionalidad; en este sentido, un concepto que se quiere proyectar con el diseño de sus fachadas es el de la LIGEREZA. Si bien la arquitectura industrial es, por definición, una arquitectura más ligera, dinámica y de más fácil construcción que la que se solía hacer antes de la revolución industrial, la idea de una enorme nave de hierro puede parecer algo muy pesado a la vista.



Foto No. 15: Estructura de doble piel
Fuente:

Por esta razón, en el diseño de la nave principal y, en diferente medida, en las demás naves se utilizará una combinación de muros cortina y cerramiento de lámina micro perforada en una misma estructura con el propósito de generar TRANSPARENCIA hacia el interior de las naves y crear el efecto de una estructura ligera en el espectador. La utilización de este sistema permitirá, además de conseguir el efecto descrito anteriormente, aprovechar de manera más



Foto No. 14: Estructura de doble piel con lámina perforada
Fuente:

óptima la ILUMINACIÓN NATURAL para las áreas que lo necesiten, además de ayudar con el CONTROL TÉRMICO y, por ende, una sensación de confortabilidad dentro del edificio, haciendo de este un diseño más SOSTENIBLE.

12.1.2. Elementos compositivos

- **Ritmo simple y alterno**

Se puede apreciar el ritmo en la repetición de elementos de las fachadas; en el caso de la nave principal se genera un ritmo simple por la estructura metálica que sostiene tanto el muro cortina como la lámina micro perforada. Asimismo, se puede apreciar el ritmo simple en los elementos de cerramiento de las paredes del módulo de servicios. También se puede apreciar ritmo, esta vez alterno, en los triángulos de la lámina micro perforada.



Gráfico No. 6: Vista de la nave principal
Fuente:

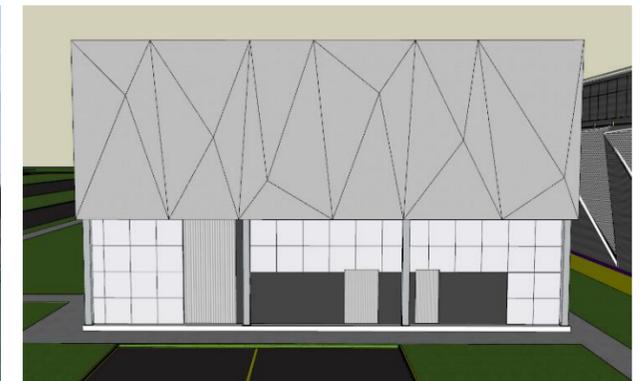


Gráfico No. 7: Fachada módulo de servicios
Fuente:

- **Equilibrio asimétrico**

Existe un equilibrio asimétrico que se puede apreciar en todas las fachadas de la nave principal y otros edificios como administración. Si se analiza la fachada dividiéndola por un eje vertical en el centro se puede apreciar que la estructura de lámina micro perforada es asimétrica pero armoniosa, pues el peso visual de los elementos está balanceado entre un lado y el otro, lo que le da mucho interés al diseño.

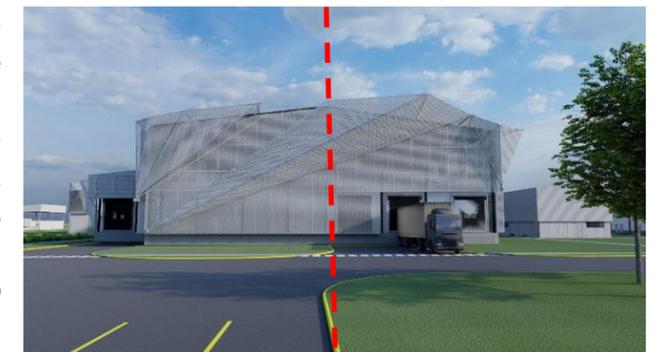


Gráfico No. 8: Fachada nave principal
Fuente:

12.1.3. Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL							
ZONA	EDIFICIO	ACTIVIDAD	CANT. DE AMBIENTES	DIMENSIONES	AREA	MOBILIARIO Y EQUIPO	
A D M I N I S T R A C I Ó N	ADMINISTRACIÓN	RECIBIMIENTO DE PERSONAS Y ESPERA	RECEPCIÓN	3.60mX5.85m	21.05m ²	MUEBLE DE RECEPCIÓN, SILLAS	
		RECIBIMIENYO DE DOCUMENTOS, SEGURIDAD	PORTERÍA	3.60mX2.85m	9.10m ²	ESCRITORIO, SILLAS, COMPUTADORAS	
		REUNIONES, JUNTAS	SALA DE REUNIONES	3.60mX5.85m	21.05m ²	MESA DE REUNIONES, SILLAS, PROYECTOS, PIZARRA	
		ALMACENAMIENTO DE DOCUMENTOS	ARCHIVO MUERTO	3.60mX3.15m	11.30m ²	ESTANTERIA, ARCHIVADORES	
		ALMACENAMIENTO DE DATOS	SERVIDOR	3.60mX3.15m	11.30m ²	ALMACENADOR DE DATOS DIGITALES	
		GERENCIA	VICE GERENTE GENERAL	6.55mX3.60m	23.50m ²	ESCRITORIO, SILLAS, COMPUTADORAS	
			SALA DE PANELES	1.85mX3.60m	6.60m ²		
			S/S GERENCIA	1.85mX3.60m	6.60m ²	INODORO, LAVAMANOS, DUCHA	
			S/S VISITAS	1.85mX3.60m	6.60m ²	INODORO, LAVAMANOS, DUCHA	
			S/S MUJERES	4.35mX3.60m	15.60m ²	INODOROS, LAVAMANOS,	
			S/S VARONES	4.35mX3.60m	15.60m ²	INODOROS, LAVAMANOS, URINARIOS	
			TRABAJO, DESARROLLO DE PROYECTOS	ÁREA ADMINISTRATIVA	8.15mX8.85m	57.75m ²	ESCRITORIOS, SILLAS, ARCHIVADORES, COMPUTADORAS
				T.I. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	3.35mX3.60m	12.80m ²	ESCRITORIOS, SILLAS, COMPUTADORAS
				CIRCULACIÓN		56.15m ²	DECORACIÓN, CUADROS, PLANTAS
				ÁREA TOTAL		275m ²	

Tabla No. 4: Programa arquitectónico de administración
Fuente: elaboración propia

PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO DE BOVINOS CON ENFOQUE EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	M²	VOLUMEN (m³)	OBSERVACIONES	
						ÁREA TOTAL (MANGA DE GANADO)
CORRALES	CAMBIO DE ROPA, ACCESO A EQUIPO DE TRABAJO	FACILIDADES PARA TRABAJADORES	3,85m x 1,80m	7,12m²	LOCKERS, PERCHEROS	
	ESPERA	SALA DE ESPERA DE GANADEROS	4,67m x 2,35m	10,95m²	SILLAS, MESAS	
		S/S MUJERES	2,275m x 1,35m	3,05m²	INODOROS, LAVAMANOS	
		S/S HOMBRES	2,275m x 1,35m	3,05m²	INODOROS, LAVAMANOS	
	INSPECCIÓN DE GANADO Y DOCUMENTOS	OFICINA DE INSPECTORES DE CORRALES	3,85m x 2,50m	9,55m²	SILLAS, MESAS, ARCHIVADORES	
		S/S INSPECTORES	2,35m x 1,225m	2,85m²	INODOROS, LAVAMANOS	
		PESAJE	BASCULA	0,90m x 2,00m	1,80m²	
	SEGREGACIÓN DE GANADO ENFERMO	CORRAL DE SOSPECHOSOS	3,00m x 3,00m	9,00m²		
	ALMACENAMIENTO DE GANADO	RECIBIMIENTO DE ANIMALES	4,00m x 9,50m	38,00m²		
	ALMACENAMIENTO DE GANADO ANTES DE PROCESAMIENTO	ANTA MORTEN	4,00m x 9,50m	38,00m²		
	ALMACENAMIENTO DE GANADO	CORRALES COMÚN (14 UNIDADES)	4,00m x 9,50m	38m² (332m³)		
		CIRCULACIÓN		233m²		
	RECORRIDO DEL GANADO A LA PLANTA DE PROCESAMIENTO	MANGA DE GANADO		270m²		
		ÁREA TOTAL (MANGA DE GANADO)		890m²		
	NAVE FRIGORÍFICA	DUCHA, LAVANDERÍA Y SERVICIOS SANITARIOS DE PERSONAL DE TRABAJO PREVIO AL ACCESO A ZONAS DE MATANZA	VESTIDOR DE HOMBRES PERSONAL ÁREA LIMPIA		772M²	
MATERIAL DE LIMPIEZA				8M²		
S/S VISITAS				29M²		
ROPA LIMPIA				27M²		
CIRCULACIÓN				22M²		
OFICINA				66M²		
LAVANDERÍA ÁREA LIMPIA				5M²		
ROPA LIMPIA				10M²		
VESTIDOR DE MUJERES PERSONAS LIMPIAS				24M²		
FILTRO SANITARIO ACCESO DE PERSONAL				10M²		
MATERIAL DE LIMPIEZA MUJERES				9M²		
MATERIAL DE LIMPIEZA ENFERMERÍA				17M²		
ENFERMERÍA				15M²		
SALA DE ESPERA				17M²		
CONSULTORIO MÉDICO				4M²		
S/S CONSULTORIO				7M²		
MATERIAL DE LIMPIEZA ACCESO MATANZA				48M²		
FILTRO SANITARIO CONSULTORIO				922M²		
MATANZA Y DESVICERAMIENTO DE GANADO			FAENA SUJIA		18M²	
			CAJÓN DE NOQUEO		4M²	
			CUCHILLOS LIMPIOS		3M²	
			LAVADO DE UTENSILIOS		18M²	
ÁREA SUJIA -PATAS CUEROS Y DESPOJOS			PATAS SUJIAS		108M²	
			MONDONGO TRIPERIA -ÁREA SUJIA		25M²	
			SALA DE LAVADO E CARRIOS UTENSILIOS Y CARRETLAS		9M²	
			LAVADO DE CUCHILLOS GUANTES Y DELANTALES		9M²	
			BOLSAS PLÁSTICAS PARA EMBALAJE DE VISCERAS		73M²	
			MONDONGO /LIBRILLO		28M²	
			ENFRIAMIENTO VISCERAS ROJAS		24M²	
			ENFRIAMIENTO VISCERAS BLANCAS		77M²	
			DESHUESE DE CABEZAS		105M²	
			SALIDA DE CUERO	CIRCULACIÓN ÁREA LIMPIA		87M²
TABLEROS ELÉCTRICOS Y BOMBAS			SALIDA DE CUERO		83M²	
			TABLEROS ELÉCTRICOS EQUIPOS SULMAQ		22M²	
			SALA DE MANTENIMIENTO		9M²	
			LAVADO DE BOMBAS		15M²	
FAENA LIMPIA			UNIDAD HIDRÁULICA VAMBIADORES DE PATAS		29M²	
			ÁREA PARA PROCESAR SANGRE		4M²	
CAMARAS DE PRE-ENFRIAMIENTO			CONTROL DE BALANZA		271 M²	
			FAENA LIMPIA		105M²	
			CAMARA FRIGORÍFICA 1		103M²	
CUARTO			CAMARA FRIGORÍFICA 2		98M²	
			CAMARA FRIGORÍFICA 3		160M²	
DESHUESE			CUARTO		83M²	
			PASILLO FRIO		104M²	
EMPAQUE SECUNDARIO DE VISCERAS			SALIDA DE CUARTOS		22M²	
			FILTRO SANITARIO DESHUESE		347M²	
			DESHUESE		18M²	
			EMPAQUE PRIMARIO DE VISCERAS BLANCAS		20M²	
			EMPAQUE PRIMARIO DE VISCERAS ROJAS		12M²	
			LAVADO DE CARRIOS		37M²	
			LAVADO DE CACHOS		8M²	
			CUCHILLO GUANTES Y DELANTALES		22M²	
			FILTRO SANITARIO ÁREA LIMPIA		4M²	
			MATERIAL DE LIMPIEZA 2		6M²	
PRODUCTOS NO COMESTIBLES			MATERIAL DE LIMPIEZA 3		5M²	
			RECEPCIÓN DE POLEAS		19M²	
			QUEBRADOR DE HUESOS		18M²	
			QUEBRADOR		6M²	
CONGELAMIENTO DE VISCERAS			VIBRADOR DE CARRIOS		23M²	
			BLOW TANK / RESIDUOS		39M²	
			EMPAQUE EN CARTÓN DE VISCERAS		19M²	
			TUNEL PARA CONGELAR VISCERAS		48M²	
			ENTOCAJE DE VISCERAS CONGELADAS		19M²	
			EMBALAJE DE PRIMARIO Y ETIQUETAS		98M²	
			ACUMULO Y MONTAJE DE CAJAS DE CARTÓN		118M²	
			CIRCULACIÓN DE VISCERAS		23M²	
			FILTRO ÁREA DE CARTÓN		3M²	
			ÁREA DE RECUPERACIÓN TÉRMICA DE OPERADORES		55M²	
EMPAQUE DE CORTES INDUSTRIALES			EXPEDICIÓN DE RESIDUOS DE CAJAS		49M²	
			ÁREA DE INYECTADO Y CARNES MOLIDAS		293M²	
BODEGA DE ENFRIAMIENTO			MONTAJE DE PALLETES REFRIGERADOS		188M²	
PALETIZADOS			BODEGA DE ENFRIAMIENTO		172M²	
			BODEGA DE CONGELADOS		59M²	
EXPEDICIÓN			TUNEL 1		59M²	
			TUNEL 2		42M²	
			RECIBIMIENTO DE EMBALAJE EXPEDICIÓN DE VISCERAS		99M²	
			CIRCULACIÓN EXPEDICIÓN		34M²	
			PIKING CONGELADOS		20M²	
			RECARGA BATERÍAS		9M²	
			FILTRO SANITARIO EXPEDICIÓN		14M²	
			CONTROL DE EXPEDICIÓN		10M²	
			ÁREA DE RECUPERACIÓN TÉRMICA DE OPERADORES 2		10M²	
			MATERIAL DE LIMPIEZA 4		9M²	
RENDERING			CIRCULACIÓN DE EXPEDICIÓN		272M²	
			ALMACENAMIENTO	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO(SECO)	14,78m x 17,70m	290,00m²
			ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS, ORGANIZACIÓN	OFICINA	4,99m x 3,10m	16,02m²
			VESTIRSE, CAMBIARSE DE ROPA O EQUIPO	VESTIDOR LIMPIO	4,90m x 3,20m	16,77m²
			DESINFECTACIÓN	SANITARIO DE HOMBRES	2,90m x 4,95m	14,73m²
			ALMACENAMIENTO	FILTRO SANITARIO	2,30m x 4,90m	12,01m²
			REPARACIÓN DE EQUIPOS	BODEGA DE PRODUCTO HÚMEDO	20,50m x 17,50m	260,50m²
				MANTENIMIENTO	11,00m x 8,00m	108,50m²
				PERITO CALDERA	5,80m x 3,50m	20,12m²
				CALDERA	9,70m x 5,80m	54,86m²
			BASE DE EQUIPOS	4,30m x 3,20m	20,06m²	
			CUARTO ELÉCTRICOS	4,70m x 3,50m	27,45m²	
			CIRCULACIÓN		3,93m²	
			ÁREA TOTAL		845m²	

Tabla No. 5: Programa arquitectónico de zona de producción
Fuente: elaboración propia

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	M²	VOLUMEN (m³)	OBSERVACIONES
SERVICIOS	DESCANSO, ESPERA	ÁREA DE DESCANSO	17,00m x 10,30m	179,50m³	SILLAS, MESAS
	COMER	ÁREA DE COMEDOR	9,50m x 8,20m	79,50m³	SILLAS, MESAS
	COCINAR ALIMENTOS	COCINA	3,20m x 3,50m	12,00m³	COCINA, ALMACENAMIENTO
	EVALUACIÓN DE DIETAS	NUTRICIONISTA	1,80m x 1,60m	3,00m³	SILLA, ESCRITORIO
	LIMPIEZA DE VAJILLAS, PLATOS, ETC	HIGIENIZACIÓN DE VAJILLAS	3,00m x 2,80m	8,60m³	LAVAVAJILLAS, PANTRY, ALMACENAMIENTO
	ALMACENAMIENTO	GUARDA VAJILLAS	4,90m x 2,20m	11,00m³	ALACENAS, REFRIGERADORES
	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS, PRODUCTOS	PREPARACIÓN	3,20m x 2,35m	7,50m³	COCINA, PANTRY, ALMACENAMIENTO
	ALMACENAMIENTO, REFRIGERACIÓN	STOCK	4,95m x 3,95m	19,60m³	ALACENAS, REFRIGERADORES
	VESTIRSE, CAMBIARSE DE ROPA, BAÑARSE	VESTIDORES DE COCINA (HOMBRE)	3,15m x 1,50m	4,70m³	LOCKERS, DUCHA, LAVAMANOS
	VESTIRSE, CAMBIARSE DE ROPA, BAÑARSE	VESTIDORES DE COCINA (MUJER)	3,15m x 1,50m	4,70m³	LOCKERS, DUCHA, LAVAMANOS
	ALMACENAMIENTO	ÁREA DE ESTANTES	14,00m x 9,50m	80,50m³	ESTANTERÍA, ALMACENAMIENTO
		OFICINA DE ALMACÉN	3,95m x 3,30m	13,00m³	ESCRITORIOS, SILLAS, ARCHIVADORES
	ALMACENAMIENTO DE REPUESTOS	REPUESTOS DE ELECTRÓNICAS	2,50m x 3,30m	8,25m³	ALACENAS
		S/S MUJERES	1,50m x 3,30m	4,70m³	INODOROS, LAVAMANOS
		S/S HOMBRES	1,50m x 3,30m	4,70m³	INODOROS, LAVAMANOS, URINARIOS
		OFICINA	4,15m x 3,70m	15,00m³	
		S/S HOMBRES	2,65m x 2,75m	7,50m³	INODOROS, LAVAMANOS, URINARIOS
		S/S MUJERES	2,65m x 2,75m	7,50m³	INODOROS, LAVAMANOS, URINARIOS
	ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS DE LIMPIEZA	ASEO	1,6m x 1,40m	2,15m³	ALACENAS
	PREPARACIÓN DE PRODUCTOS	PREPARACIÓN INOC	4,15m x 3,70m	15,00m³	
		LAB. FÍSICA Y QUÍMICA	5,75m x 3,65m	21,20m³	PANTRY, ESCRITORIOS, ALACENAS
		LAB. MICROBIOLOGÍA	3,40m x 3,65m	19,50m³	PANTRY, ESCRITORIOS, ALACENAS
	ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS DE LIMPIEZA	CUARTO DE ASEO	3,35m x 1,85m	6,20m³	ALACENAS
		BAÑO DE PERSONAS ÁREA LIMPIA (HOMBRES)	5,65m x 3,65m	20,50m³	DUCHAS, INODOROS, LAVAMANOS
		BAÑO DE PERSONAS ÁREA LIMPIA (MUJERES)	5,65m x 3,65m	20,50m³	DUCHAS, INODOROS, LAVAMANOS
		CIRCULACIÓN		126,20m³	
		ÁREA TOTAL PRIMERA PLANTA		702,50m³	
	REUNIONES, PRESENTACIONES	SALA DE REUNIONES	6,85m x 4,95m	34,20m³	MESAS, SILLAS, PROYECTOR, PIZARRA
		GERENTE DE PRODUCCIÓN/JEFE DE MATANZA Y DESHUESE	6,65m x 4,35m	29,00m³	ESCRITORIOS, SILLAS, ARCHIVADORES
	CUIDADO Y ESTUDIO DEL GANADO	MÉDICO VETERINARIO	4,15m x 4,40m	31,50m³	ESCRITORIOS, SILLAS, ARCHIVADORES
		S/S Y VESTIDOR	2,38m x 4,40m	10,50m³	INODOROS, LAVAMANOS, LOCKERS
	ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN	IPSA	9,45m x 4,85m	45,75m³	ESCRITORIOS, SILLAS, MESAS, ARCHIVADORES
	ALMACENAMIENTO	ARCHIVO MUERTO	2,88m x 3,65m	10,50m³	ARCHIVADORES, ESTANTES
	VESTIRSE CAMBIARSE	S/S Y VESTIDOR DE HOMBRES	3,65m x 3,65m	13,50m³	INODOROS, LAVAMANOS
	VESTIRSE CAMBIARSE	S/S Y VESTIDOR DE MUJERES	3,65m x 3,65m	13,50m³	INODOROS, LAVAMANOS
		ASEO		4,05m³	PRODUCTOS DE LIMPIEZA, ESTANTES
		BODEGA	2,88m x 3,65m	10,50m³	ALACENAS, ESTANTES
	ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN	HACCP	9,45m x 4,85m	46,00m³	ESCRITORIOS, SILLAS, MESAS, ARCHIVADORES
	GESTIÓN DE CALIDAD	JEFE DE CALIDAD	2,88m x 3,65m	10,50m³	ESCRITORIOS, SILLAS, MESAS, ARCHIVADORES
	ALMACENAMIENTO	ARCHIVO MUERTO	2,88m x 2,88m	8,50m³	ARCHIVADORES, ESTANTES
	GERENTE HACCP	7,20m x 3,65m	26,50m³	ESCRITORIOS, SILLAS, MESAS, ARCHIVADORES	
VESTIRSE CAMBIARSE	S/S Y VESTIDOR	2,17m x 3,65m	8,00m³	INODOROS, LAVAMANOS, LOCKERS	
	PANELES ELÉCTRICOS	4,20m x 2,65m	11,50m³		
VESTIRSE CAMBIARSE	S/S Y VESTIDOR DE MUJERES	4,35m x 3,65m	15,85m³	INODOROS, LAVAMANOS, LOCKERS	
VESTIRSE CAMBIARSE	S/S Y VESTIDORES DE HOMBRES	4,35m x 3,65m	15,85m³	INODOROS, LAVAMANOS, LOCKERS	
	CUARTO DE ASEO	3,65m x 1,88m	5,00m³	PRODUCTOS DE LIMPIEZA, ESTANTES	
ALMACENAMIENTO	BODEGA DE PAPELERÍA	9,85m x 11,65m	174,00m³	ESTANTES, ALACENAS	
	DOBLES ALTURA		113,3m³		
	CIRCULACIÓN		8,00m³	PLANTAS, CUADROS	
	ÁREA TOTAL SEGUNDA PLANTA		702,50m³		
MANEJO DE AGUA PARA LA PRODUCCIÓN	CENTRAL E UTILIDAD AGUA CALIENTE/AR COMPRIMIDO	11,90m x 10,65m	112,28m³	TANQUES, CALDERAS	
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MANTENIMIENTO MECÁNICO, ELÉCTRICO Y AUTOMATIZACIÓN	13,00m x 5,85m	93,78m³	MESAS DE TRABAJO	
ALMACENAMIENTO	ALMACÉN ELÉCTRICO	3,40m x 5,88m	19,51m³	ESTANTES, ALACENAS	
ALMACENAMIENTO	ALMACÉN MECÁNICO	3,40m x 5,88m	19,75m³	ESTANTES, ALACENAS	
VESTIRSE, CAMBIARSE, DUCHARSE	VESTIDOR DE HOMBRES PERSONAL ÁREA LIMPIA	3,00m x 1,40m	4,08m³	INODOROS, LAVAMANOS, DUCHAS, LOCKERS	
VESTIRSE, CAMBIARSE, DUCHARSE	VESTIDOR DE MUJERES PERSONAS LIMPIAS	3,00m x 1,40m	4,08m³	INODOROS, LAVAMANOS, DUCHAS, LOCKERS	
REFRIGERACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	CENTRAL DE REFRIGERACIÓN	15,90m x 11,90	188,50m³	EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN	
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE EQUIPOS	CONTROL	2,28m x 3,20m	7,15m³	ESCRITORIOS, SILLAS	
	SANITARIO	1,38m x 3,20m	4,09m³	INODORO, LAVAMANOS	
	CIRCULACIÓN		101,83m³		
	ÁREA TOTAL		515,75m³		
PLANTA ELÉCTRICA	GESTIÓN DE ELECTRICIDAD	PLANTA ELÉCTRICA	12,85m x 10,25m	131,75m³	GENERADORES ELÉCTRICOS
CASETA DE BOMBAS / TANQUE CISTERNA	GESTIÓN DE AGUA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	CASA DE BOMBAS+CUARTO ELÉCTRICO	6,50m x 8,00m	55,00m³	EQUIPO DE BOMBEO, PANELES ELÉCTRICOS
CENTRAL DE RESIDUOS	ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS		5,50m x 8,20m	46,20m³	ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO

Tabla No. 6: Programa arquitectónico de zona de servicios y utilidades
Fuente: elaboración propia

12.1.4. Diagrama de proceso general del matadero industrial

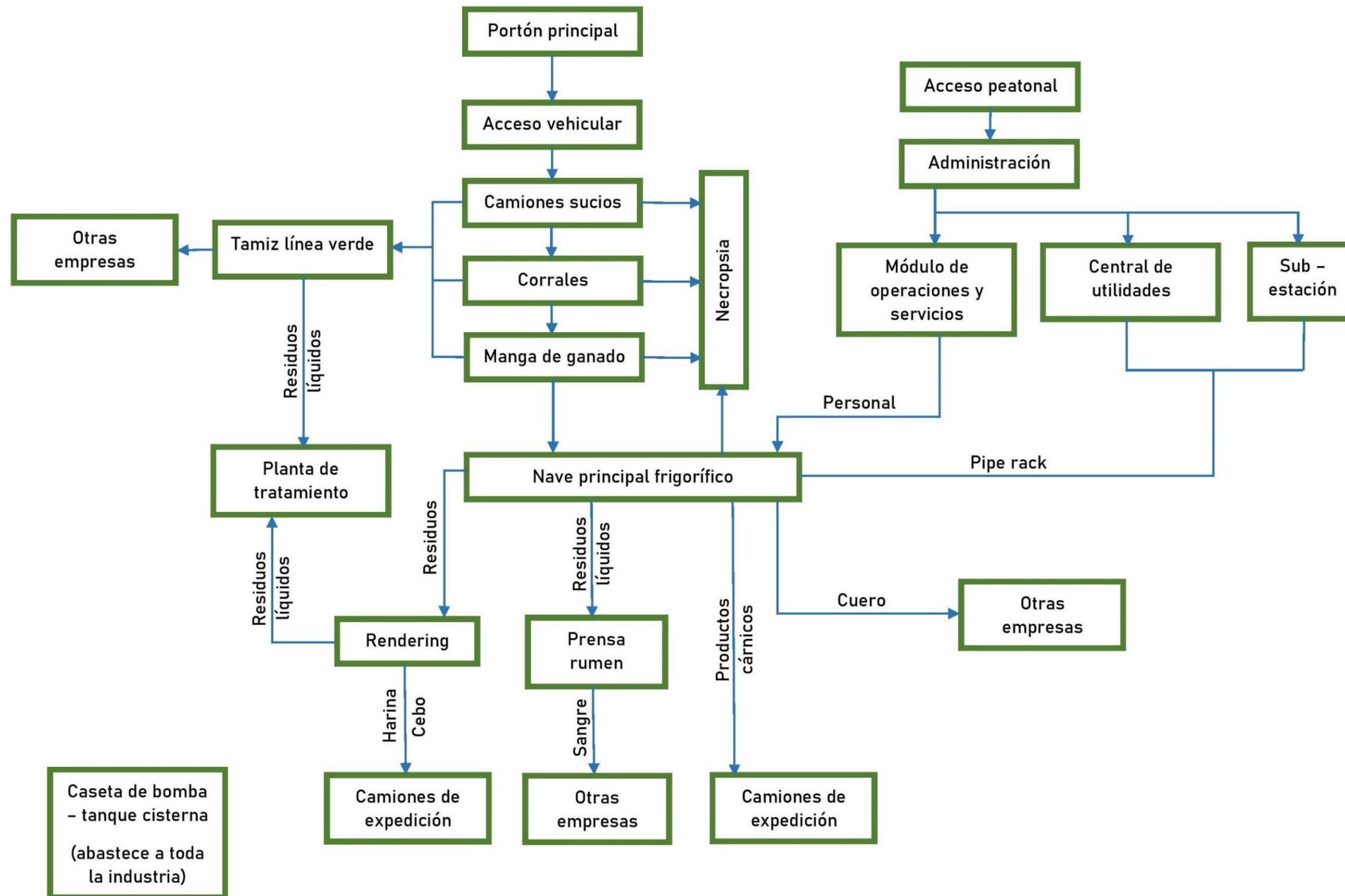


Gráfico No.9: Diagrama de proceso general del matadero industrial
Fuente: elaboración propia

12.1.5. Diagrama de flujos de proceso general de matanza y deshuese.

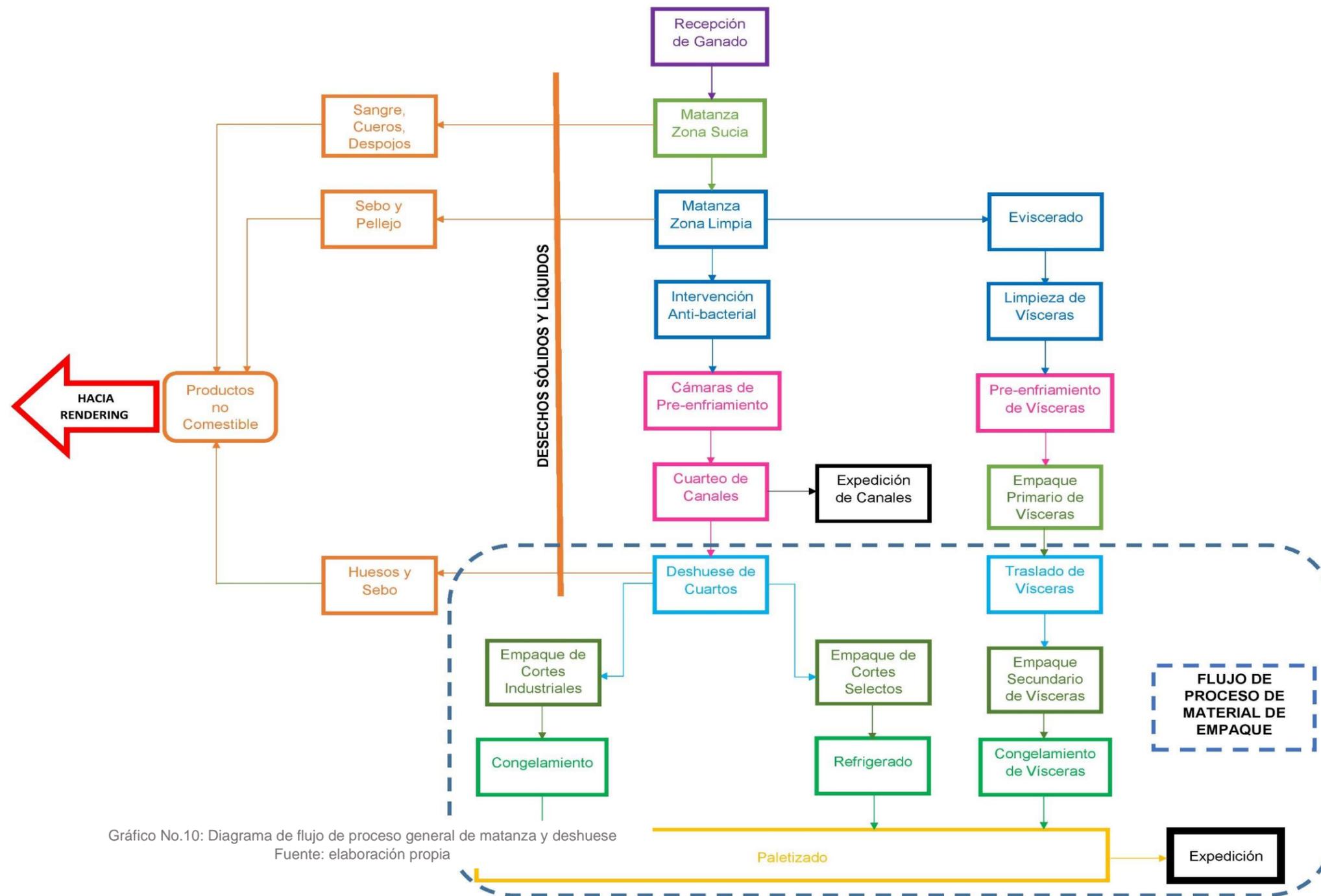


Gráfico No.10: Diagrama de flujo de proceso general de matanza y deshuese
Fuente: elaboración propia

12.1.7. Diagrama de flujo de proceso de rendering

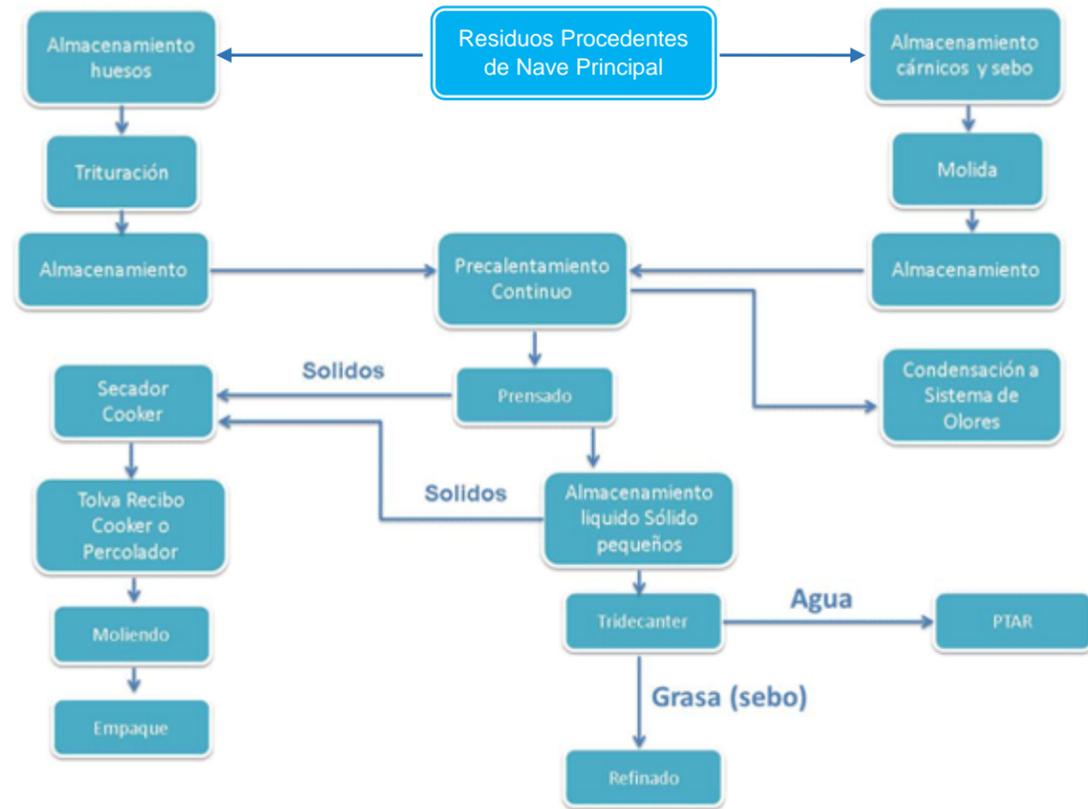
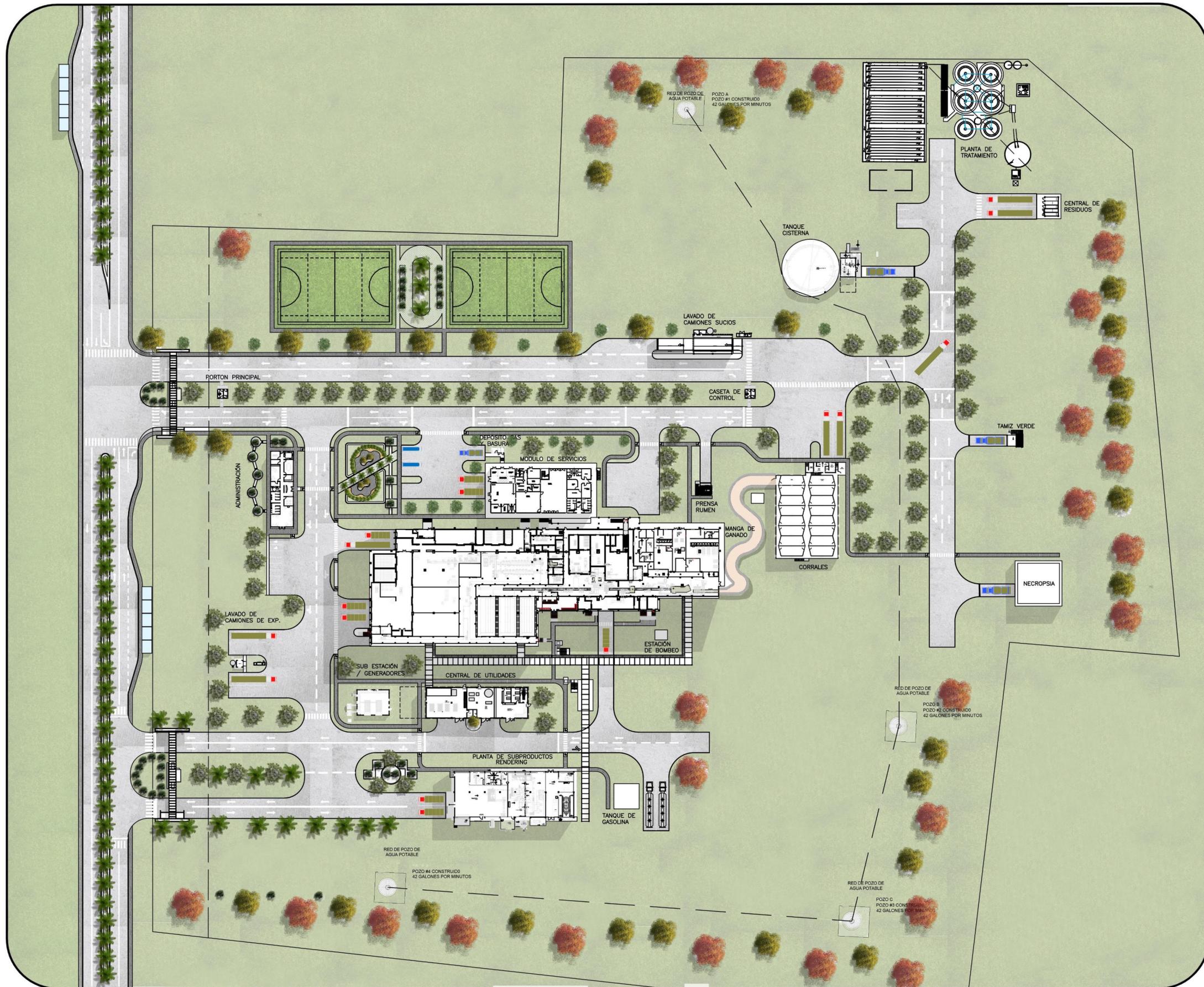


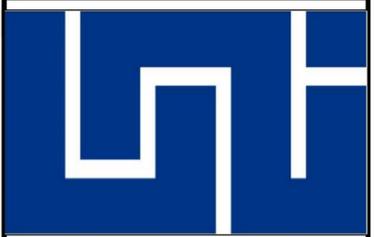
Gráfico No.11: Diagrama de flujo de proceso de rendering
Fuente: elaboración propia

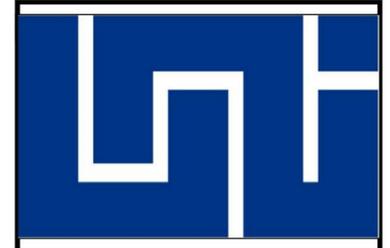
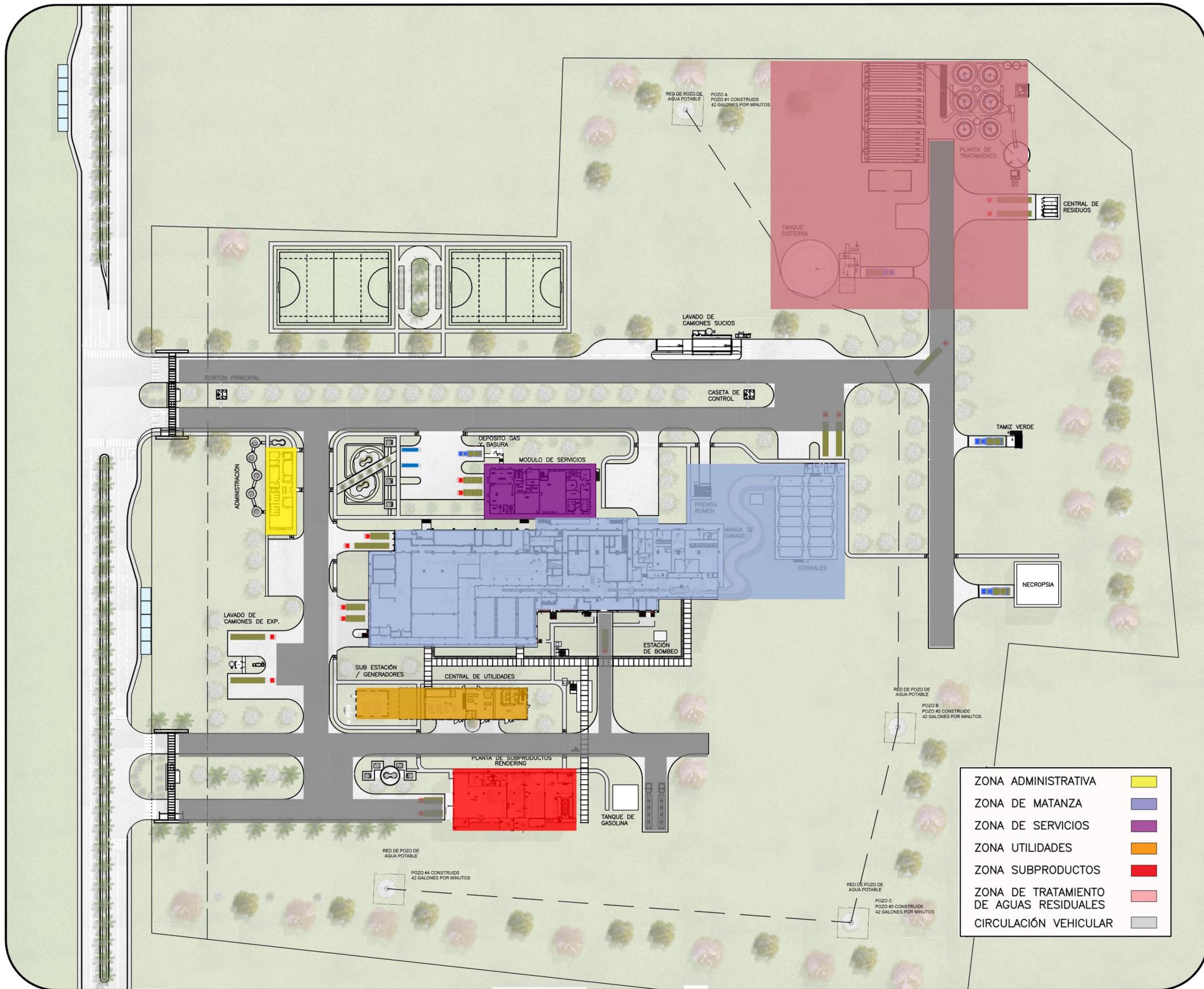
12.2. Memoria gráfica

12.2.1. Set de planos

A continuación, se presentan las láminas que componen el set de planos:



 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p> 	
<p>"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"</p>	
<p>CONTENIDO :</p> <p>CONJUNTO ARQUITECTÓNICO GENERAL</p>	
<p>ARQ.</p> <p>ORLANDO RODRIGUEZ</p>	<p>TUTOR</p>
<p>INTEGRANTES</p> <p>BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ</p> <p>BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.</p> <p>BR. DANNY ORTIZ LINARTE</p>	
 <p>MANICA</p> <p>MATADERO NICARAGUENSE</p>	
<p>FECHA: 30/04/2021</p>	
<p>ESCALA : 1:1000</p>	
<p>N LAMINA</p>	<p>00/54</p>



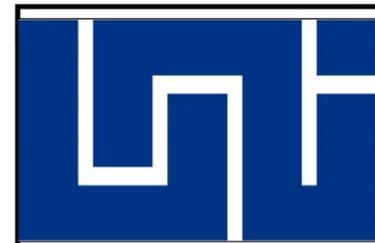
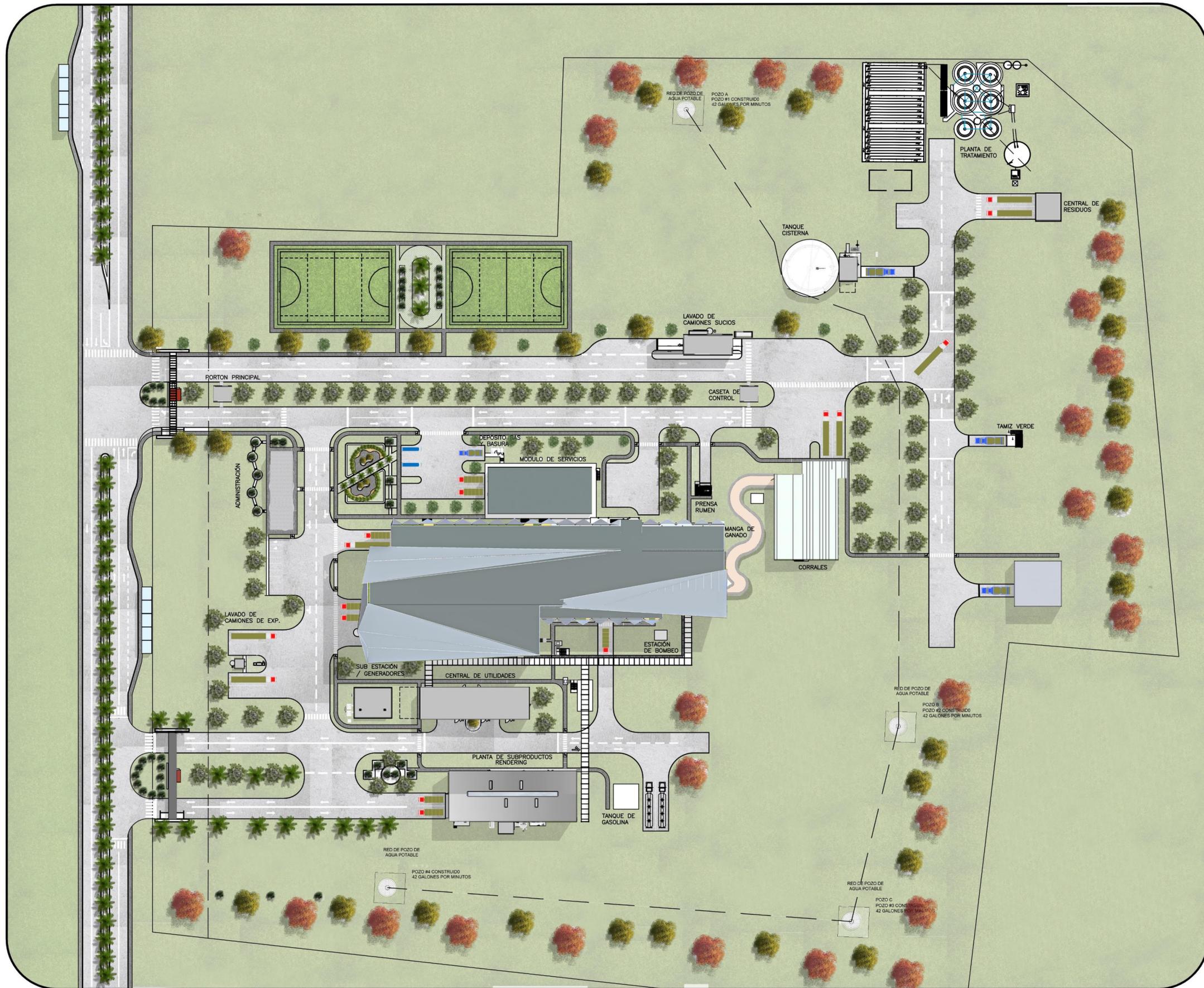
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	
CONTENIDO : PLANO DE CONJUNTO DE ZONAS	
ARQ.	ORLANDO RODRIGUEZ
TUTOR	
BR.	FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR.	DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR.	DANNY ORTIZ LINARTE
INTEGRANTES	



FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:1000	
N LAMINA	01/54



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"		CONTENIDO :	
		PLANTA DE CONJUNTO DE TECHOS	
		ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ	TUTOR
INTEGRANTES		BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ	BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE
		BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.	
		BR. DANNY ORTIZ LINARTE	



MANICA

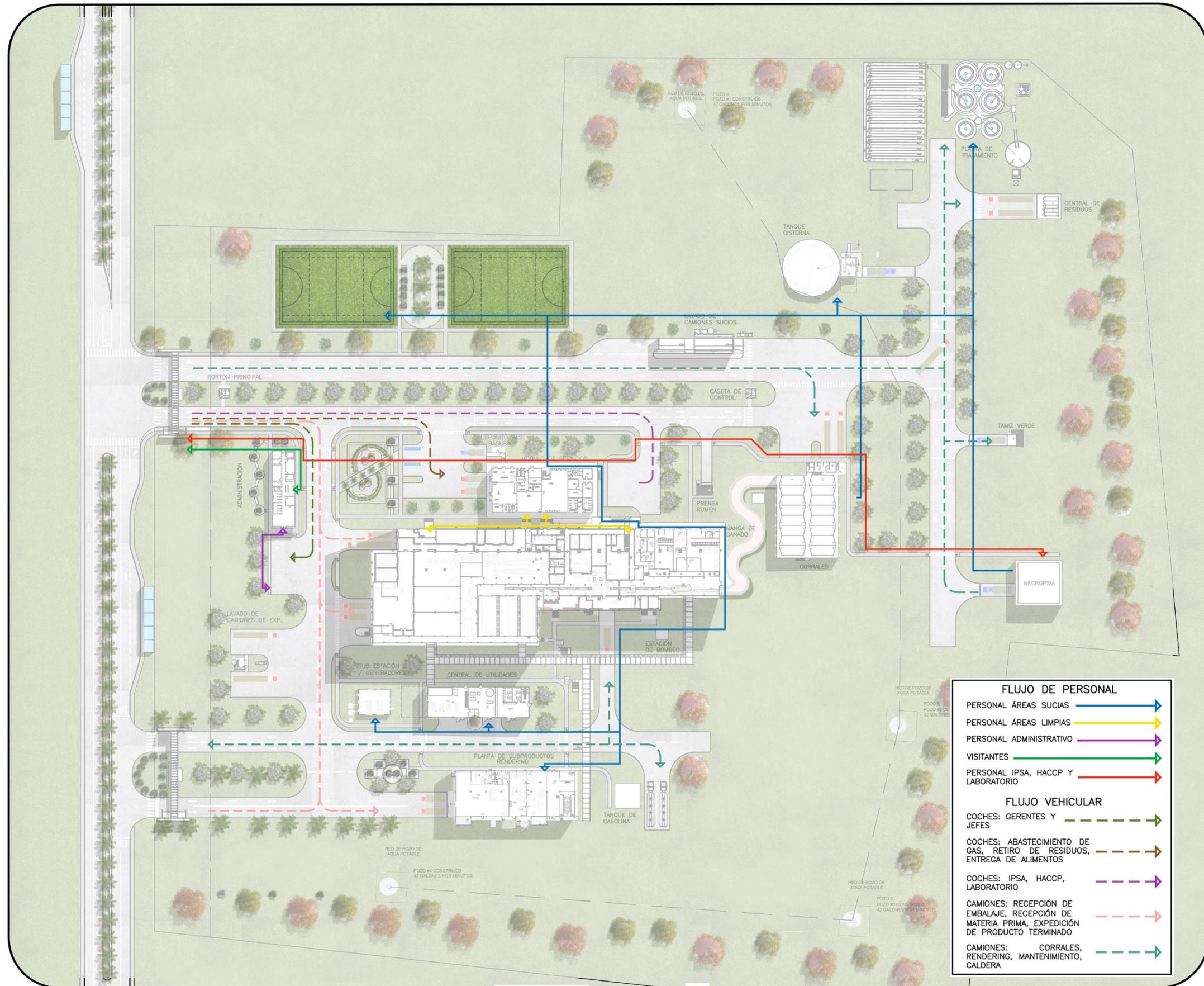
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:1000

N LAMINA

02/54

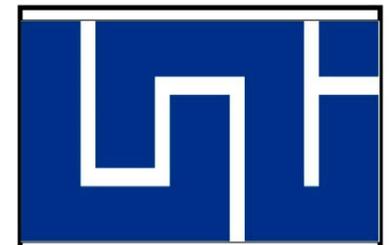
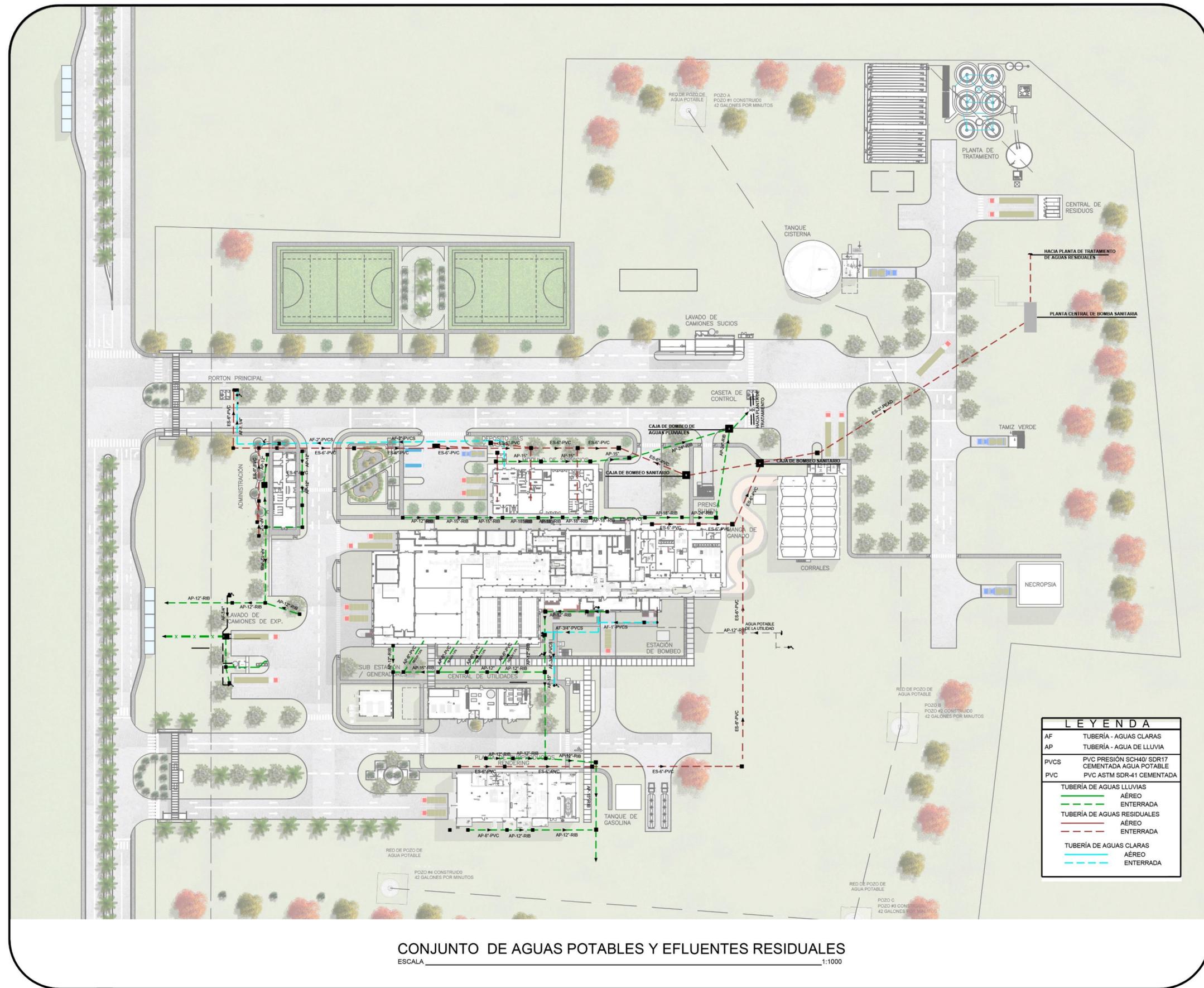


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO : CONJUNTO DE FLUJOS
	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE	TUTOR
INTEGRANTES	

MANICA
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:1000	
N LAMINA	03/54



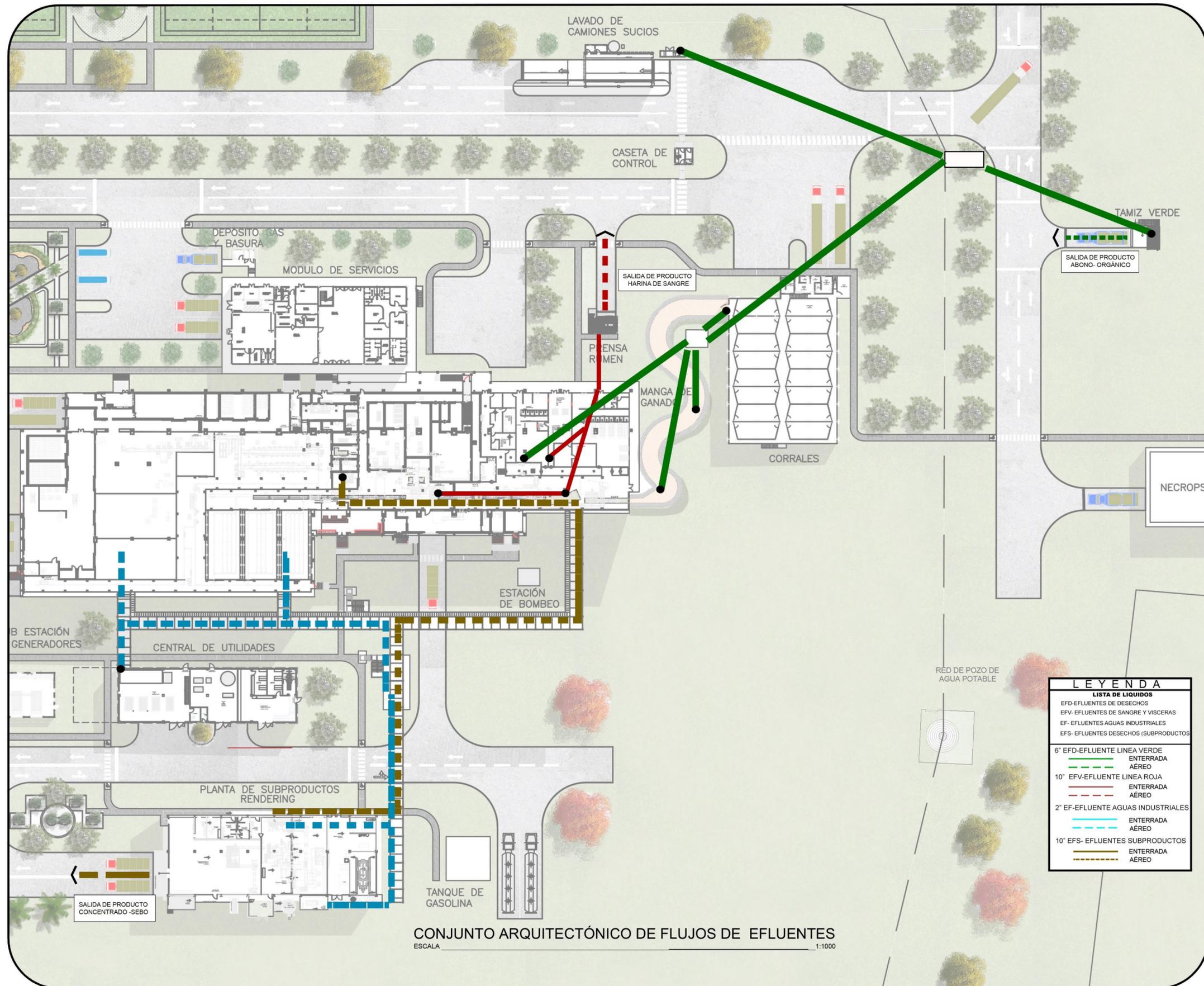
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"		CONTENIDO :	
		CONJUNTO DE AGUAS POTABLES Y EFLUENTES RESIDUALES	
INTEGRANTES	BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ	ARQ.	ORLANDO RODRIGUEZ
	BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.	TUTOR	
	BR. DANNY ORTIZ LINARTE		



FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	1/1000
Ñ LAMINA	04/54



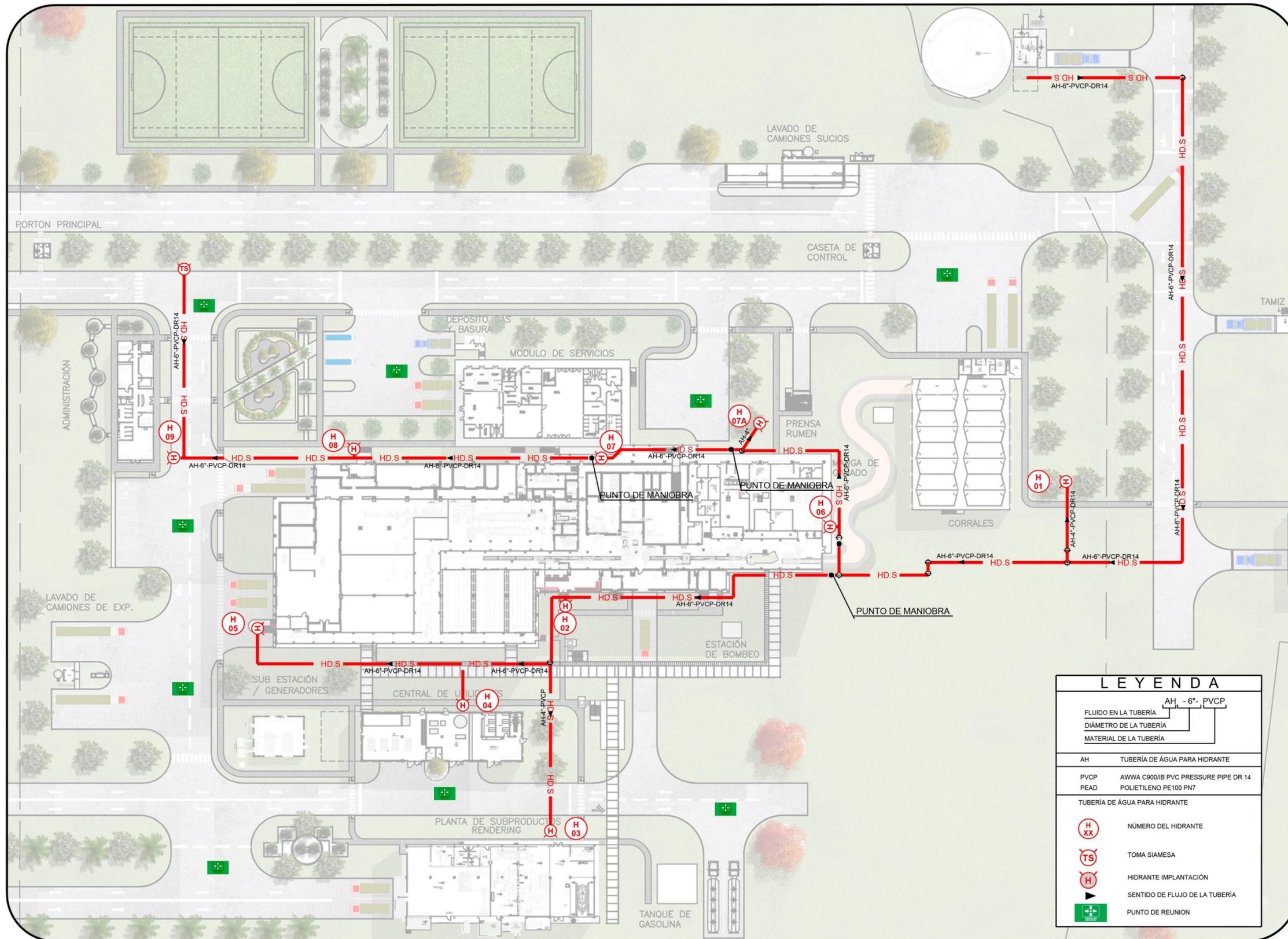
CONJUNTO ARQUITECTÓNICO DE FLUJOS DE EFLUENTES
ESCALA 1:1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

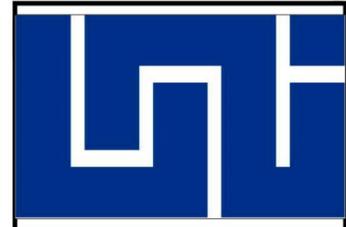
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO : CONJUNTO ARQUITECTÓNICO DE EFLUENTES	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	INTEGRANTES BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE	TUTOR

MANICA
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1/1000	
N LAMINA	05/54



LEYENDA	
FLUIDO EN LA TUBERÍA	AH - 6" - PVCP
DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	
MATERIAL DE LA TUBERÍA	
AH	TUBERÍA DE AGUA PARA HIDRANTE
PVCP	AWWA C900/1B PVC PRESSURE PIPE DR 14
PEAD	POLIETILENO PE100 PN7
TUBERÍA DE AGUA PARA HIDRANTE	
(H XX)	NÚMERO DEL HIDRANTE
(TS)	TOMA SIAMESA
(H)	HIDRANTE IMPLANTACIÓN
→	SENTIDO DE FLUJO DE LA TUBERÍA
+	PUNTO DE REUNION



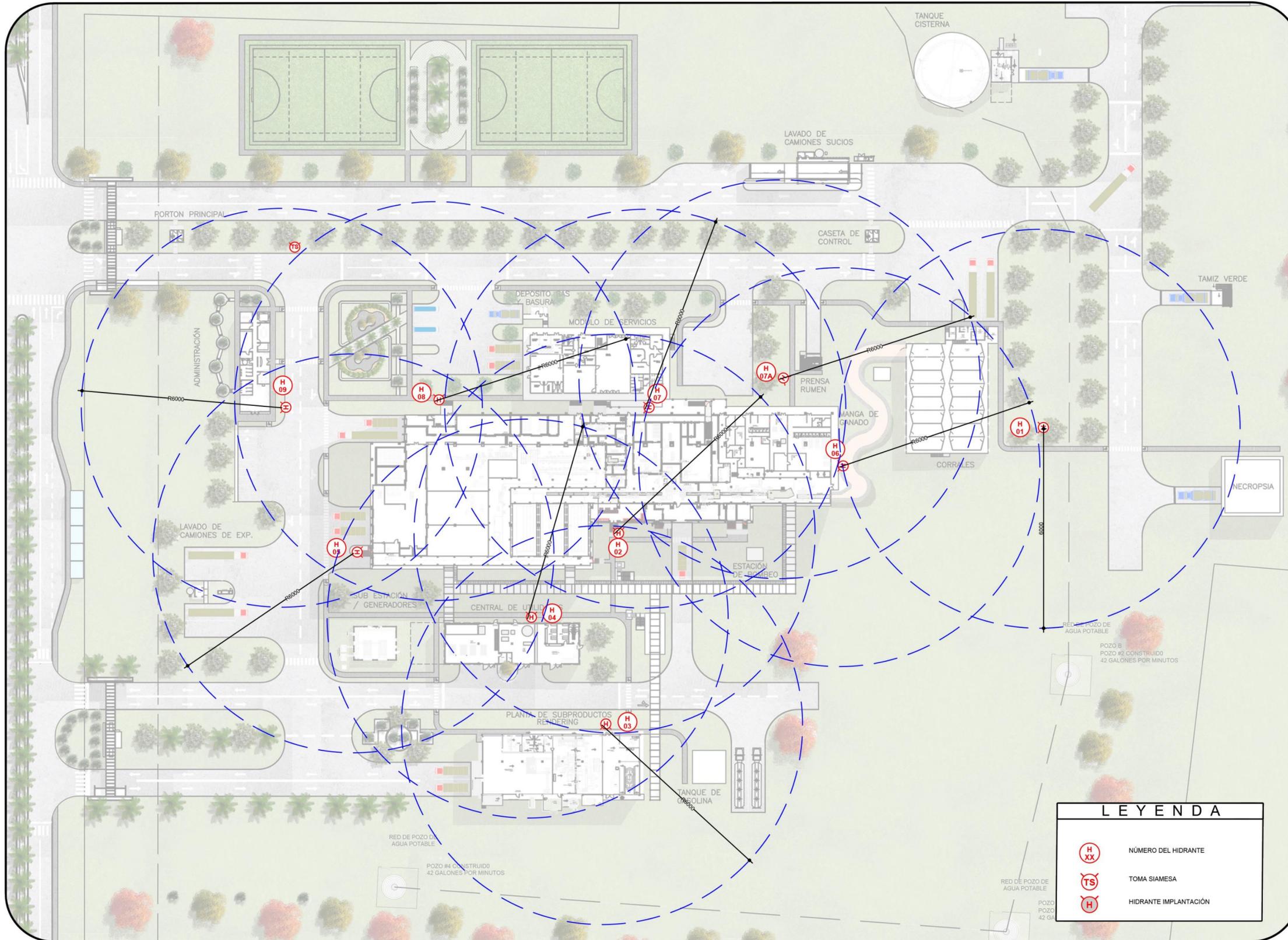
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	
CONTENIDO :	
CONJUNTO DE UBICACIÓN DE HIDRANTES Y PUNTOS DE REUNION.	
BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ	ARQ.
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.	TUTOR
BR. DANNY ORTIZ LINARTE	ORLANDO RODRIGUEZ
INTEGRANTES	

MANICA
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	1/1500
N LAMINA	06/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



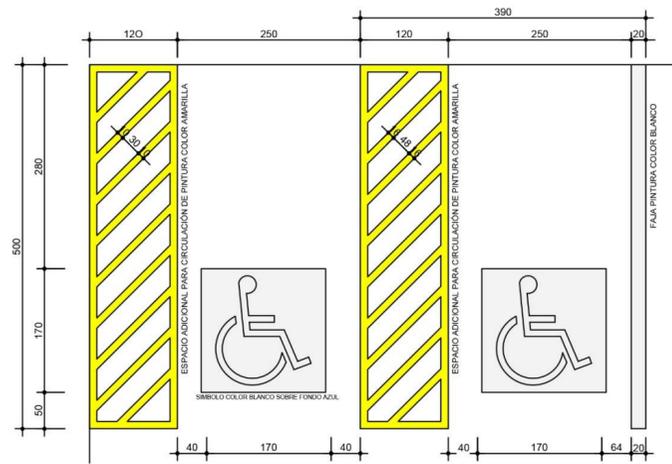
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	
CONTENIDO :	CONJUNTO DE RADIO DE INFLUENCIA DE HIDRANTES
INTEGRANTES	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ TUTOR BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ BR. DANNY ORTIZ LINARTE



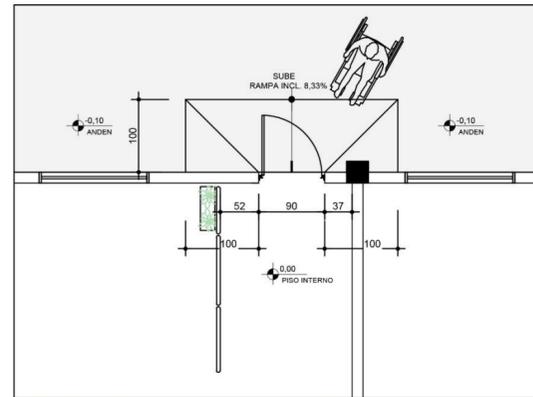
FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	1/1000
N LAMINA	07/54

DETALLE GENÉRICOS ACCESIBILIDAD

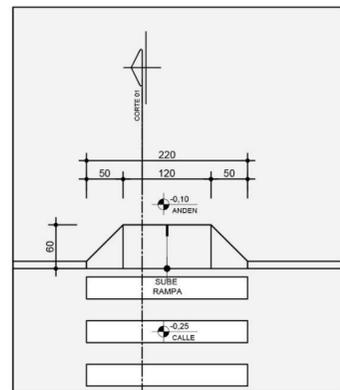
DETALLE DE RODAPIE



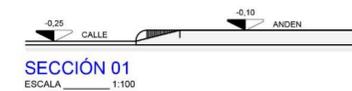
DETALLE DE ESPACIO RESERVADO PARA VEHICULOS PARA PORTADOR DE NECESIDAD ESPECIAL
ESCALA 1:100



DETALLE RAMPA PARA PORTADOR DE NECESIDAD ESPECIAL
ESCALA 1:100



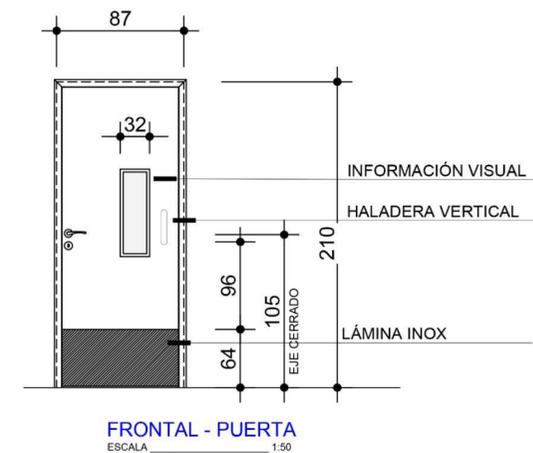
DETALLE ANDEN
ESCALA 1:100



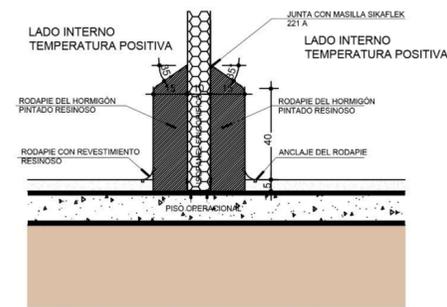
SECCIÓN 01
ESCALA 1:100



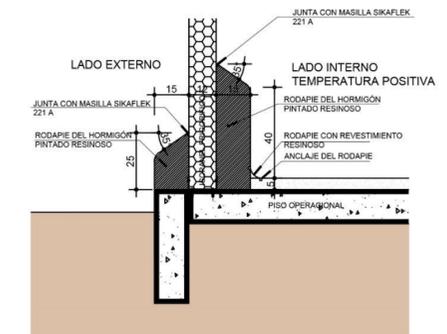
FRONTAL - PUERTA P.N.E.
ESCALA 1:50



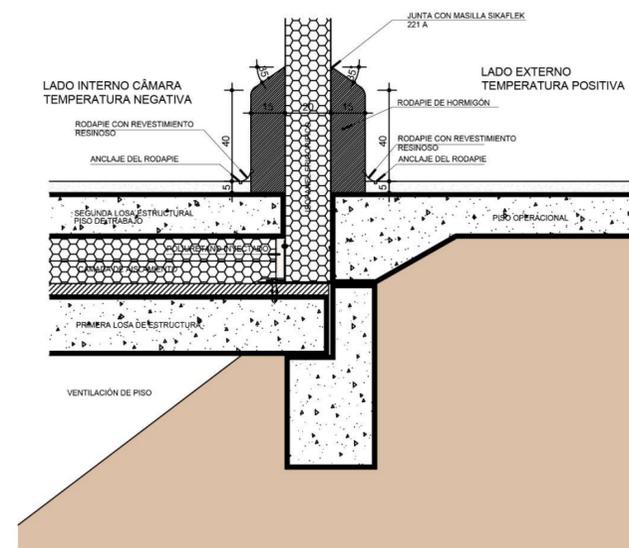
FRONTAL - PUERTA
ESCALA 1:50



DETALLE RODAPIE PARA ISOPANEL
ESCALA 1:20



DETALLE RODAPIE PARA ISOPANEL
ESCALA 1:20



DETALLE RODAPIE Y PISOS CON TEMPERATURAS NEGATIVA / POSITIVAS
ESCALA 1:20



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



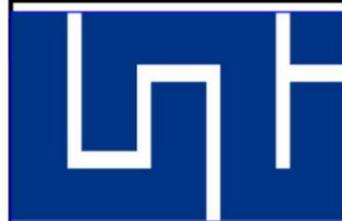
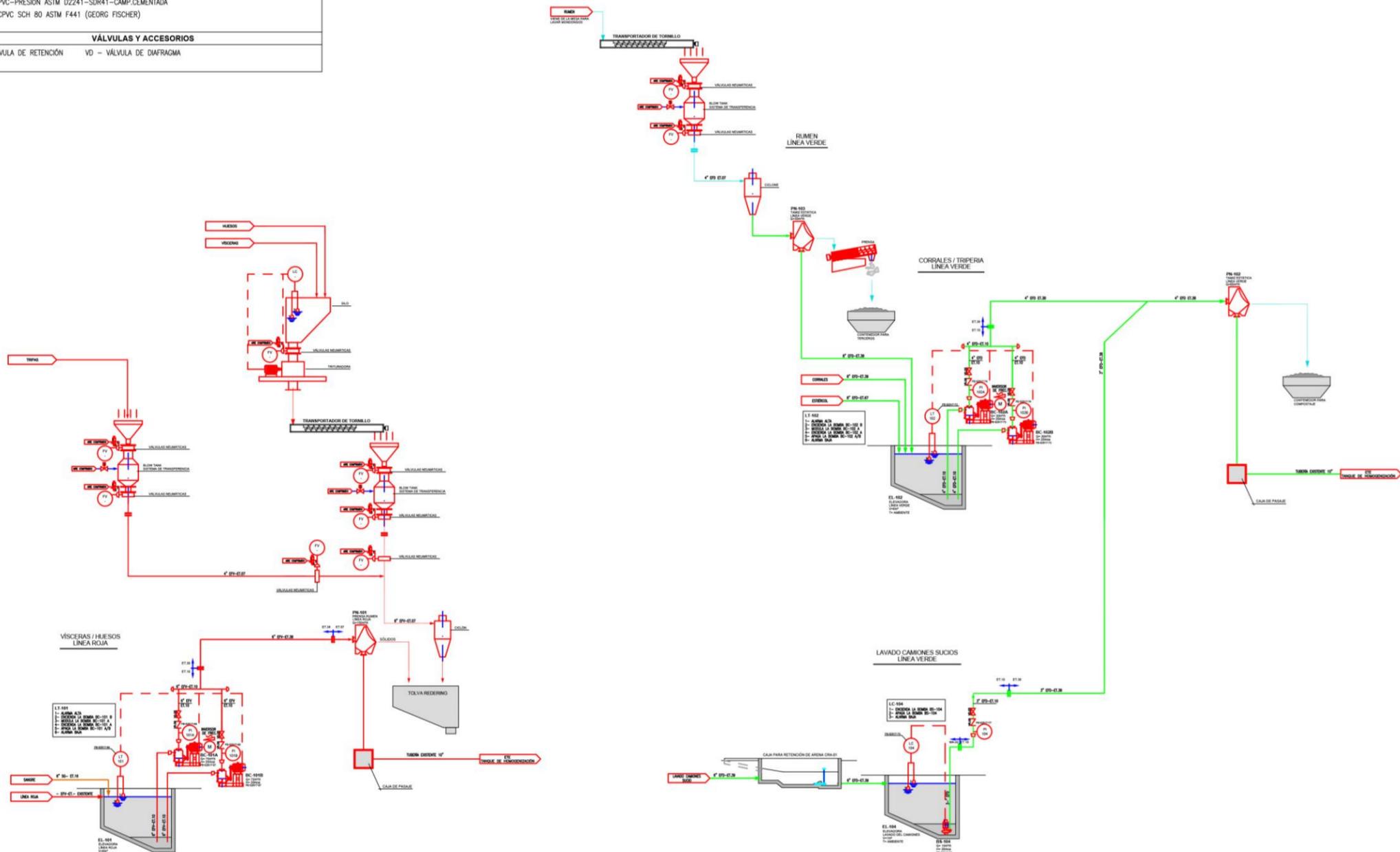
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO : DETALLES GENERICOS 01	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
		TUTOR
		BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE



FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	INDICADA
N LAMINA	08/54

LEYENDA		
LISTA DE LIQUIDOS		
SG - SANGRE	EFD - EFLUENTE DESECHOS	EFV - EFLUENTE DE VISCERAS
MATERIALES TUBO		INSTRUMENTACIÓN
ET.07 - ACERO CARBÓN NEGRO-SCH80-ASTM-A-106	PI - MANÓMETRO	
ET.10 - ACERO INOXIDABLE-ANSI 304 - SCH5S	LC - CONTROL DE NIVEL	
ET.16 - ACERO INOXIDABLE-ANSI 316L - SCH5S	LT - TRANSMISOR DE NIVEL	
ET.20 - ACERO INOXIDABLE-ANSI 304 - SCH10S	FV - VÁLV. CONTR. DE FLUJO (ON-OFF)	
ET.38 - PVC-PRESIÓN ASTM D2241-SDR26-CAMP.CEMENTADA		
ET.39 - PVC-PRESIÓN ASTM D2241-SDR41-CAMP.CEMENTADA		
ET.67 - CPVC SCH 80 ASTM F441 (GEORG FISCHER)		
VÁLVULAS Y ACCESORIOS		
VR - VÁLVULA DE RETENCIÓN	VO - VÁLVULA DE DIAFRAGMA	

TABLA DE BOMBAS							
TAG	FUNCIÓN	CAUDAL m³/h	ALT. ELEV. mca	ROTACIÓN rpm	POTENCIA CV (MOT.EL)	DOCUMENTO	OBSERVACION
BC-101A	VISCERAS/HUESO	75	20	1750	12.5	FE-02917-67	DEFINICION CON BASES DE FRECUENCIA / AUTOCOMANTE
BC-101B	VISCERAS/HUESO	75	20	1750	12.5	FE-02917-67	AUTOCOMANTE
BC-102A	CORRALES / TRIPERA	30	20	1750	5	FE-02917-73	DEFINICION CON BASES DE FRECUENCIA / AUTOCOMANTE
BC-102B	CORRALES / TRIPERA	30	20	1750	5	FE-02917-73	AUTOCOMANTE
BS-104	LAVADO CAMIONES SUCIOS	15	20	1750	3	FE-02917-76	AUTOCOMANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"

CONTENIDO :
DIAGRAMA DE EFLUENTES INDUSTRIALES

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

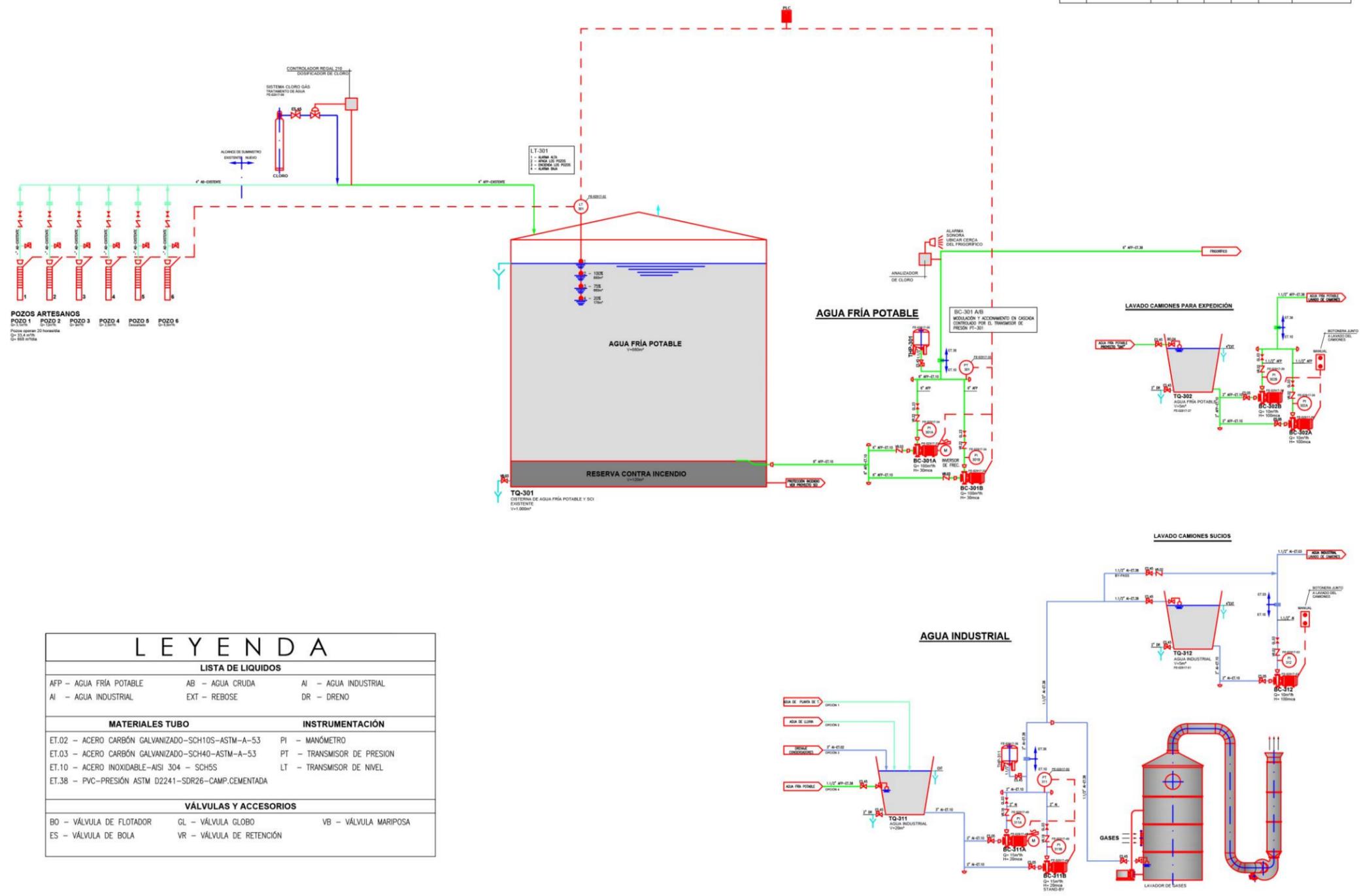
TUTOR
BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ,
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



FECHA: 30/04/2021
ESCALA: SIN ESCALA
N LAMINA 10/54

TABLA DE BOMBAS						
TAG	FUNCION	CAPACIDAD (m³/h)	ALT. ELEV. (m)	ROTACION (RPM)	POTENCIA (CV)	DOCUMENTO
BC-301A	AGUA POTABLE CONSUMO	100	30	1750	20	FE-02917-33
BC-301B	AGUA POTABLE CONSUMO	100	30	1750	20	FE-02917-33
BC-302A	LAVADO CAMIONES EXPEDICION	10	100	3500	7.5	FE-02917-38
BC-302B	LAVADO CAMIONES EXPEDICION	10	100	3500	7.5	FE-02917-38
BC-311A	AGUA INDUSTRIAL CONSUMO	15	20	1750	2	FE-02917-48
BC-311B	AGUA INDUSTRIAL CONSUMO	15	20	1750	2	FE-02917-48
BC-312	LAVADO CAMIONES SUCIOS	10	100	3500	7.5	FE-02917-52



LEYENDA		
LISTA DE LIQUIDOS		
AFP - AGUA FRÍA POTABLE	AB - AGUA CRUDA	AI - AGUA INDUSTRIAL
AI - AGUA INDUSTRIAL	EXT - REBOSE	DR - DRENO
MATERIALES TUBO		INSTRUMENTACIÓN
ET.02 - ACERO CARBÓN GALVANIZADO-SCH10S-ASTM-A-53	PI - MANÓMETRO	
ET.03 - ACERO CARBÓN GALVANIZADO-SCH40-ASTM-A-53	PT - TRANSMISOR DE PRESION	
ET.10 - ACERO INOXIDABLE-AISI 304 - SCH5S	LT - TRANSMISOR DE NIVEL	
ET.38 - PVC-PRESIÓN ASTM D2241-SDR26-CAMP.CEMENTADA		
VÁLVULAS Y ACCESORIOS		
BO - VÁLVULA DE FLOTADOR	GL - VÁLVULA GLOBO	VB - VÁLVULA MARIPOSA
ES - VÁLVULA DE BOLA	VR - VÁLVULA DE RETENCIÓN	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"

CONTENIDO :
DIAGRAMA DE AGUA FRÍA POTABLE Y AGUA INDUSTRIAL

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

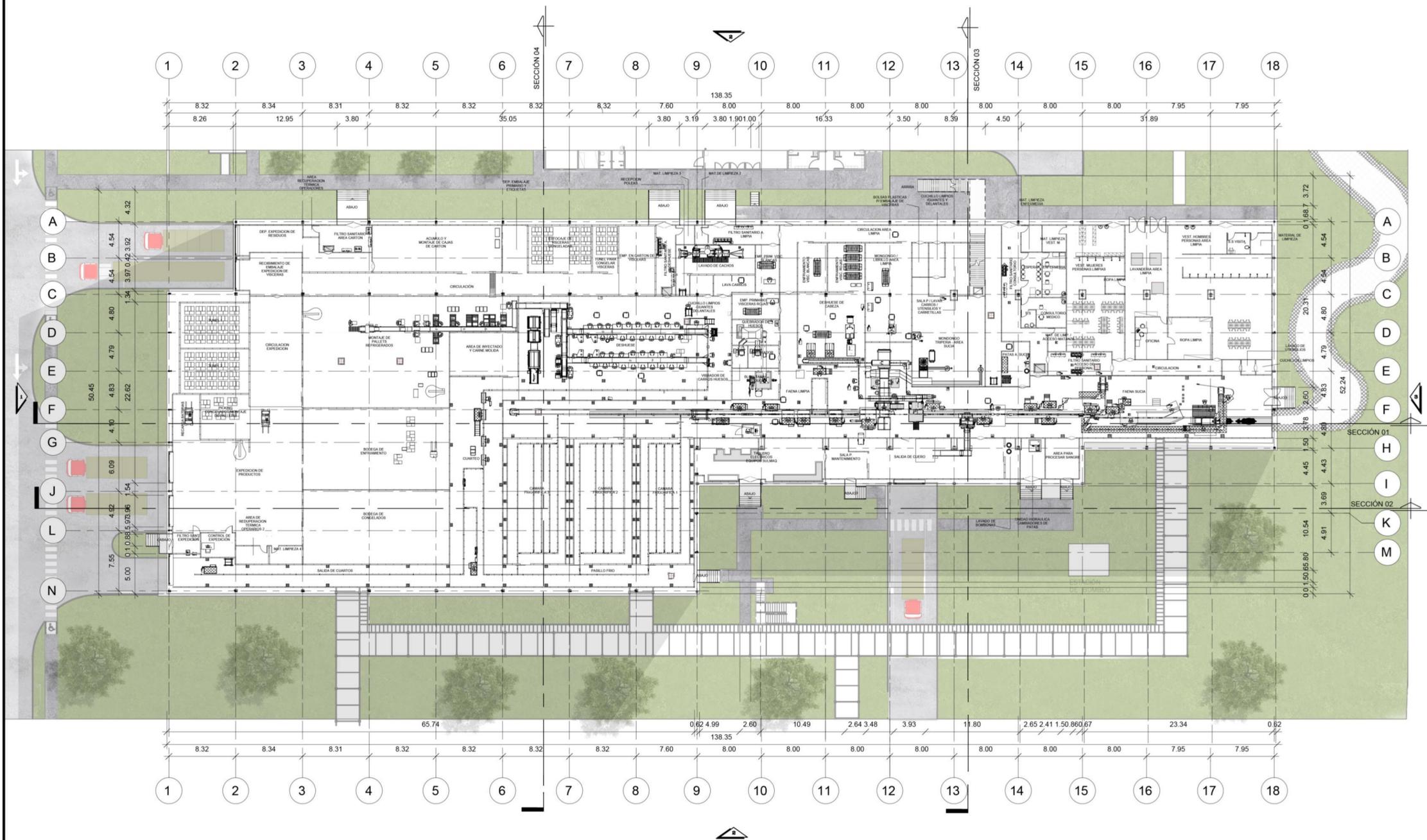
TUTOR
BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

MANICA
MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : SIN ESCALA

N LAMINA | 11/54



PLANTA ARQUITECTONICA DE NAVE PRINCIPAL
ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"

CONTENIDO :
PLANTA ARQUITECTONICA NAVE PRINCIPAL FRIGORIFICA

BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:250

N LAMINA 12/54

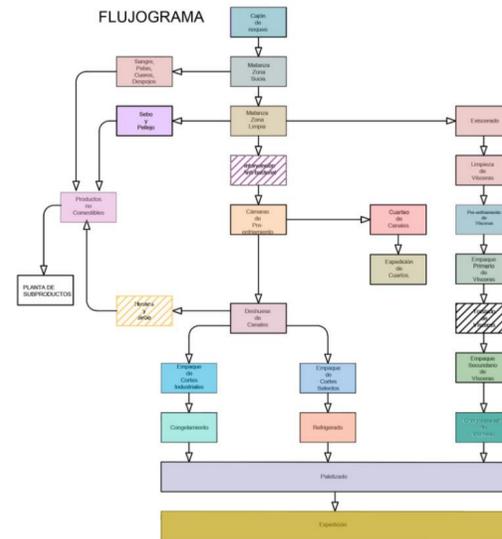


PLANTA ARQUITECTÓNICA DE NAVE PRINCIPAL
ESCALA 1:200

Procesos Generales

- CAJON DE NOQUEO
- CAMARAS PRE- ENFRIAMIENTO
- CONGELAMIENTO / CONGELAMIENTO DE VISCERAS
- CUARTEO DE CANALES
- DESHUÊE-EMPAQUE DE CORTES INDUSTRIALES
- EMPAQUE DE CORTES INDUSTRIALES
- EMPAQUE DE CORTES SELECTOS Y INDUSTRIALES
- EMPAQUE PRIMARIO DE VISCERAS
- EMPAQUE SECUNDARIO DE VISCERAS
- EXPEDICION DE CUARTOS
- MATANZA ZONA LIMPIA
- MATANZA ZONA SUCIA
- PALETIZADO
- PRE- ENFRIAMIENTO DE VISCERAS
- PRODUCTOS NO COMESTIBLES
- REFRIGERADOS
- SANGRE, PATAS, CUERO Y DESPOJOS
- SEBO Y PELLEJO
- LIMPIEZA DE PERSONAL Y CONSULTORIOS

FLUJOGRAMA



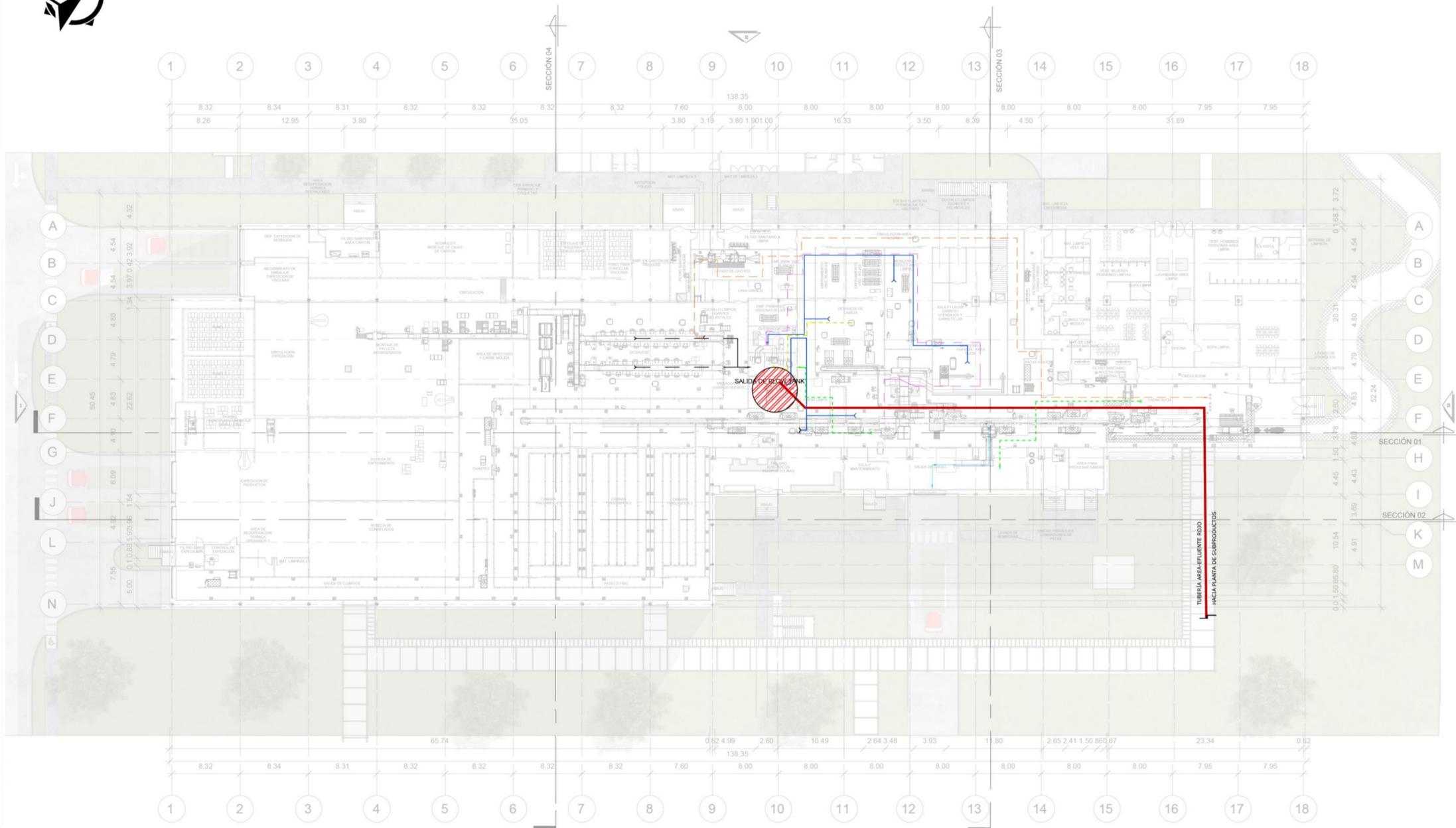
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO : PROCESOS GENERALES DE NAVE PRINCIPAL FRÍGORÍFICA
	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	TUTOR BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE



FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	1/200
N LAMINA	13/54



LEYENDA	
	POLEAS
	CUEROS
	TRIPAS NO COMESTIBLES
	HUESOS
	HUESOS CABEZAS
	RESIDUOS DE MATANZA
	RESIDUOS QUE VAN A RENDERING
	LINEA AEREA

PLANTA ARQUITECTONICA -FLUJOS NO COMESTIBLES
 ESCALA 1:200



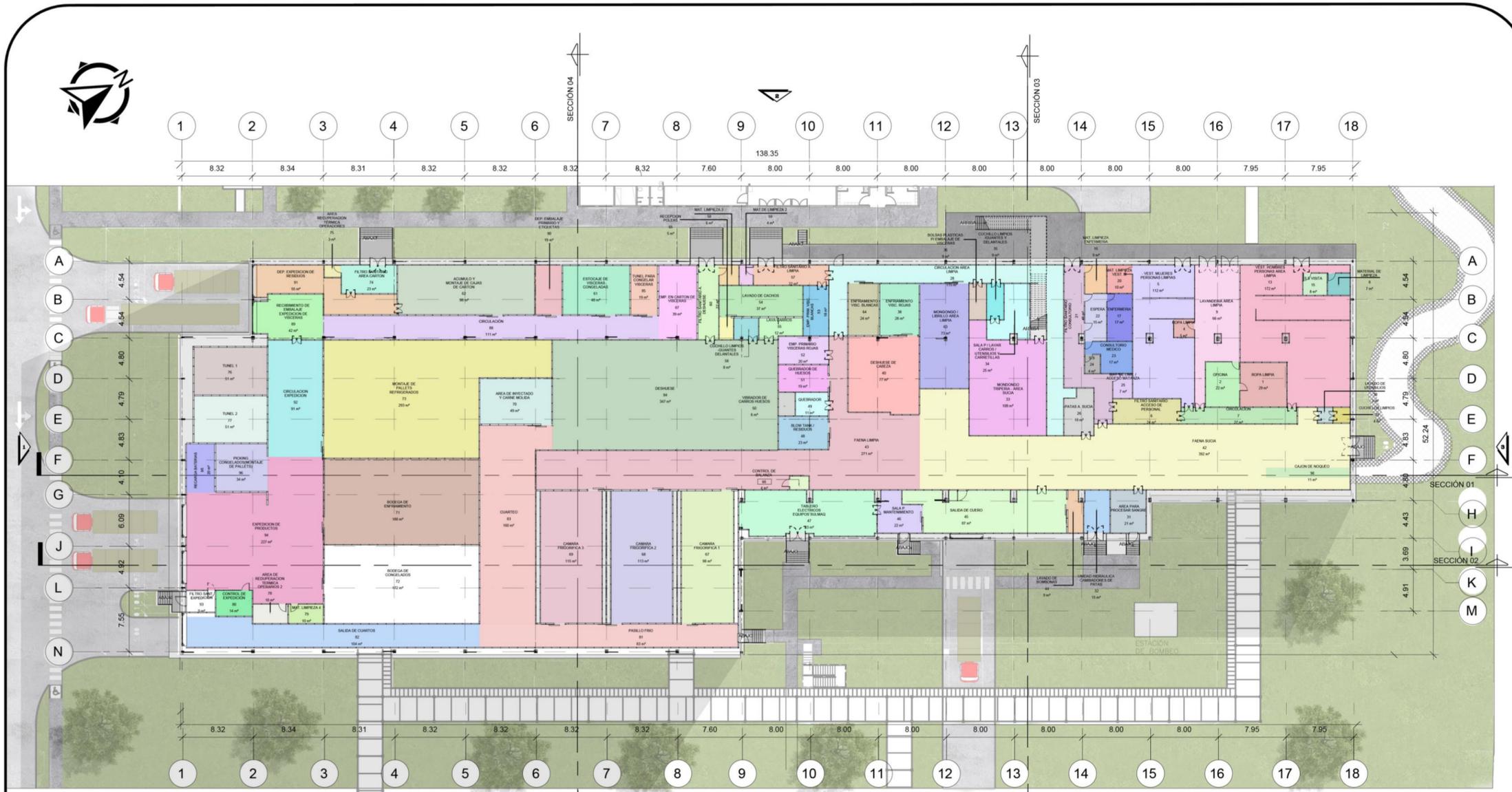
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO :	PLANTA ARQUITECTÓNICA - FLUJOS NO COMESTIBLES
	BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ	BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
	BR. DANNY ORTIZ LINARTE	
	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ	TUTOR
	INTEGRANTES	



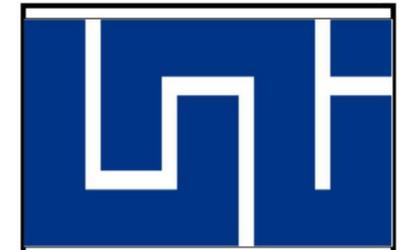
FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	1:200
N LAMINA	14/54



PLANTA ARQUITECTONICA DE AMBIENTES_NAVES PRINCIPAL FRIG.
ESCALA 1:200

TABLA DE AMBIENTES

ACUMULO Y MONTAJE DE CAJAS DE CARTON	DESHUESE DE CABEZA	MONDONGO TRIPERIA - AREA SUCIA
AREA DE INYECTADO Y CARNE MOLIDA	EMP. EN CARTON DE VISCERAS	MONDONGO / LIBRILLO AREA LIMPIA
AREA DE REDUPERACION TERMICA OPERARIOS 2	EMP. PRIM. VISC. BLANCAS	MONTAJE DE PALLETS REFRIGERADOS
AREA PARA PROCESAR SANGRE	EMP. PRIMARIO VISCERAS ROJAS	OFICINA
AREA RECUPERACION TERMICA OPERADORES	ENFERMERIA	PASILLO FRIO
BLOW TANK / RESIDUOS	ENFRIAMIENTO VISC. BLANCAS	PATAS A SUCIA
BODEGA DE CONGELADOS	ENFRIAMIENTO VISC. ROJAS	PICKING CONGELADOS/MONTAJE DE PALLETS
BODEGA DE ENFRIAMIENTO	ESPERA	QUEBRADOR
BOLSAS PLASTICAS P/ EMBALAJE DE VISCERAS	ESTOCAJE DE VISCERAS CONGELADAS	QUEBRADOR DE HUESOS
CAJON DE NOQUEO	EXPEDICION DE PRODUCTOS	RECARGA BATERIAS
CAMARA FRIGORIFICA 1	FAENA LIMPIA	RECEPCION POLEAS
CAMARA FRIGORIFICA 2	FAENA SUCIA	RECIBIMIENTO DE EMBALAJE EXPEDICION DE VISCERAS
CAMARA FRIGORIFICA 3	FILTRO SANITARIO A. DESHUESE	ROPA LIMPIA
CIRCULACION	FILTRO SANITARIO A. LIMPIA	S.S
CIRCULACION AREA LIMPIA	FILTRO SANITARIO ACCESO DE PERSONAL	S.S VISITA
CIRCULACION EXPEDICION	FILTRO SANITARIO AREA CARTON	SALA P / LAVAR CARROS / UTENSILIOS Y CARRETILLAS
CIRCULACION	FILTRO SANITARIO CONSULTORIO	SALA P. MANTENIMIENTO
CONSULTORIO MEDICO	FILTRO SANT. EXPEDICION	SALIDA DE CUARTOS
CONTROL DE BALANZA	LAVA CARROS	SALIDA DE CUERO
CONTROL DE EXPEDICION	LAVADO DE BOMBONAS	TABLERO ELECTRICOS EQUIPOS SULMAG
CUARTO	LAVADO DE CACHOS	TUNEL 1
CUCHILLO LIMPIOS-GUANTES DELANTALES	LAVADO DE UTENSILIOS	TUNEL 2
CUCHILLO LIMPIOS/GUANTES Y DELANTALES	LAVANDERIA AREA LIMPIA	VEST. MUJERES PERSONAS LIMPIAS
CUCHILLOS LIMPIOS	MAT. DE LIMP. / ACCESO MATANZA	TUNEL PARA CONGELAR VISCERAS
DEP. EMBALAJE PRIMARIO Y ETIQUETAS	MAT. LIMPIEZA 3	UNIDAD HIDRAULICA CAMBIADORES DE PATAS
DEP. EXPEDICION DE RESIDUOS	MAT. LIMPIEZA 4	VEST. HOMBRES PERSONAS AREA LIMPIA
DESHUESE	MAT. LIMPIEZA VEST. M	VIBRADOR DE CARROS HUESOS
	MAT. LIMPIEZA ENFERMERIA	
	MAT. LIMPIEZA 2	
	MATERIAL DE LIMPIEZA	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO :	PLANTA ARQUITECTONICA DE AMBIENTES_NAVES PRINCIPAL
	ARQ.	ORLANDO RODRIGUEZ
	TUTOR	BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE
INTEGRANTES		



FECHA:	30/04/2021
ESCALA :	1:200
N LAMINA	15/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :

ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS NORTE Y SUR.

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

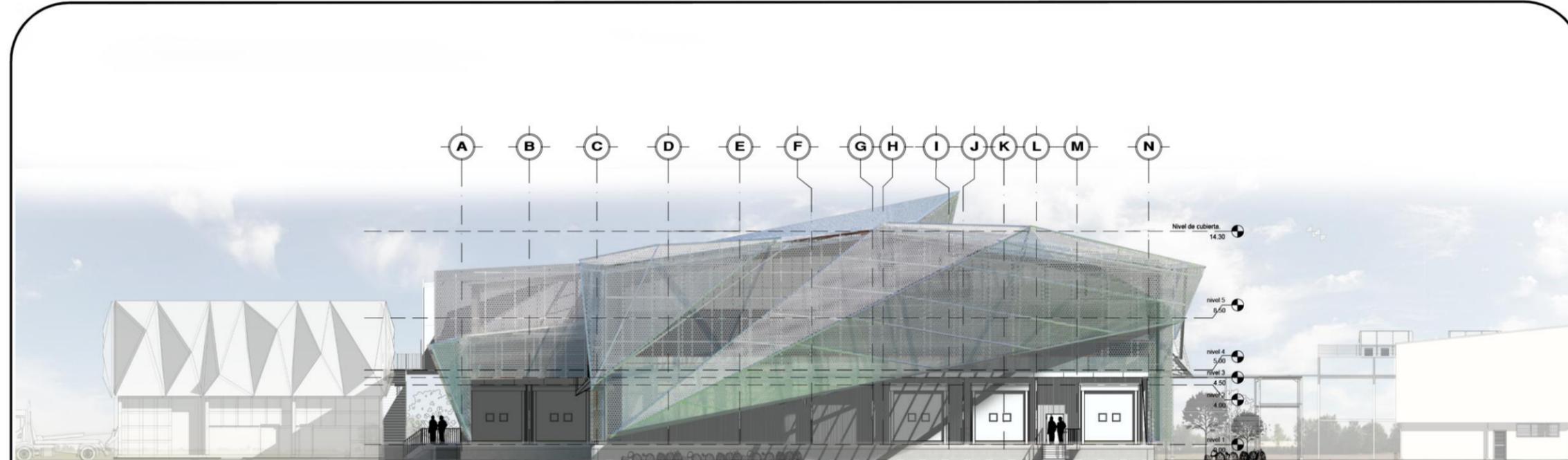
MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1: 200

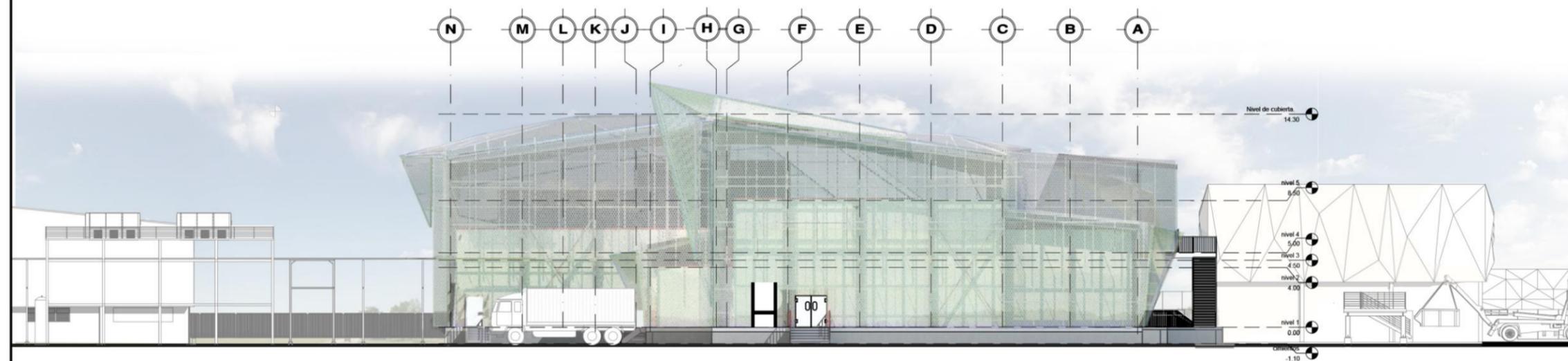
N LAMINA

16/54



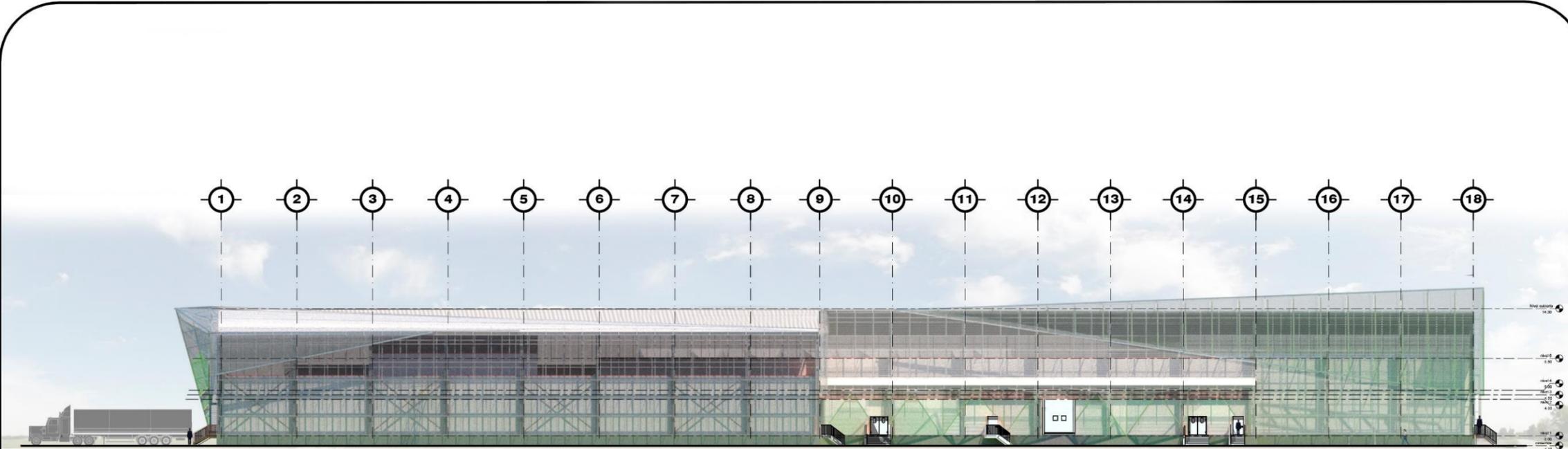
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA- NORTE

ESCALA _____ 1:200



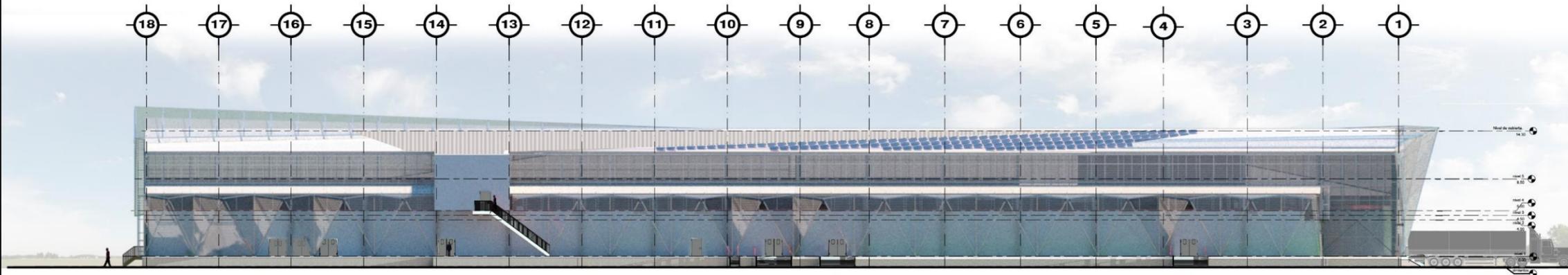
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA- SUR

ESCALA _____ 1:200



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA- OESTE

ESCALA _____ 1:200



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA- ESTE

ESCALA _____ 1:200



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE
UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS

CONTENIDO :

ELEVACIONES ARQUITECTONICAS ESTE-OESTE

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:200

N LAMINA

17/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS

CONTENIDO :

NAVE PRINCIPAL FRIG. SECCIONES 1 Y 2

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

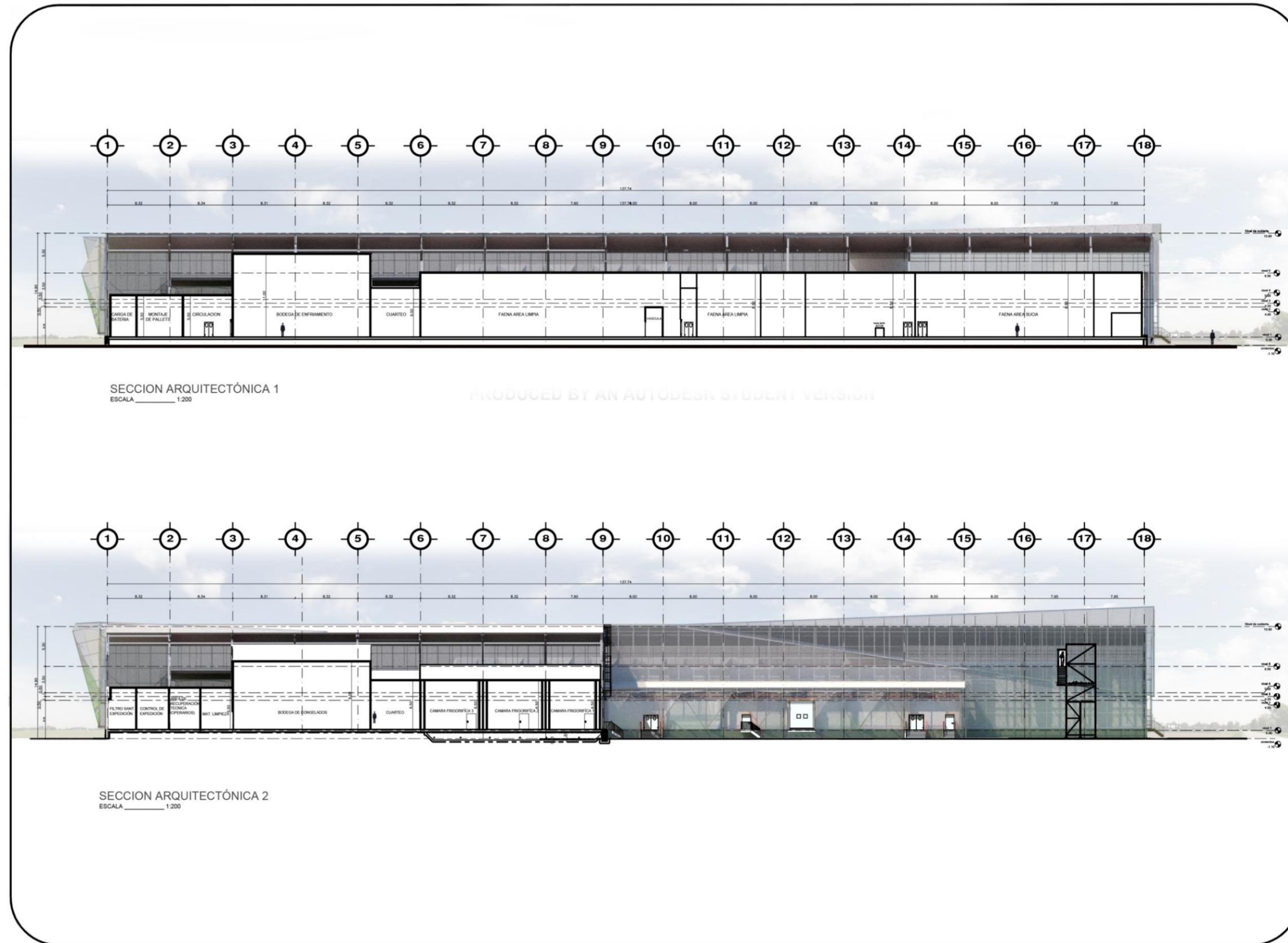
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:200

N LAMINA

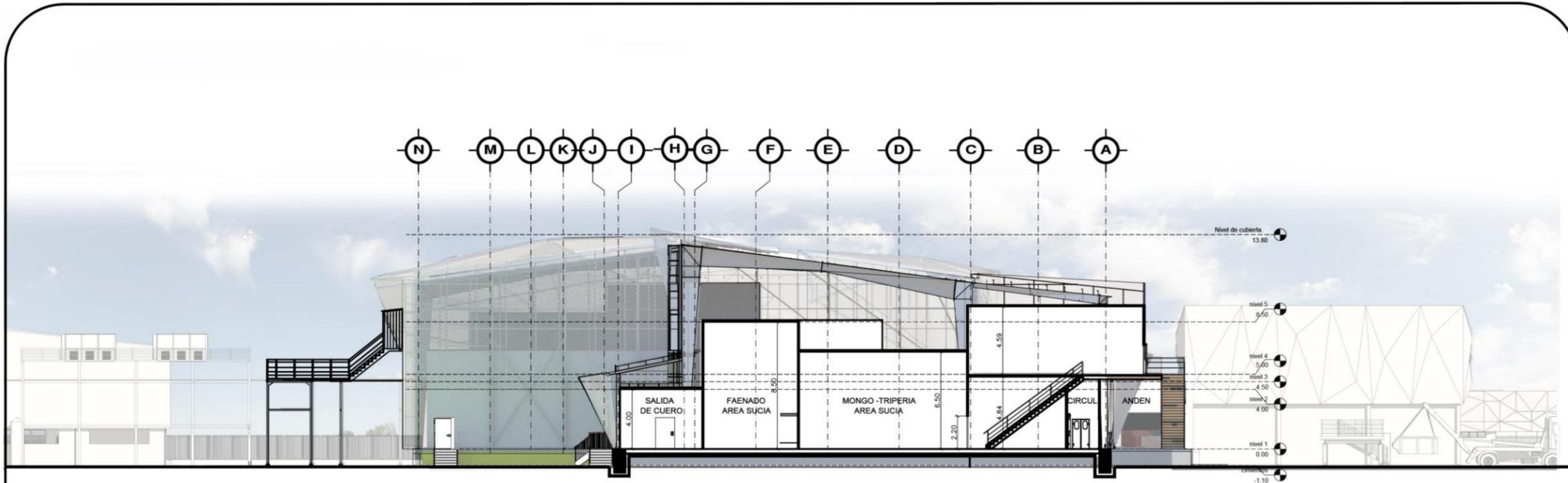
18/54



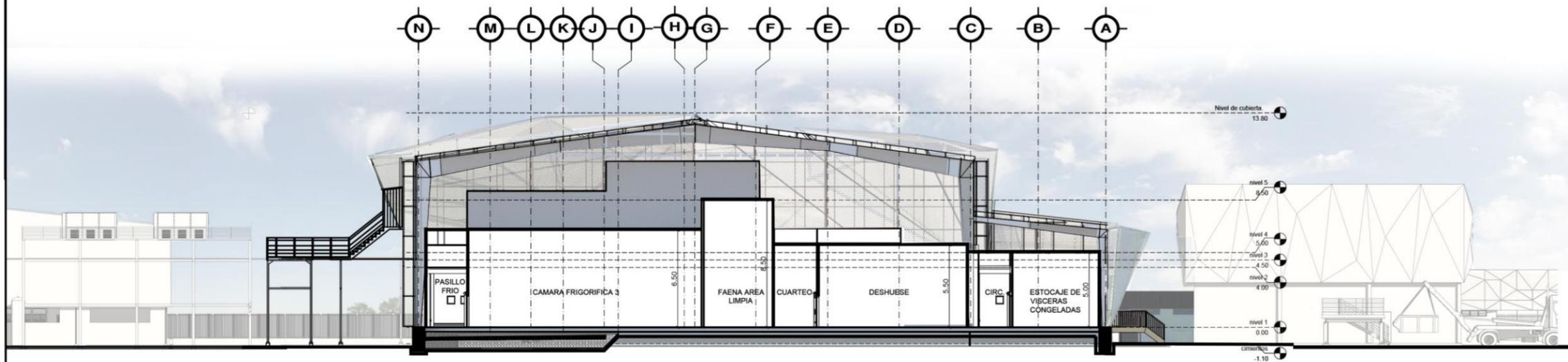
SECCION ARQUITECTÓNICA 1
ESCALA 1:200

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

SECCION ARQUITECTÓNICA 2
ESCALA 1:200



SECCION ARQUITECTÓNICA 3
ESCALA _____ 1:300



SECCION ARQUITECTÓNICA 4
ESCALA _____ 1:300



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



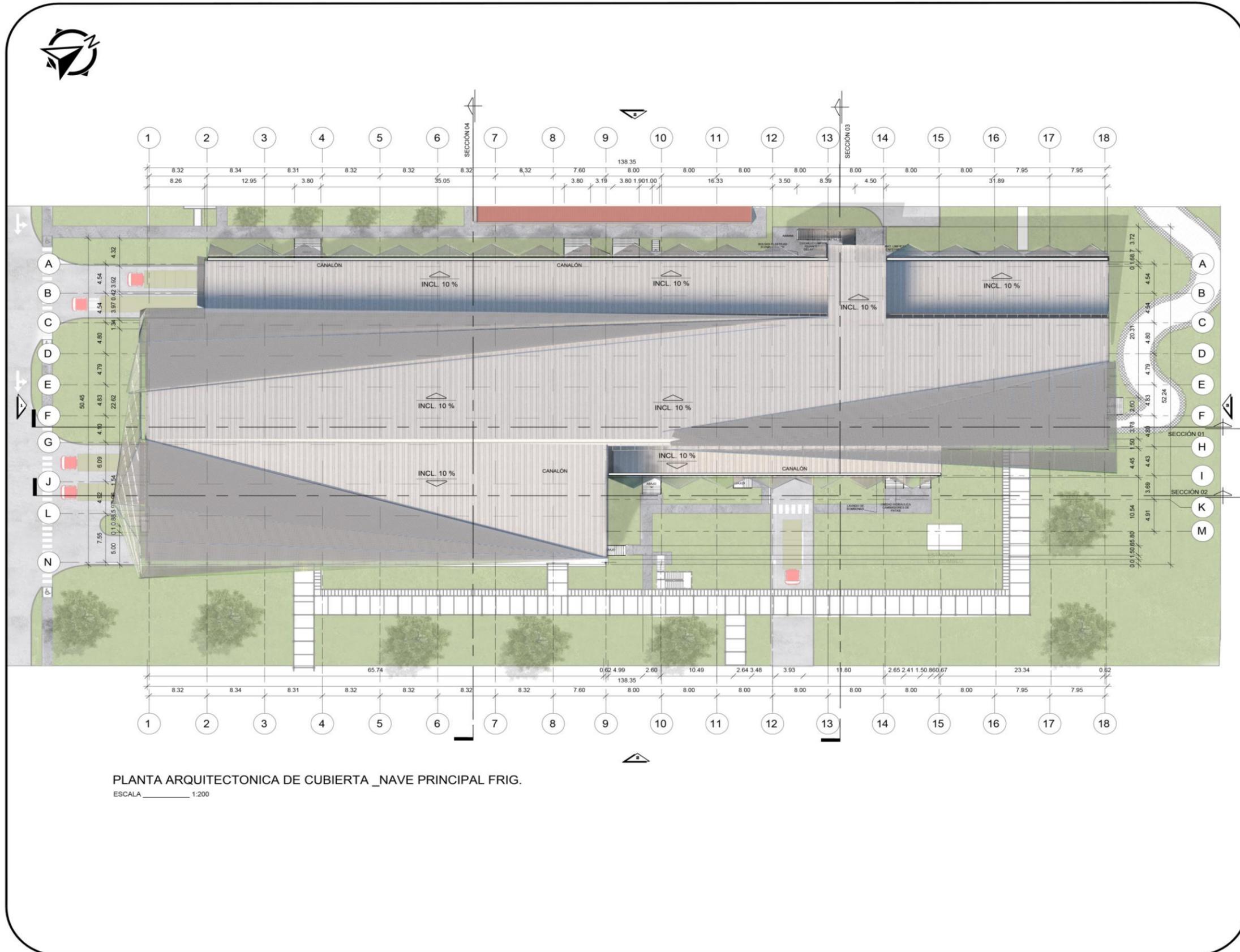
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO : NAVE PRINCIPAL FRIG. SECCIONES 3 Y 4	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
		TUTOR
		BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE



FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:300

N LAMINA 19/54



PLANTA ARQUITECTONICA DE CUBIERTA _NAVE PRINCIPAL FRIG.
ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO : PLANTA ARQUITECTONICA DE CUBIERTA _NAVE PRINCIPAL FRIG.	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ TUTOR
INTEGRANTES BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE		

MANICA
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:200	
N LAMINA	20/54

MANIC ESTRUCTURA DE NAVE PRINCIPAL



LAMINA MICROPERFORADA: EL ACABADO PERFORADO CONSISTE EN PERFORACIONES QUE SE REALIZAN EN LA CHAPA ANTES DE SU PERFILADO. LA UTILIZACION DE LA CHAPA PERFORADA SE DEBE A LAS NECESIDADES TÉCNICAS Y ESTÉTICAS COMO:

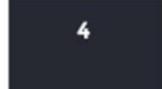
AISLAMIENTO ACÚSTICO INTERIOR.
ILUMINACIÓN DE ESPACIOS INTERIORES.
COMPLEMENTO DEL CERRAMIENTO EXTERIOR EN AQUEL TIPO DE EDIFICACIONES QUE DEMANDEN UN DETERMINADO TIPO DE DISEÑO.



LAMINA ESTRUCTURAL E-105 (TROQUELADA O INDUSTRIAL): LAMINA TROQUELADA DE ANCHO TOTAL DE 109.8 mm, ANCHO UTIL. DE 1050 mm, CAL 24" (60mm).



PORTICO TRIARTICULADO DE PERFIL APUNTALADO CON APOYO A NIVEL DEL SUELO : SE ESCOGIÓ ESTE SISTEMA EN PARTICULAR POR SU MENOR SENSIBILIDAD A LOS VIENTOS, ACCIONES TÉRMICAS Y CUBRIR LUCES DE HASTA 40 mts, ESTA INDUSTRIA EN PARTICULAR POSEE 38 mts DE CLARO



PANEL SANDWICH FRIGORÍFICO: LOS PANELES FRIGORÍFICOS PARA CERRAMIENTO DE FACHADAS SON UNOS DE LOS PANELES PREFABRICADOS TERMOACÚSTICOS FRECUENTEMENTE UTILIZADOS PARA LA CONTRUCCIÓN DE ZONAS FRIAS : CÁMARAS FRIGORÍFICAS Y CÁMARAQs DE CONGELACIÓN.

COMPOSICION DE PANEL SANDWICH FRIGORIFICO PARA FACHADAS Y CIELOS:

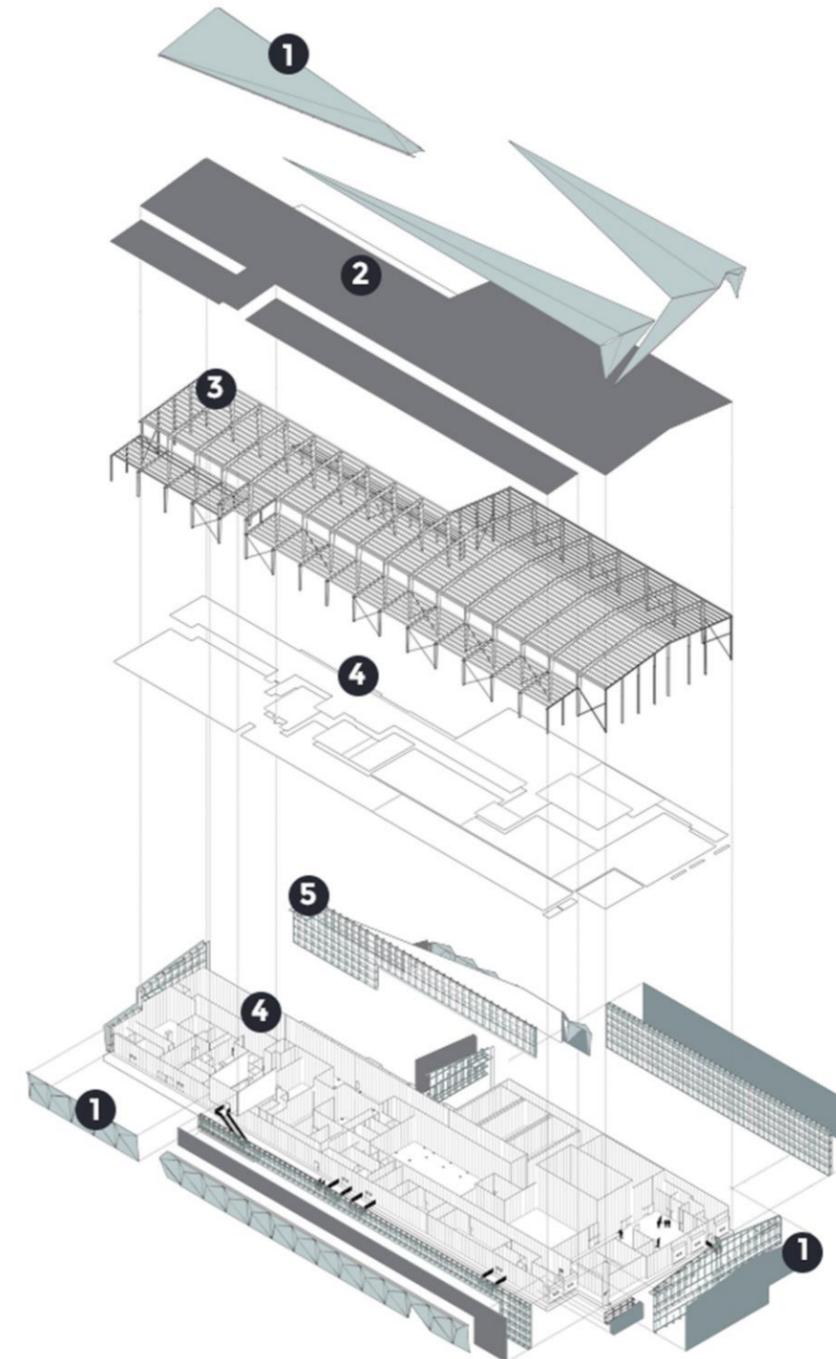
LAMINA ACERO EXTERIOR Y INTERIOR: ACERO PRECALADO, GALVANIZADO Y PERFILADO DE PRIMERA CALIDAD MUY RESISTENTE A TODO TIPO DE IMPACTOS Y SOBRECARGAS DE AGENTES EXTERNOS.

ESPUMA AISLANTE: CAPA INTERNA DE POLIURETANO DE ALTA DENSIDAD (40kg/m³) QUE APORTA UN GRAN AISLAMIENTO TÉRMICO, NECESARIO PARA SOPORTAR EXTREMAS TEMPERATURAS DE LAS ESTANCIAS EN LAS QUE SE INSTALAN LOS PANELES AISLANTES PARA CÁMARA FRIGORÍFICAS.



MURO CORTINA Y PIEL EXTERIOR :USADO PARA OFRECER INTERVALOS DE OPACIDAD Y TRANSPARENCIA. EL MURO CORTINA TAMBIEN OFRECE POSIBILIDADES INNOVADORAS Y CREATIVAS Y UNA VEZ CONTROLADA UNA ESTRUCTURA RESISTENTE SE PUEDE COLOCAR EN CONTRAPESO UNA ESTRUCTURA MAS LIVIANA.

ASI EL MURO CORTINA UTILIZADO SE LE COLOCARON ELEMENTOS OPACO Y A LA VEZ ECOEFICIENTES,TALES COMO EL UTILIZADO EN ESTE PROYECTO QUE ES LA LAMINA MICROPERFORADA (ELEMENTO N° 1), RACIONALIZANDO LA VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN DE LOS RECINTOS INTERIORES.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO :	NAVE PRINCIPAL FRIGORÍFICA _AXONOMETRIA DE ESTRUCTURA
	ARQ.	ORLANDO RODRIGUEZ
	TUTOR	
	BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ	
	BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.	
	BR. DANNY ORTIZ LINARTE	
	INTEGRANTES	



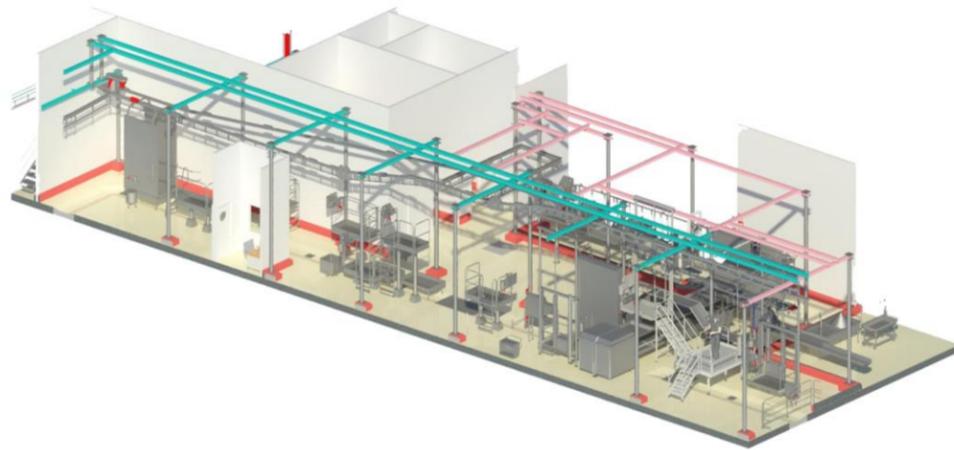
MANICA

MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

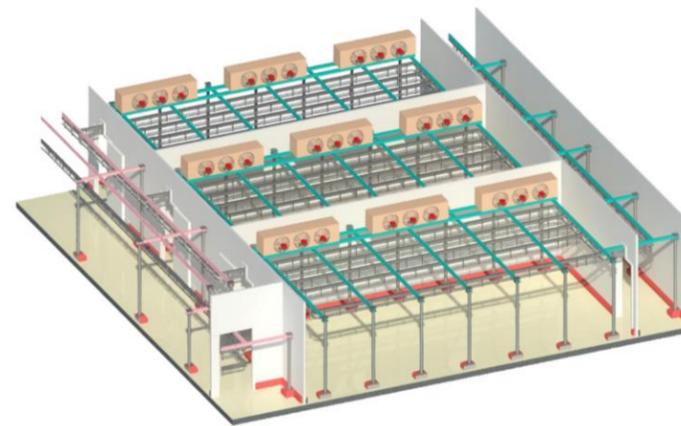
ESCALA : SIN ESCALA

N LAMINA 21/54



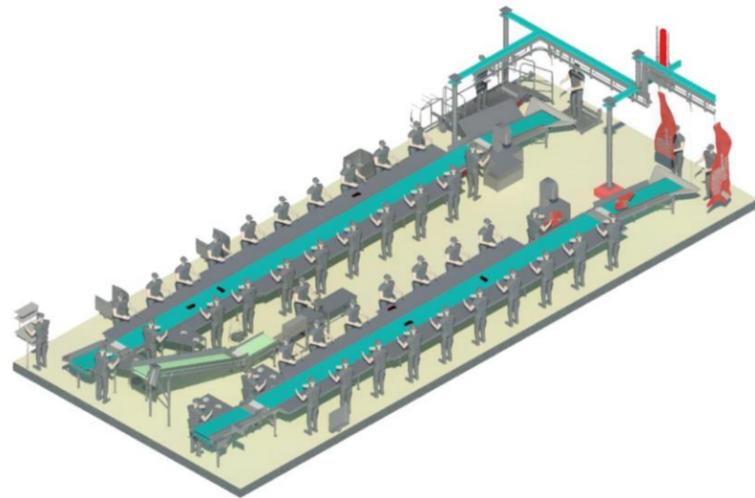
VISTA 3D _FAENA LIMPIA

SIN ESCALA



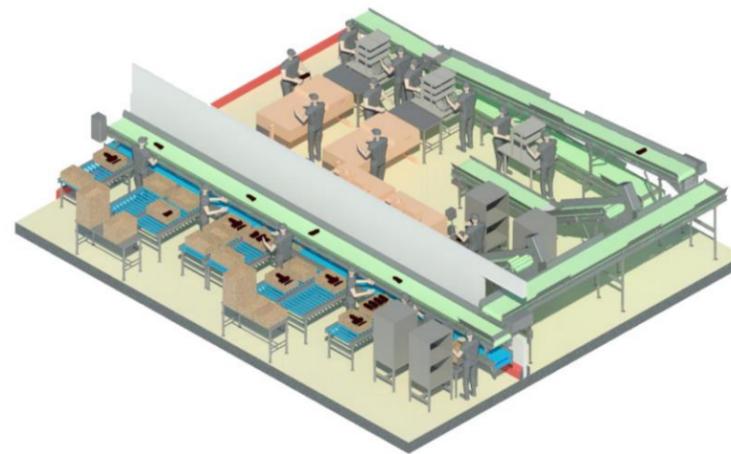
VISTA 3D _CAMARAS FRIGORÍFICAS

SIN ESCALA



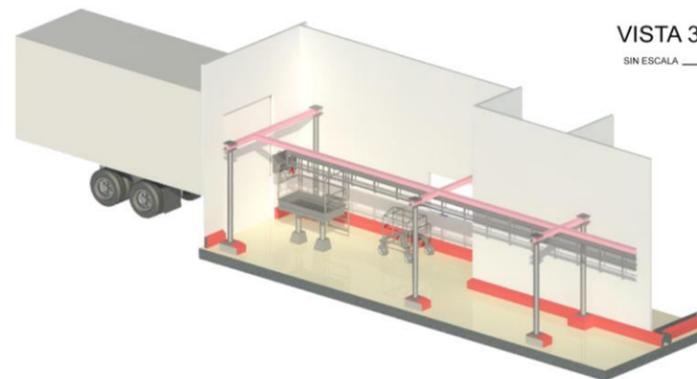
VISTA 3D _DESHUESE

SIN ESCALA



VISTA 3D _SELLADO Y EMPAQUE

SIN ESCALA



VISTA 3D _SALIDA DE CUARTOS(MEDIA CANAL)

SIN ESCALA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :

ISOMETRICOS DE PROCESOS DE MATANZA

ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ

BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

TUTOR

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGÜENSE

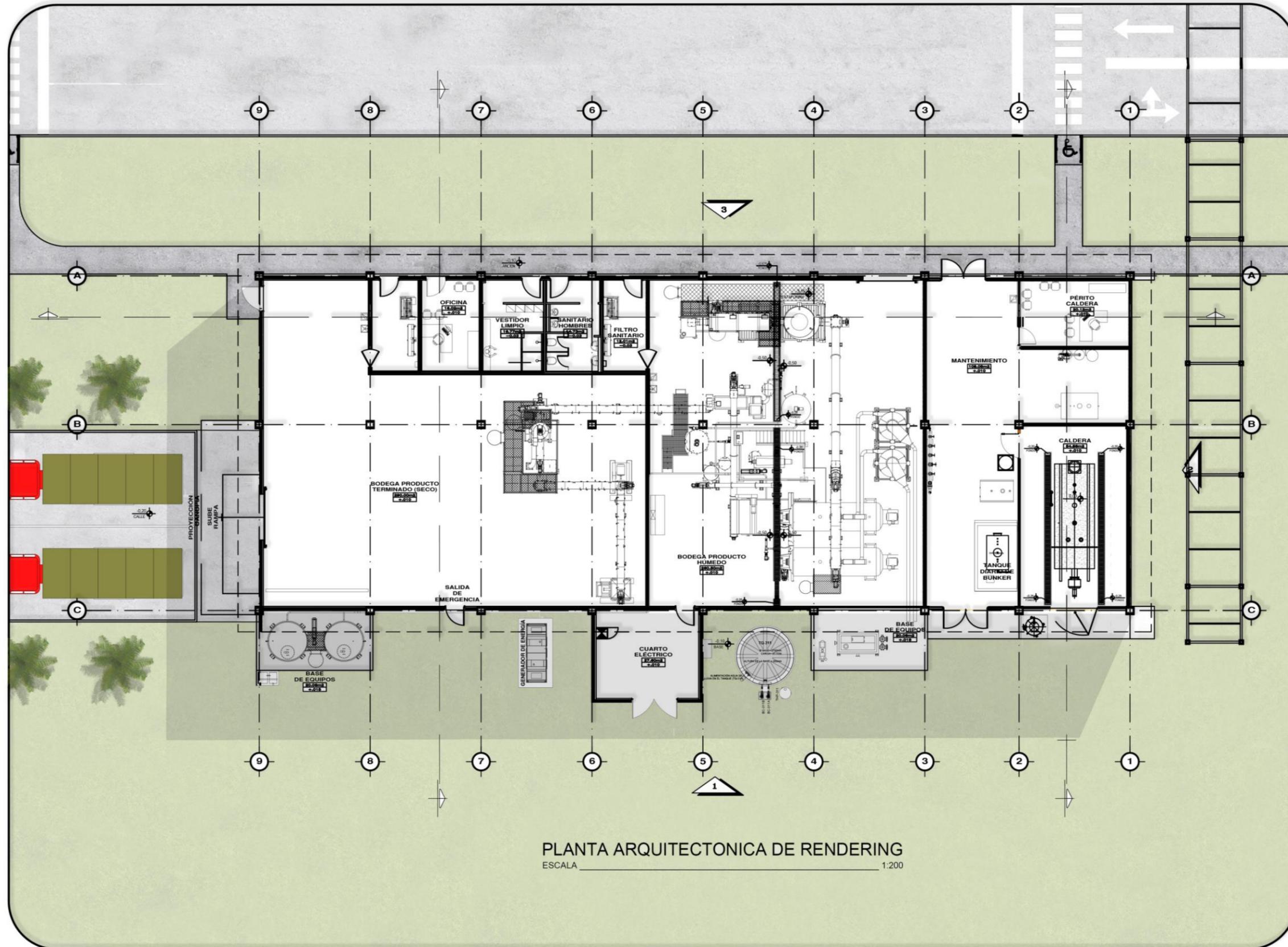
FECHA: 30/04/2021

ESCALA : SIN ESCALA

N LAMINA

22/54

PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO DE BOVINOS CON ENFOQUE EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS



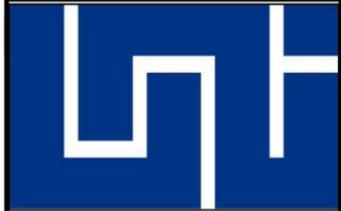
PLANTA ARQUITECTONICA DE RENDERING
 ESCALA 1:200

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA 	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	
CONTENIDO : RENDERING(PLANTA DE SUBPRODUCTOS)	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ TUTOR
INTEGRANTES BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ BR. DANNY ORTIZ LINARTE	
	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:200	
N LAMINA	23/54



Cuadro de zonas	
[Red Box]	Caldera
[Orange Box]	Tanque diario
[Yellow Box]	Perico Caldera
[Green Box]	Bodega de producto Humedo
[Blue Box]	Bodega Producto terminado seco
[Purple Box]	Servicios sanitarios
[Pink Box]	Cuarto Electrico
[Grey Box]	Silos(Almacen producto liquido)

PLANTA DE ZONIFICACION DE RENDERING
ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO : PLANTA DE ZONIFICACION DE RENDERING	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	INTEGRANTES BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ, BR. DANNY ORTIZ LINARTE	TUTOR



MANICA
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:200	
N LAMINA	24/54



LEYENDA	
---	Subproductos proveniente de Nave frigorífica.
---	Producto triturado y molido
---	Líquido refinado (Grasa -seb).
---	Producto sólidos (harina de hueso y carne)

PLANTA DE FLUJOS DE RENDERING
ESCALA 1:200

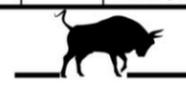


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO : PLANTA DE FLUJOS DE PROCESOS DE RENDERING	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	INTEGRANTES BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE	TUTOR



MANICA

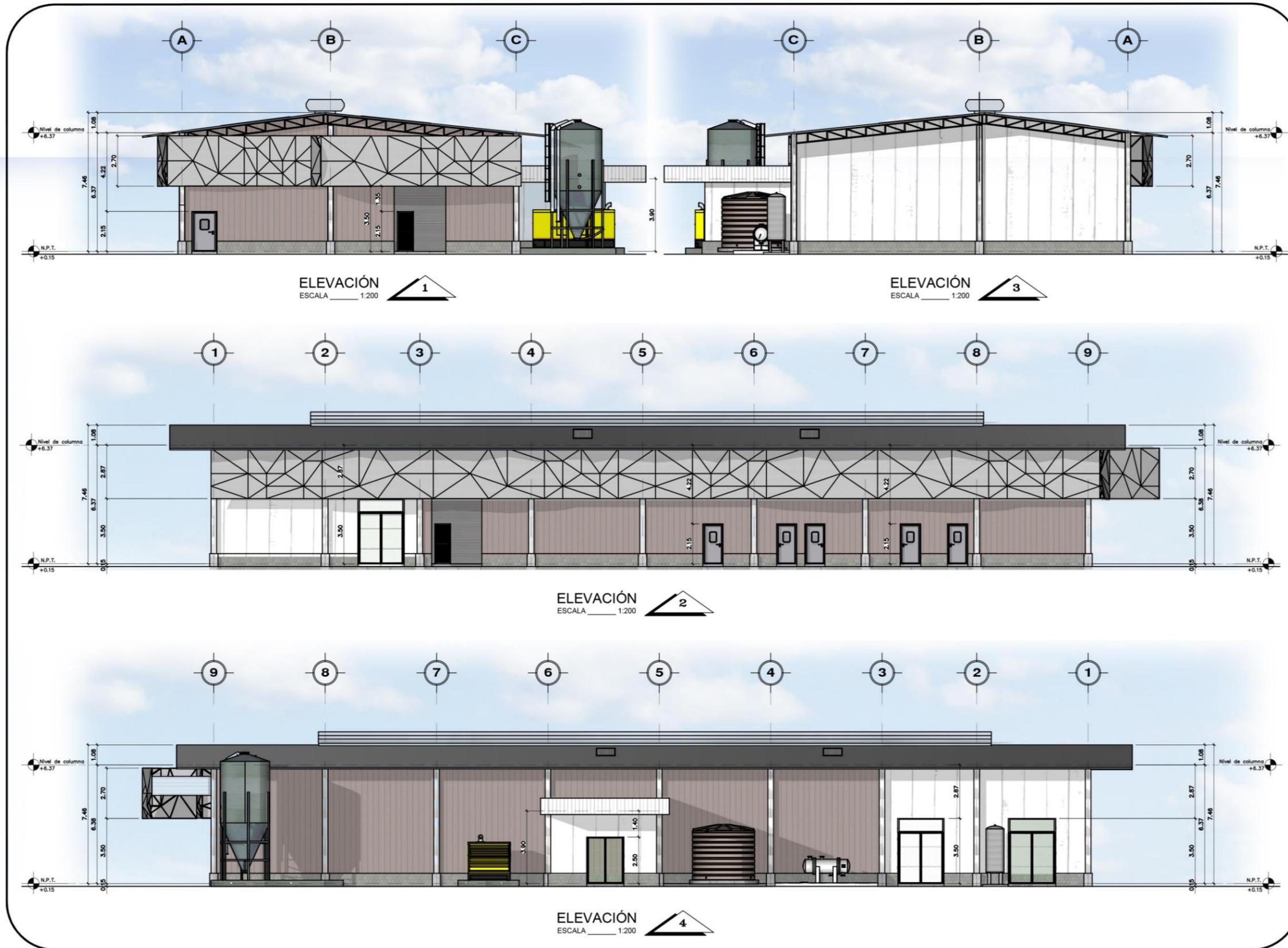
MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

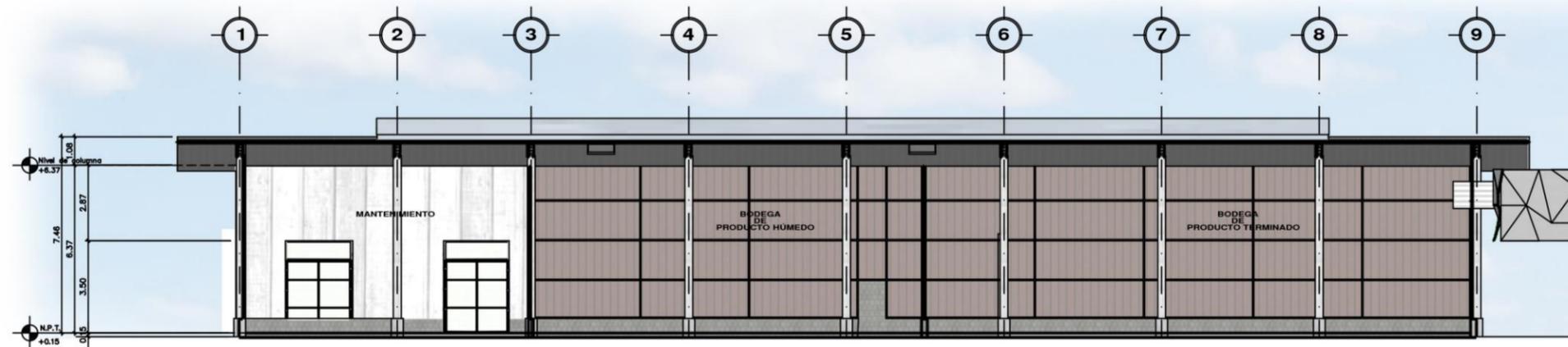
ESCALA : 1:200

N LAMINA

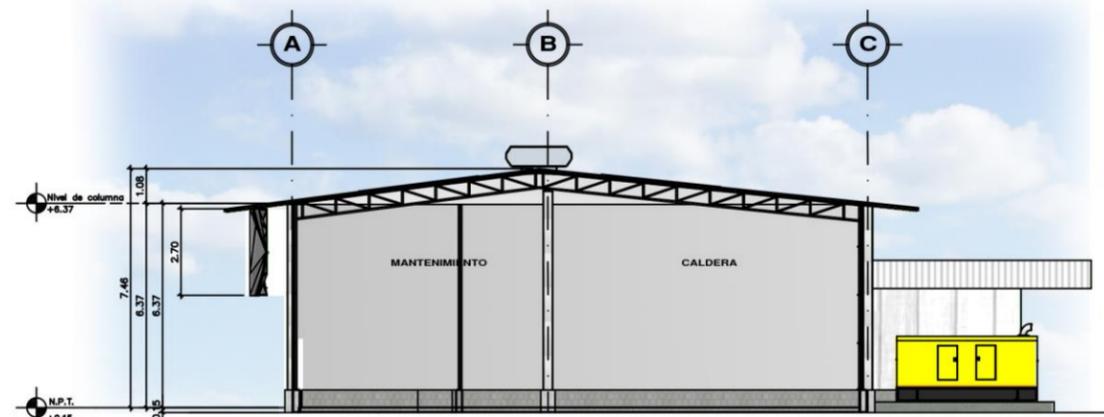
25/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	TUTOR
	BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE
CONTENIDO : ELEVACIONES SUBPRODUCTOS	
INTEGRANTES	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:200	
N LAMINA	26/54



SECCIÓN
ESCALA 1:200 A-A



SECCIÓN
ESCALA 1:200 B-B



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS SECCIONES SUBPRODUCTOS	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	TUTOR
	BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ; BR. DANNY ORTIZ LINARTE
INTEGRANTES	



MANICA

MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:200

N LAMINA

27/54

MANIC ESTRUCTURA

LAMINA ESTRUCTURAL E-105 (TROQUELADA O INDUSTRIAL): LAMINA TROQUELADA DE ANCHO TOTAL DE 109.8 mm, ANCHO UTIL DE 1050 mm, CAL 24" (60mm)

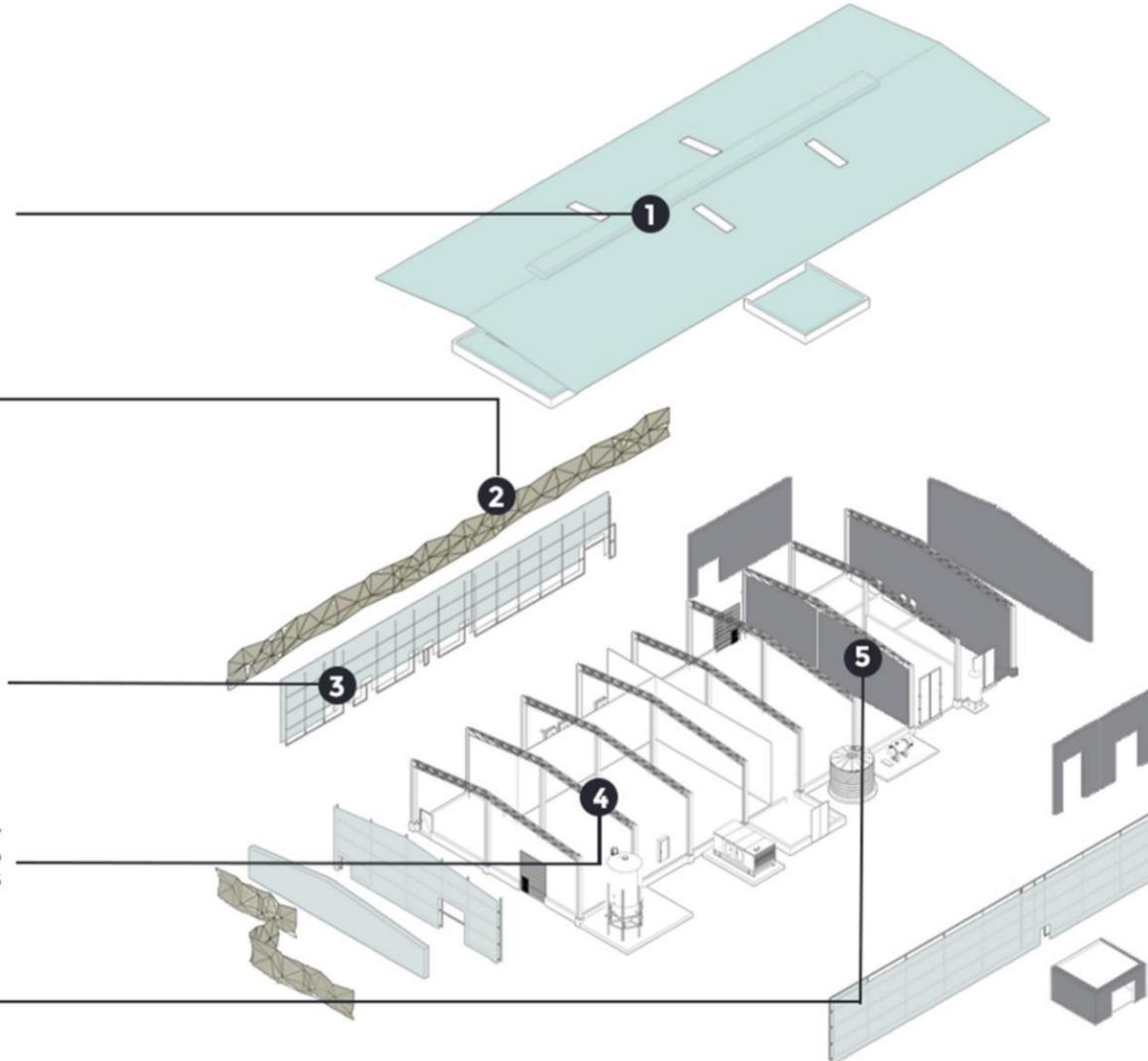
LAMINA MICROPERFORADA: EL ACABADO PERFORADO CONSISTE EN PERFORACIONES QUE SE REALIZAN EN LA CHAPA ANTES DE SU PERFILADO. LA UTILIZACIÓN DE LA CHAPA PERFORADA SE DEBE A LA NECESIDADES TÉCNICAS Y ESTÉTICAS COMO:

AISLAMIENTO ACÚSTICO INTERIOR.
ILUMINACIÓN DE ESPACIOS INTERIORES.
COMPLEMENTO DEL CERRAMIENTO EXTERIOR EN AQUEL TIPO DE EDIFICACIONES QUE DEMANDEN UN DETERMINADO TIPO DE DISEÑO.

POLICARBONATO: SISTEMA MODULAR DE POLICARBONATO PARA EXTERIOR CON MULTIPAREDES CON PROTECCION UV DISEÑADO PARA RECUBIR DE FORMA VERTICAL Ó INCLINADA CUALQUIER TIPO DE CONSTRUCCIÓN O REMODELACIÓN QUE REQUIERA ILUMINACION NATURAL.

SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO: ESTA FORMADO POR VIGAS Y COLUMNAS, CONECTADOS ENTRE SI POR MEDIO DE NODOS RIGIDOS LO CUAL PERMITE LA TRANSFERENCIA DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y LAS CARGAS AXIALES HACIA LAS COLUMNAS.

MUROS DE CONCRETO ARMADO : UTILIZADO PARA LA SEPARACION DE LA ZONA HUMEDA Y SECA DE LAS ZONAS INTERNAS DEL EDIFICIO DE RENDERING , LAS CUALES CONFINAN LA ZONA DE CALDERA .



CONCRETO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



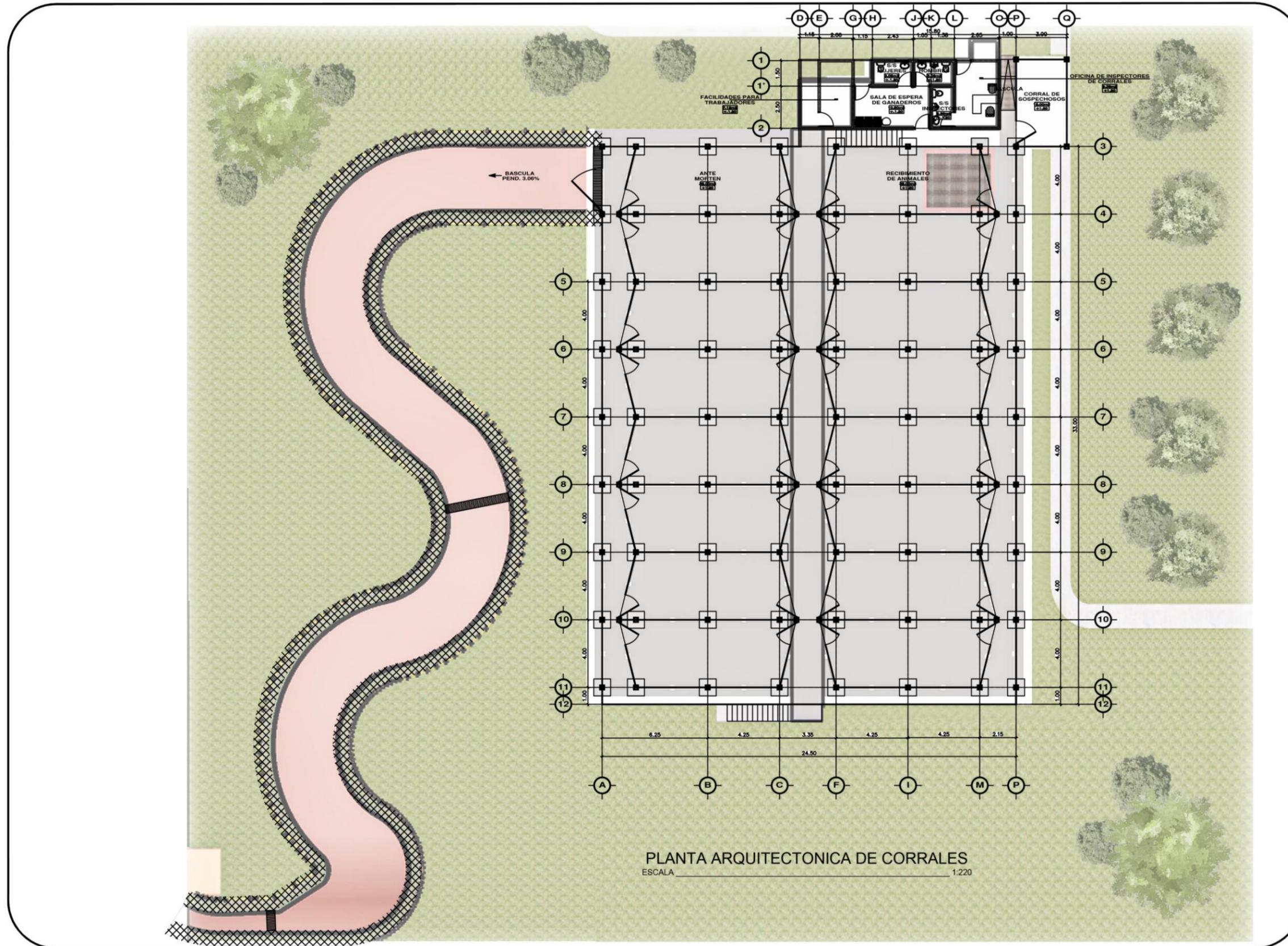
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO :	
	SUBPRODUCTOS_AXONOMETRIA DE ESTRUCTURA	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
		TUTOR
		BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE
	INTEGRANTES	



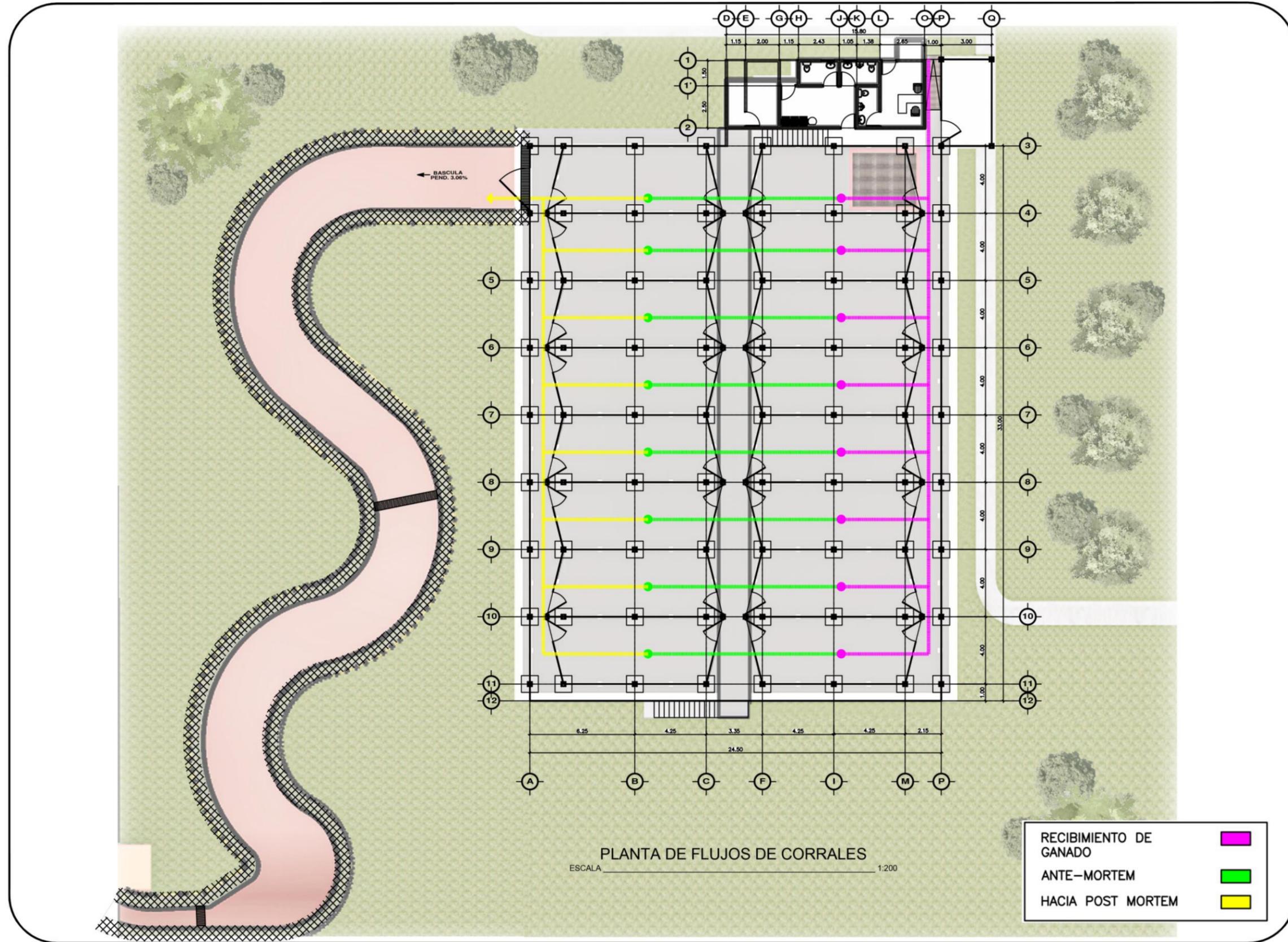
FECHA: 30/04/2021

ESCALA : SIN ESCALA

N LAMINA 28/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	
CONTENIDO : PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CORRALES Y MANGA DE GANADO	
ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ	
TUTOR	
BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE	
INTEGRANTES	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:220	
N LAMINA	29/54



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA 	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	
CONTENIDO : PLANTA DE FLUJOS DE CORRALES	
ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ	
TUTOR	
BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ, BR. DANNY ORTIZ LINARTE	
INTEGRANTES	
 MANICA MATADERO NICARAGUENSE	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:100	
N LAMINA	30/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

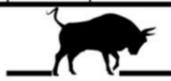
CONTENIDO :
ELEVACIONES DE CORRALES Y MAMINGA DE GANADO

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:100

N LAMINA

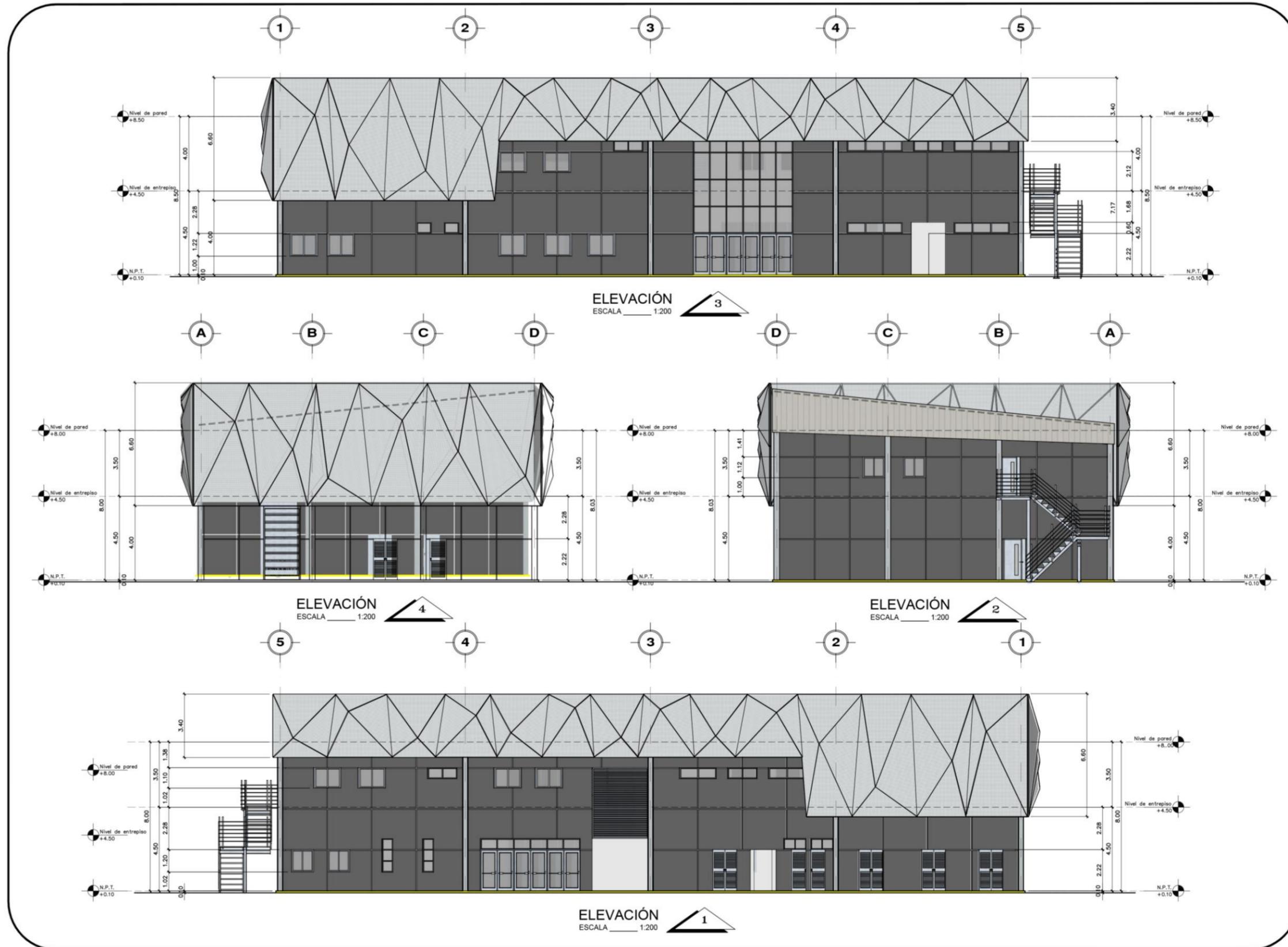
31/54



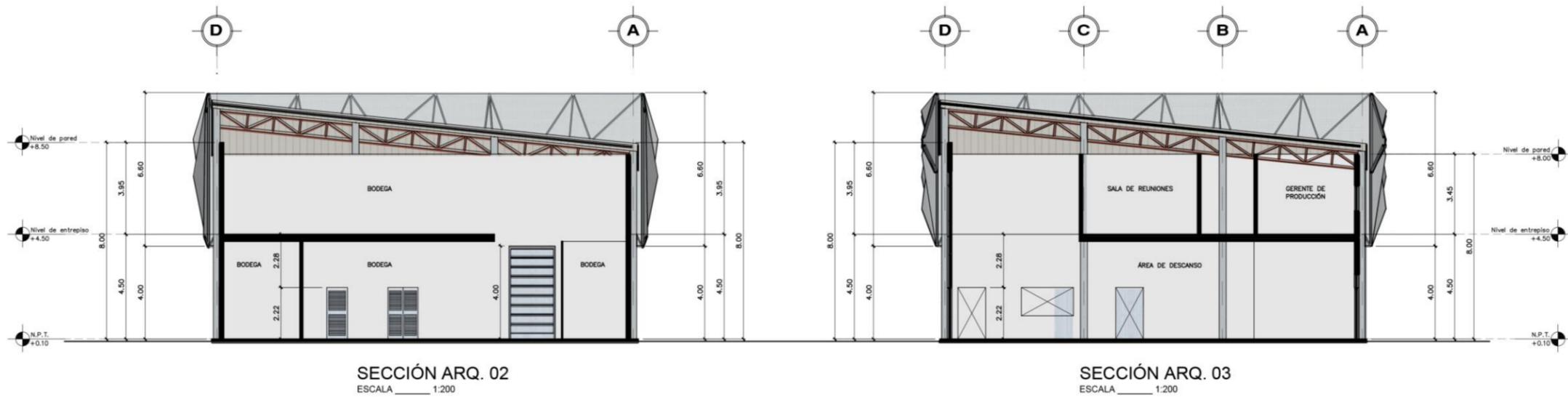
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
<p>"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"</p>	
<p>CONTENIDO :</p> <p>MÓDULO DE OPERACIONES Y SERVICIOS - PLANTA BAJA</p>	
<p>ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ</p> <p>TUTOR</p>	
<p>BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ</p> <p>BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.</p> <p>BR. DANNY ORTIZ LINARTE</p>	
<p>INTEGRANTES</p>	
<p>MANICA</p> <p>MATADERO NICARAGÜENSE</p>	
<p>FECHA: 30/04/2021</p>	
<p>ESCALA : 1:200</p>	
<p>N LAMINA</p>	<p>32/54</p>



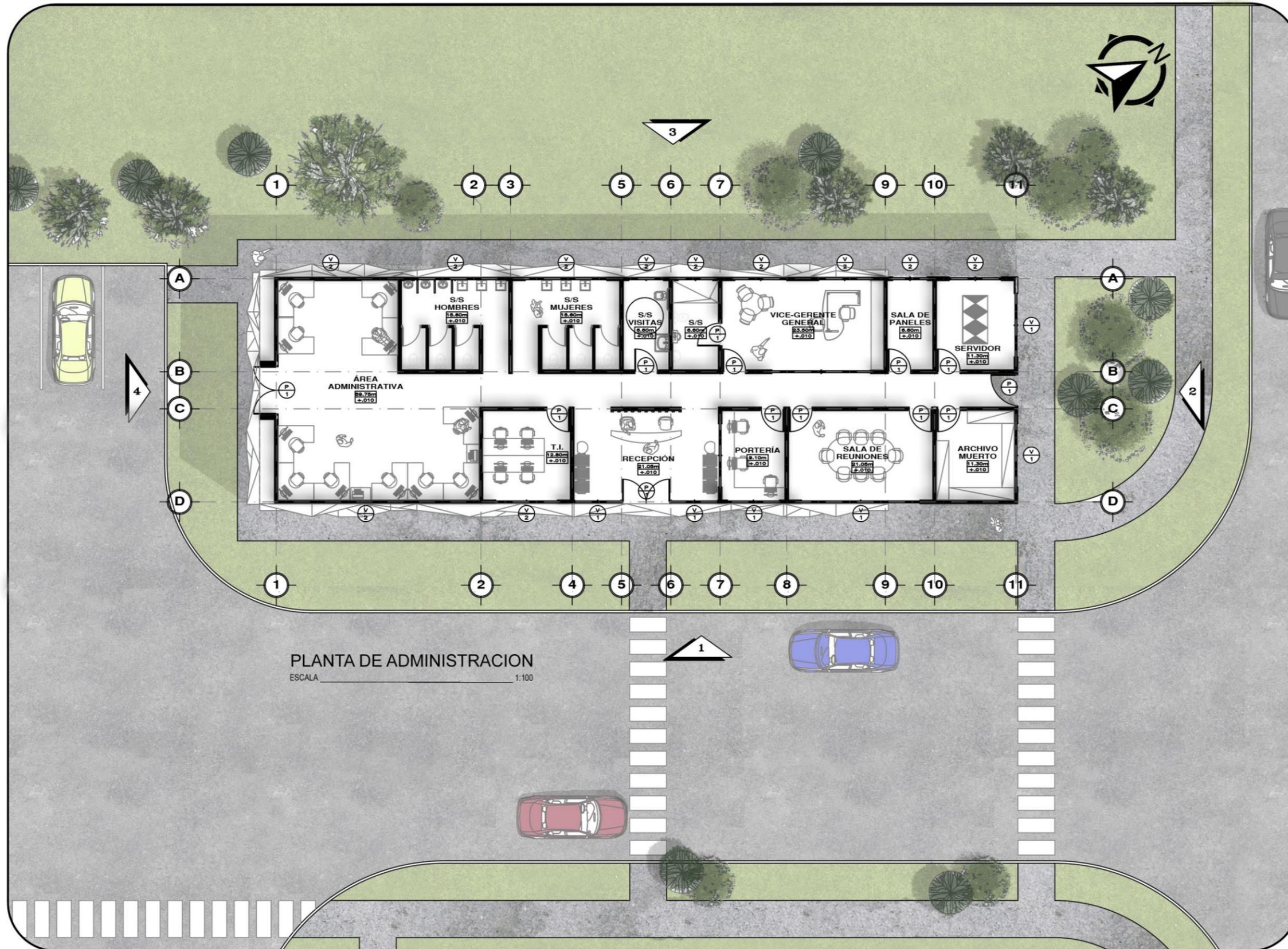
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
<p>"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"</p>	
<p>CONTENIDO : MÓDULO DE OPERACIONES Y SERVICIOS - PLANTA ALTA</p>	
<p>ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ</p>	
<p>TUTOR</p>	
<p>BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE</p>	
<p>INTEGRANTES</p>	
<p>MANICA MATADERO NICARAGUENSE</p>	
<p>FECHA: 30/04/2021</p>	
<p>ESCALA : 1:200</p>	
<p>N LAMINA</p>	<p>33/52</p>



<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
<p>CONTENIDO :</p> <p>"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS MODULO DE OPERACIONES Y SERVICIOS - ELEVACIONES ARQ."</p>	<p>ARQ.</p> <p>ORLANDO RODRIGUEZ</p>
	<p>TUTOR</p> <p>BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ BR. DANNY ORTIZ LINARTE</p>
<p>INTEGRANTES</p>	
<p>MANICA</p> <p>MATADERO NICARAGUENSE</p>	
<p>FECHA: 30/04/2021</p>	
<p>ESCALA : 1:200</p>	
<p>N LAMINA</p>	<p>34/54</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA 		
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	CONTENIDO : MODULO DE OPERACIONES Y SERVICIOS - SECCIONES ARQ.	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	INTEGRANTES : BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE	TUTOR
	 MANICA MATADERO NICARAGUENSE	
FECHA: 30/04/2021		
ESCALA : 1:200		
N LAMINA	35/54	



PLANTA DE ADMINISTRACION
ESCALA 1:100

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
<p>CONTENIDO :</p> <p>PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ADMINISTRACIÓN</p>	
<p>BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ</p> <p>BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ</p> <p>BR. DANNY ORTIZ LINARTE</p>	<p>ARQ.</p> <p>ORLANDO RODRIGUEZ</p>
<p>INTEGRANTES</p>	
<p>MANICA</p> <p>MATADERO NICARAGUENSE</p>	
<p>FECHA: 30/04/2021</p>	
<p>ESCALA : 1:100</p>	
<p>N LAMINA</p>	<p>36/54</p>



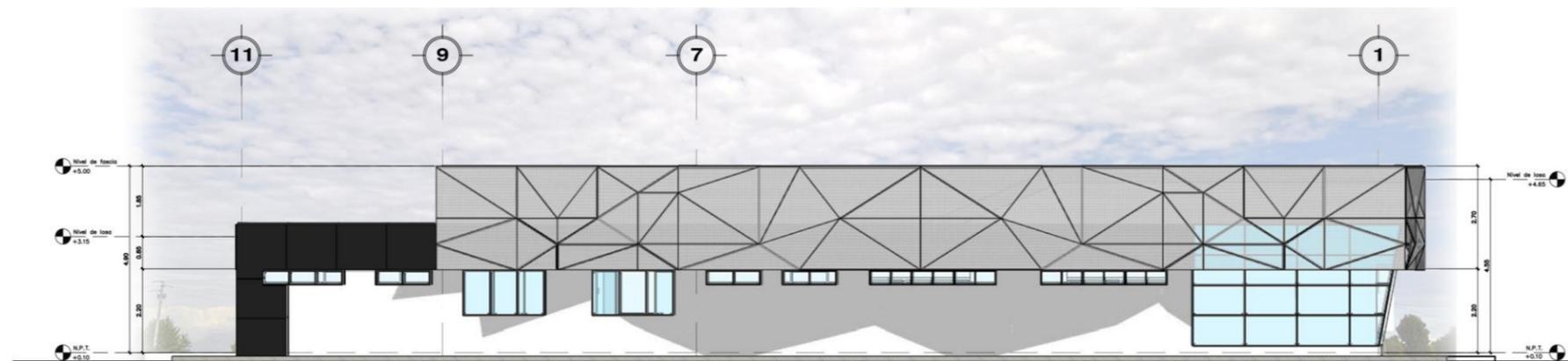
ELEVACIÓN
ESCALA 1:150



ELEVACIÓN
ESCALA 1:150



ELEVACIÓN
ESCALA 1:150



ELEVACIÓN
ESCALA 1:150



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :
ADMINISTRACIÓN -ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

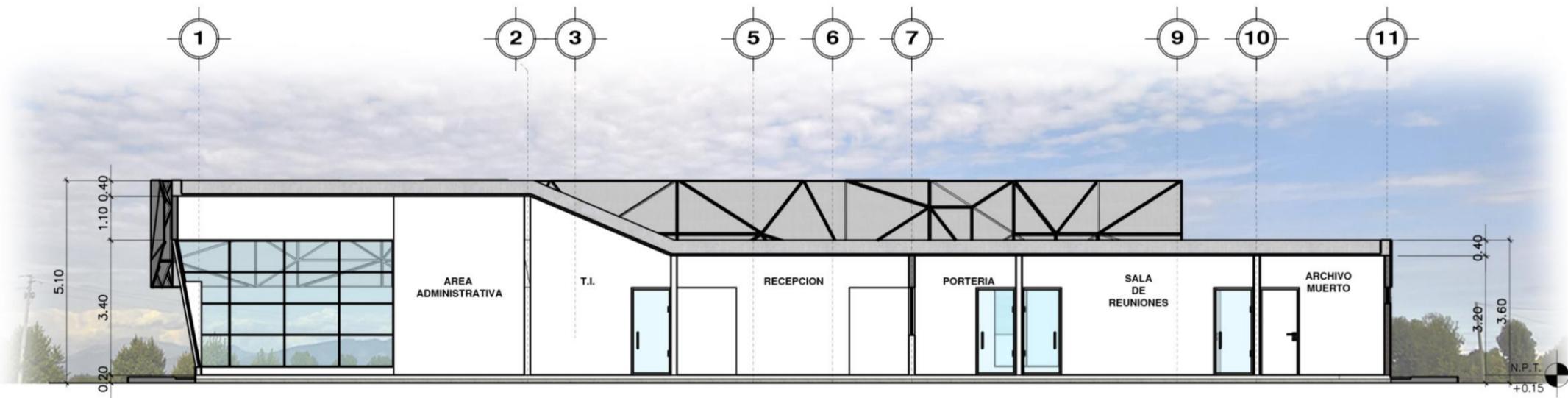
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

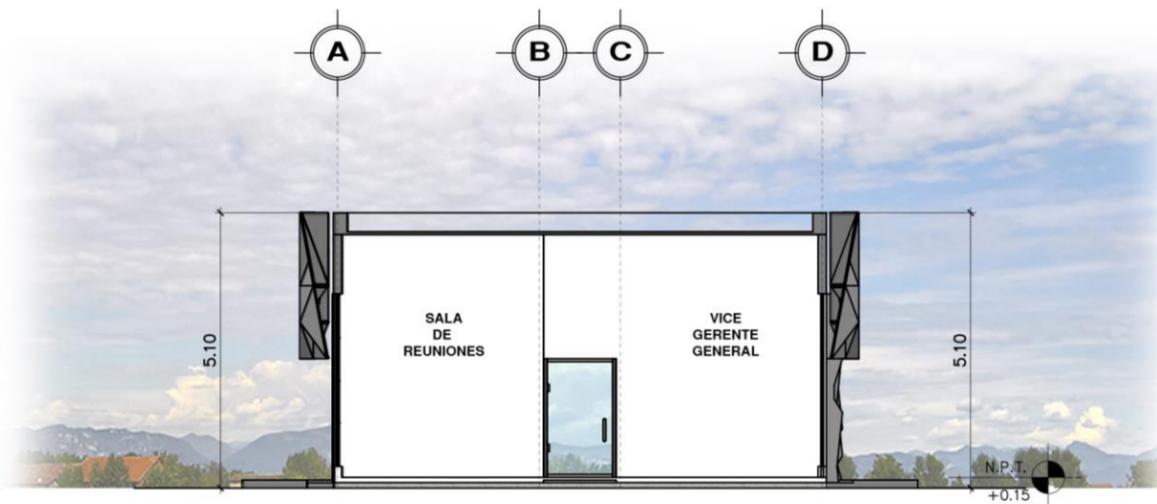
ESCALA : 1:150

N LAMINA

37/54

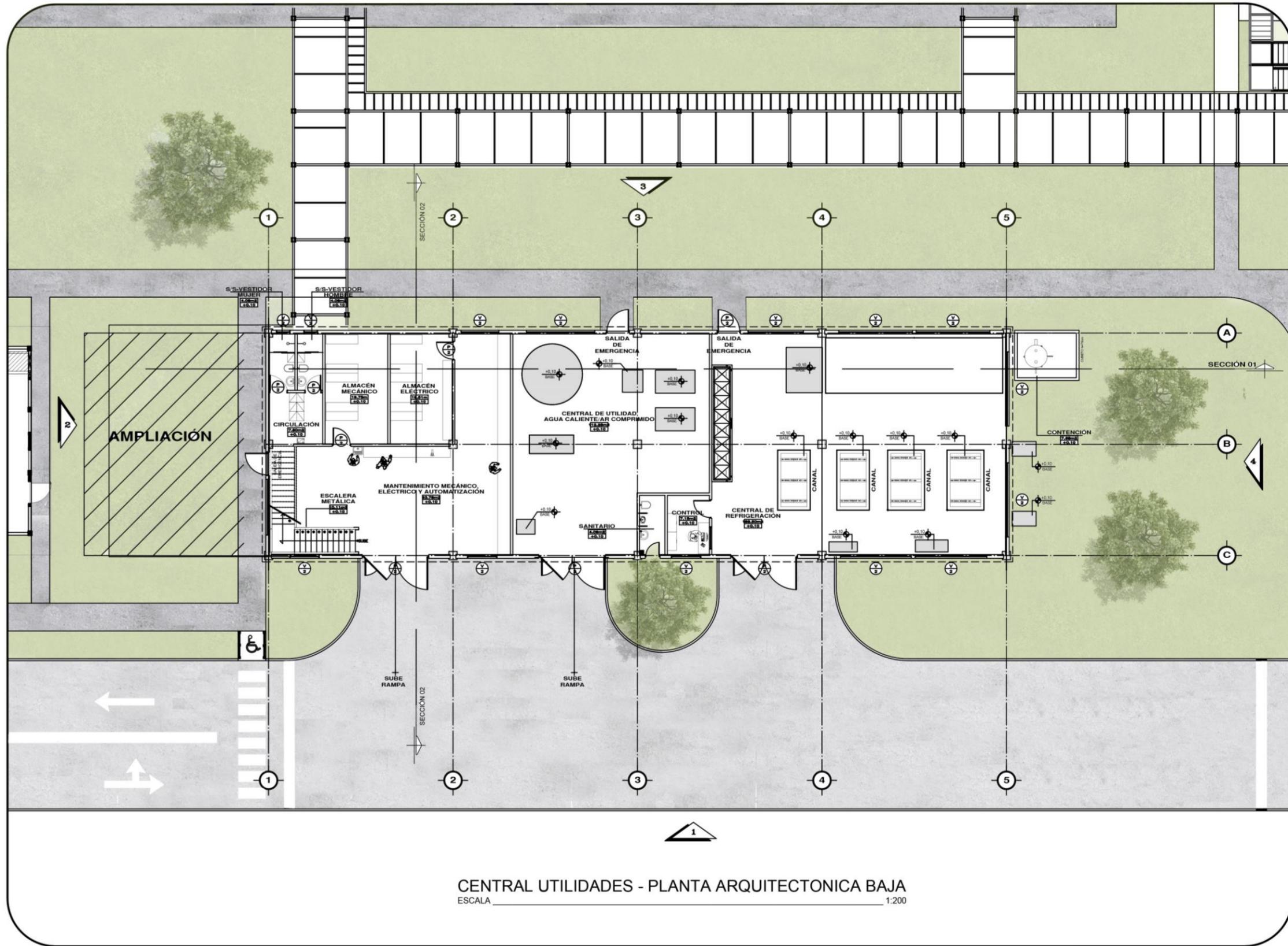


SECCIÓN A-A'
ESCALA _____ 1:120

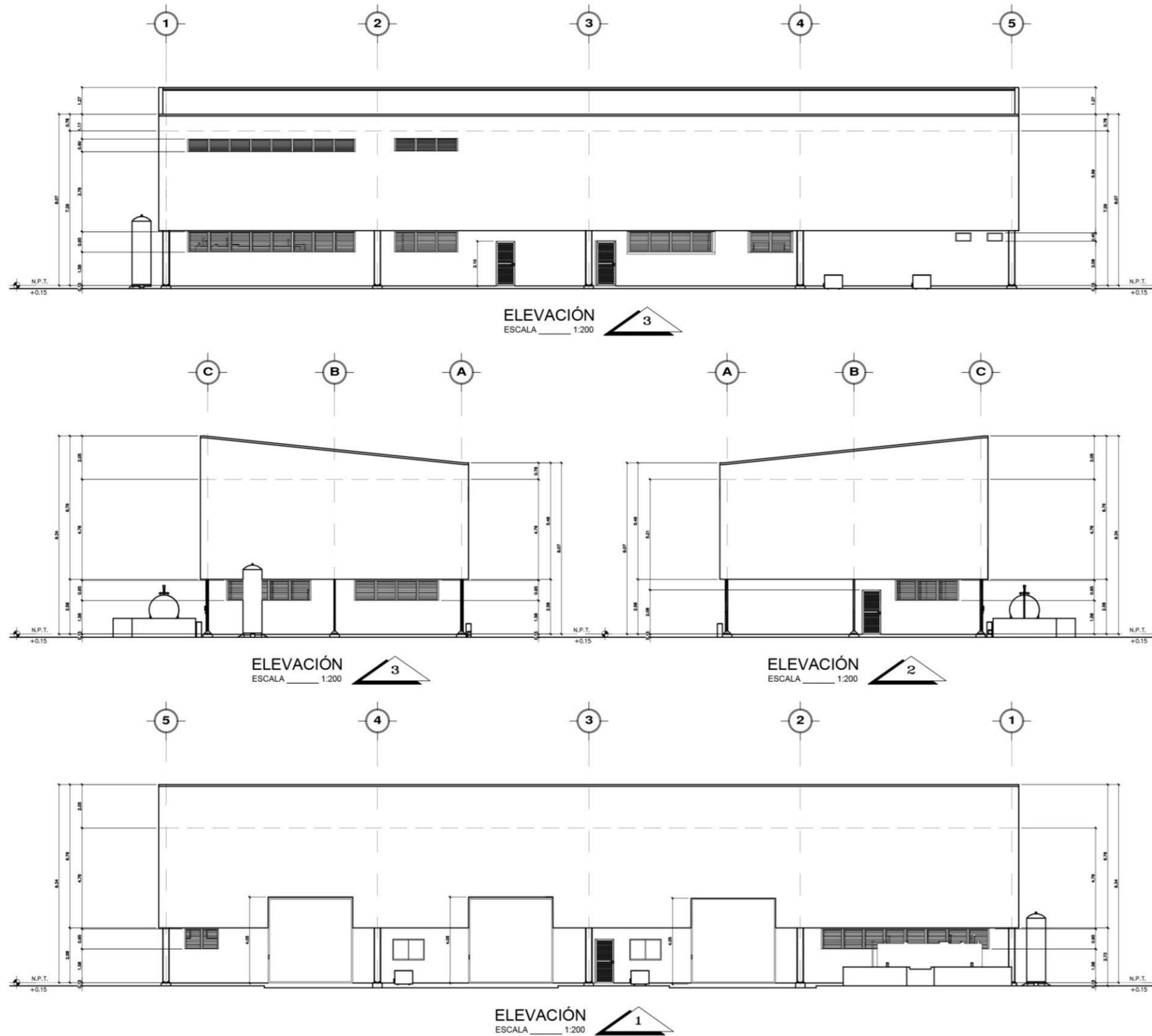


SECCIÓN B-B'
ESCALA _____ 1:120

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO : SECCIONES DE ADMINISTRACIÓN
	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ TUTOR
	INTEGRANTES BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ BR. DANNY ORTIZ LINARTE
MANICA MATADERO NICARAGÜENSE	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:100	
N LAMINA	38/54



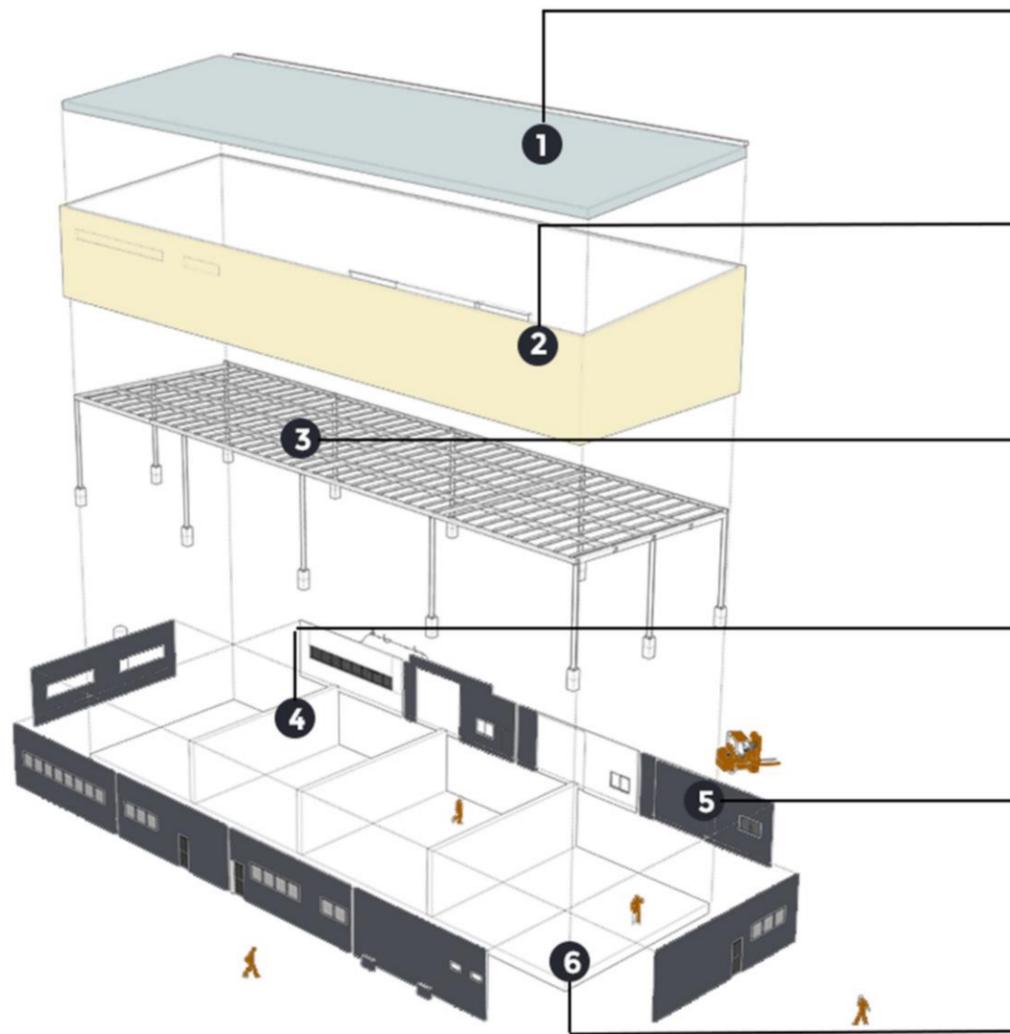
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
<p>"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"</p>	
<p>CONTENIDO : PLANTA ARQUITECTONICA CENTRAL DE UTILIDADES</p>	<p>ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ</p>
<p>TUTOR</p>	
<p>BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ BR. DANNY ORTIZ LINARTE</p>	
<p>INTEGRANTES</p>	
<p>FECHA: 30/04/2021</p>	
<p>ESCALA : 1:200</p>	
<p>N LAMINA</p>	<p>39/54</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO : CENTRAL DE UTILIDADES - ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS
	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ TUTOR
	BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE INTEGRANTES
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:200	
N LAMINA	40/54

MANIC ESTRUCTURA

UTILIDADES



LAMINA ESTRUCTURAL E-105 (TROQUELADA O INDUSTRIAL): LAMINA TROQUELADA DE ANCHO TOTAL DE 109.8 mm, ANCHO UTIL DE 1050 mm, CAL 24" (60mm)

LAMINA ESTRUCTURAL E-105 (TROQUELADA O INDUSTRIAL): LAMINA TROQUELADA DE ANCHO TOTAL DE 109.8 mm, ANCHO UTIL DE 1050 mm, CAL 24" (60mm) UTILIZADA COMO CERRAMIENTO VERTICAL

SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO: ESTA FORMADO POR VIGAS Y COLUMNAS, CONECTADOS ENTRE SI POR MEDIO DE NODOS RIGIDOS LO CUAL PERMITE LA TRANSFERENCIA DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y LAS CARGAS AXIALES HACIA LAS COLUMNAS.

MUROS DE CONCRETO ARMADO : UTILIZADO PARA LA SEPARACION DE LA ZONA HUMEDA Y SECA DE LAS ZONAS INTERNAS DEL EDIFICIO DE UTILIDADES, SEPARANDO DE MANERA OPTIMA LOS CONDENSADORES DE LOS TANQUES DEL LIQUIDOS FLAMABLES.

LAMINA DE POLICARBONATO: UTILIZADO PARA LA SEPARACION DE LA ZONA HUMEDA Y SECA DE LAS ZONAS INTERNAS DEL EDIFICIO DE UTILIDADES, SEPARANDO DE MANERA OPTIMA LOS CONDENSADORES DE LOS TANQUES DEL LIQUIDOS FLAMABLES.

PISO DE CONCRETO ARMADO :ESTE TIPO DE PISOS GENERALEMNTSE UTILIZA EN EXTERIOR DE UNA EDIFICACIÓN EN DONDE VA A RECIBIR GRANDES CANTIDADES DE PESO , POR LO CUAL SON IDEALES PARA PROYECTOS INDUSTRIALES EN LOS CUALES SU FUNCIONAMIENTO SE BASA EN GRANDES MAQUINARIAS.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS

CONTENIDO :

CENTRAL DE UTILIDADES _AXONOMETRIA DE ESTRUCTURA

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ,
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : SIN ESCALA

N LAMINA

41/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :

TANQUE CISTERNA / CASETA DE BOMBA

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

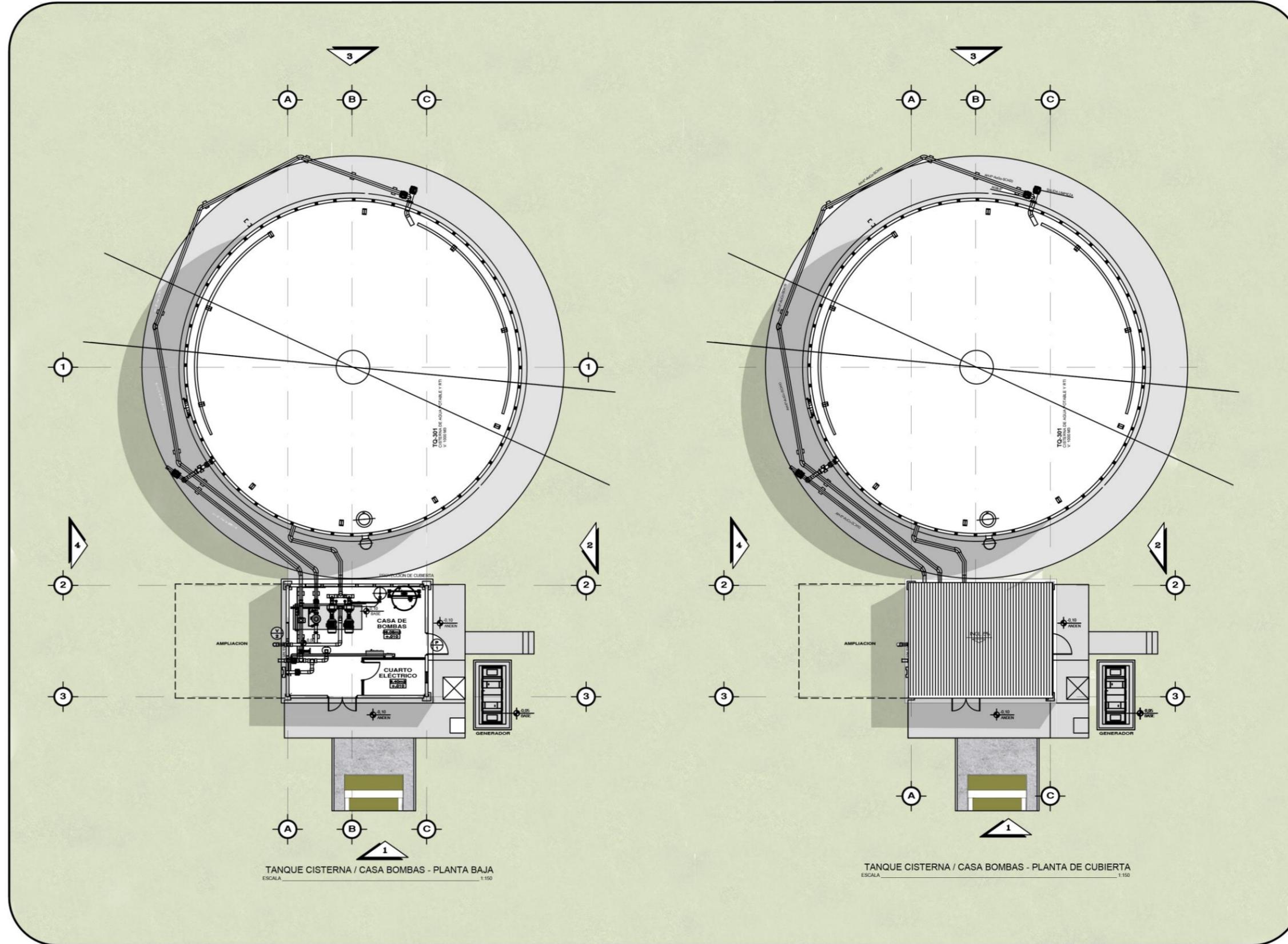
MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:150

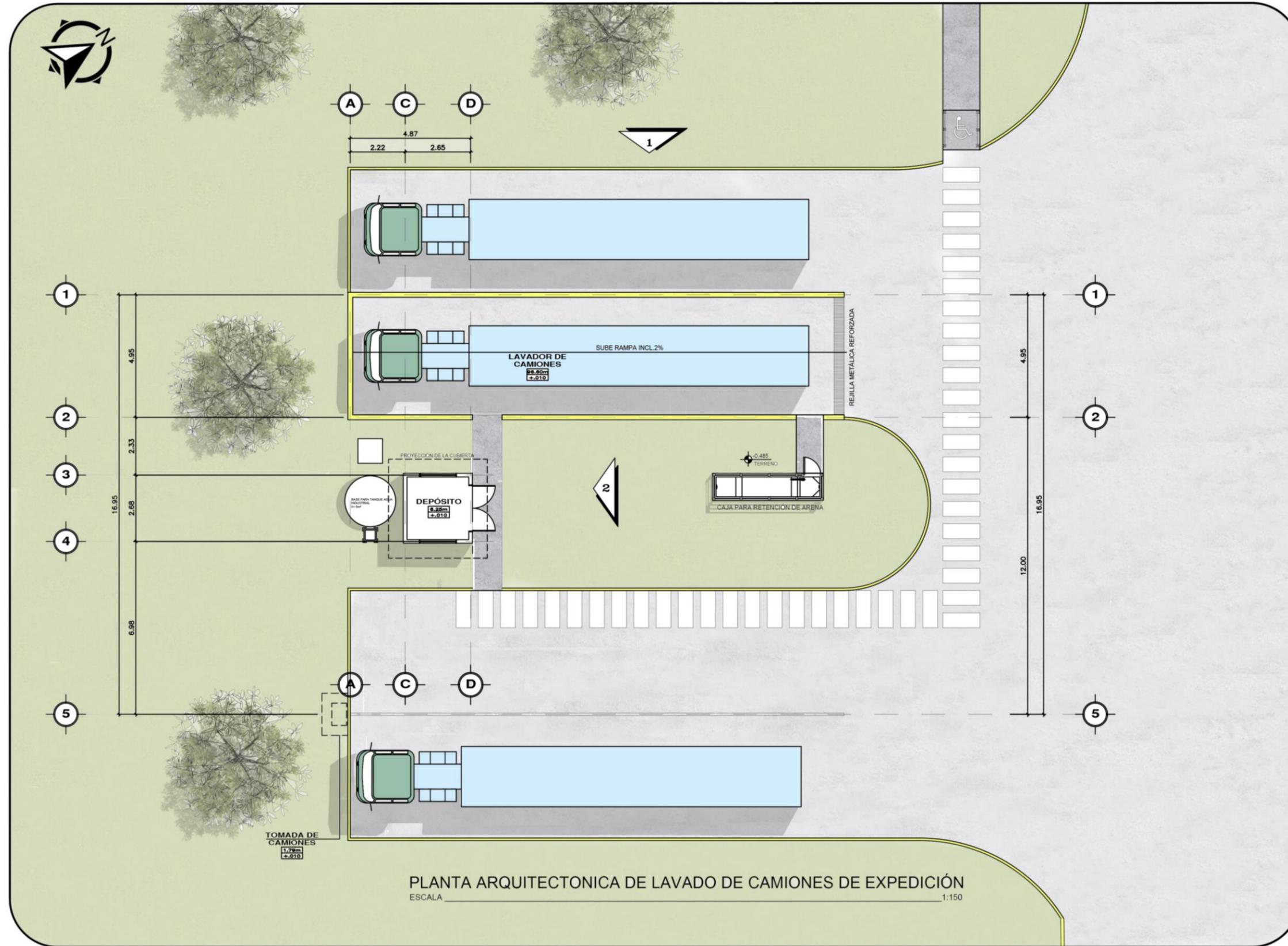
N LAMINA

42/54

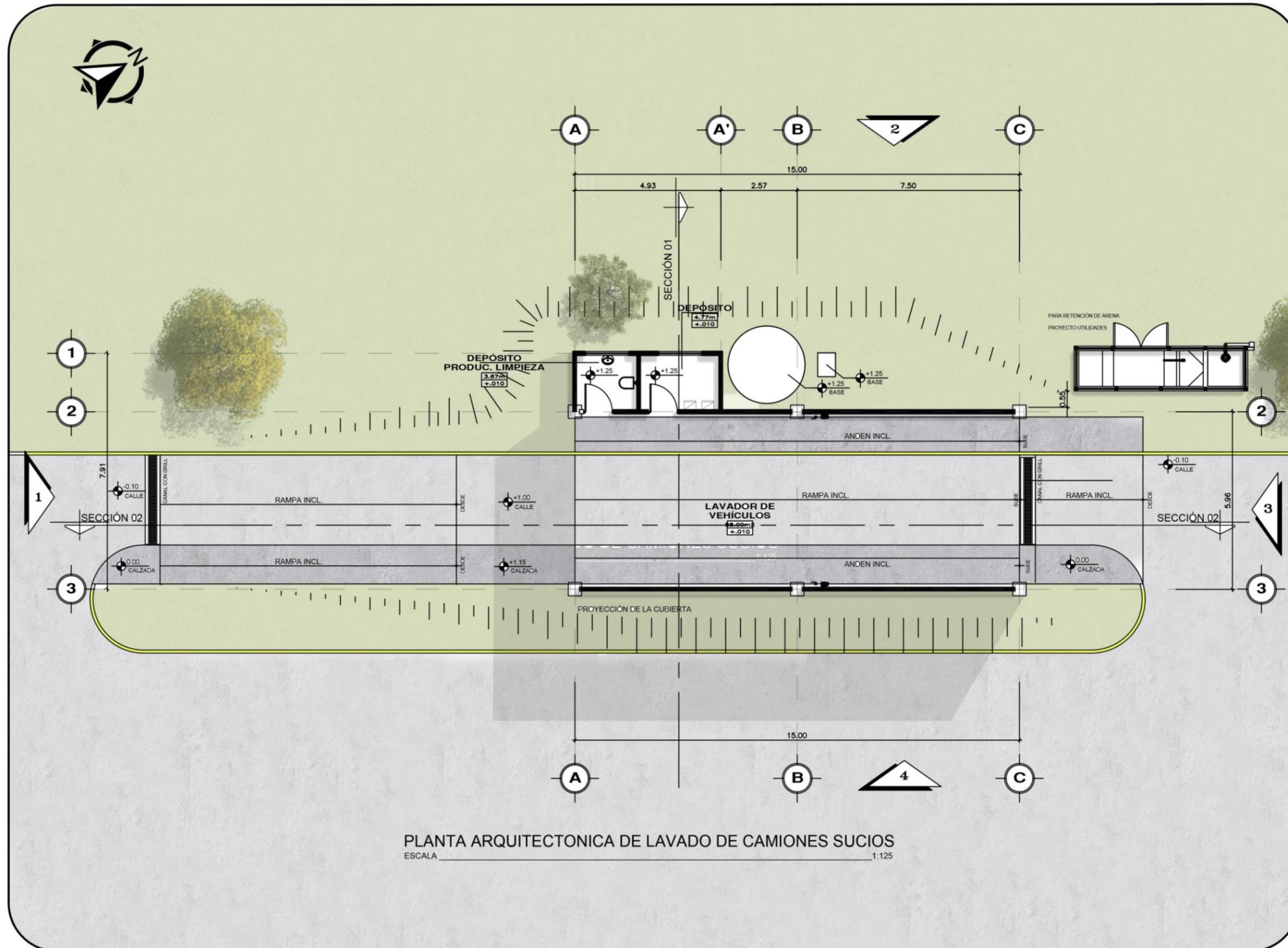


TANQUE CISTERNA / CASA BOMBAS - PLANTA BAJA
ESCALA 1:150

TANQUE CISTERNA / CASA BOMBAS - PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA 1:150



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA 	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	
CONTENIDO : LAVADO DE CAMIONES DE EXP. - PLANTA ARQ.	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
TUTOR	BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ, BR. DANNY ORTIZ LINARTE
INTEGRANTES	
 MANICA MATADERO NICARAGUENSE	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:150	
N LAMINA	44/54



	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SOLIDOS"	
CONTENIDO : LAVADO DE CAMIONES SUCIOS - PLANTA ARQ.	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
	TUTOR
	BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE
	INTEGRANTES
	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:125	
N LAMINA	46/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS
CONTENIDO : LAVADO DE CAMIONES SUCIOS - ELEVACIONES ARQ.
ELEVACIONES ARQ.(1,2,3,4)_LAVADO DE CAMIONES SUCIOS

ARO.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

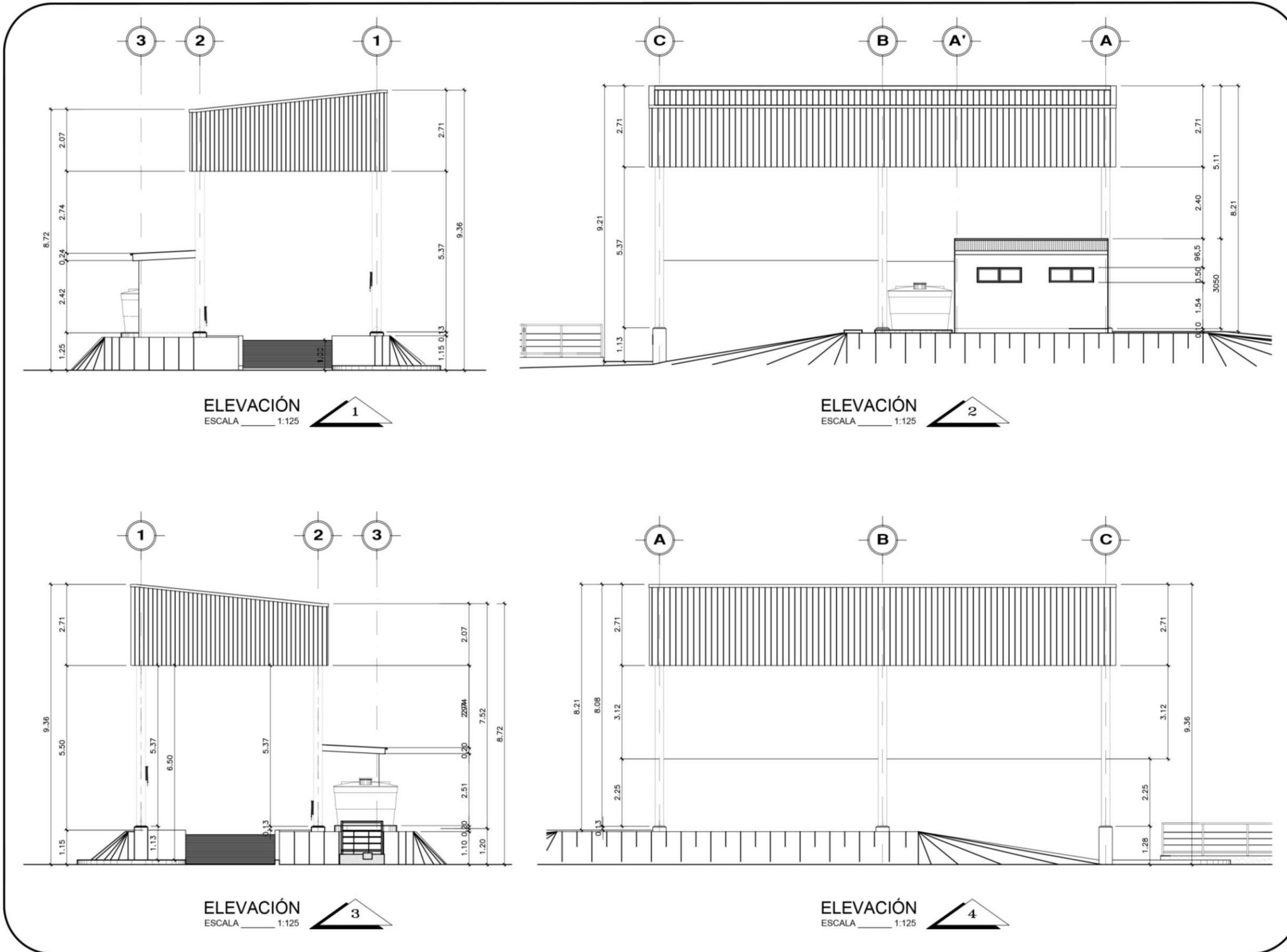
MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:125

N LAMINA

47/54





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CENTRAL DE RESIDUOS

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

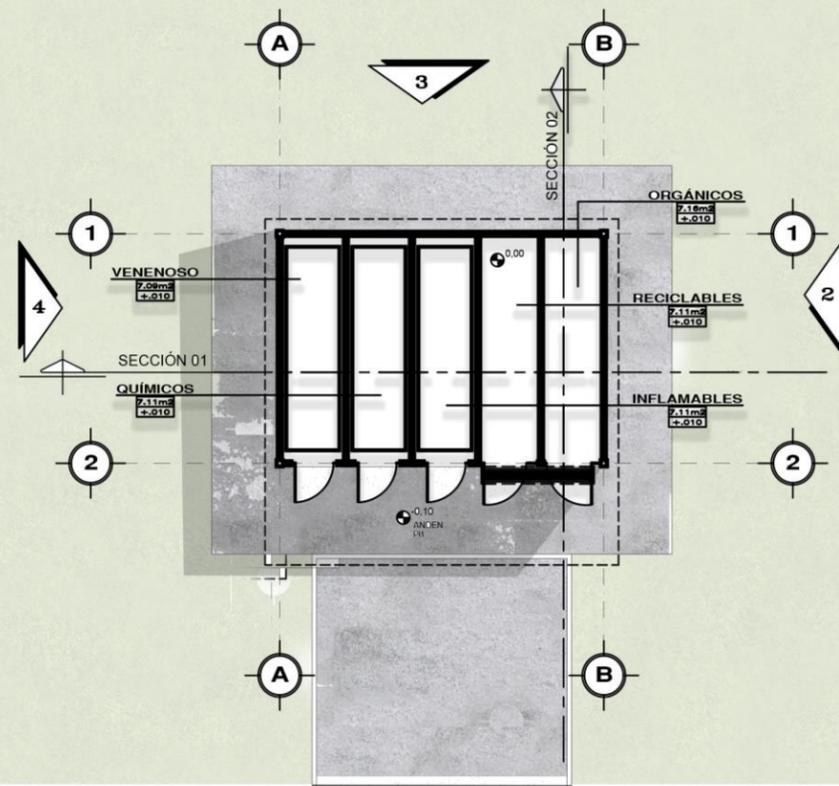
MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:100

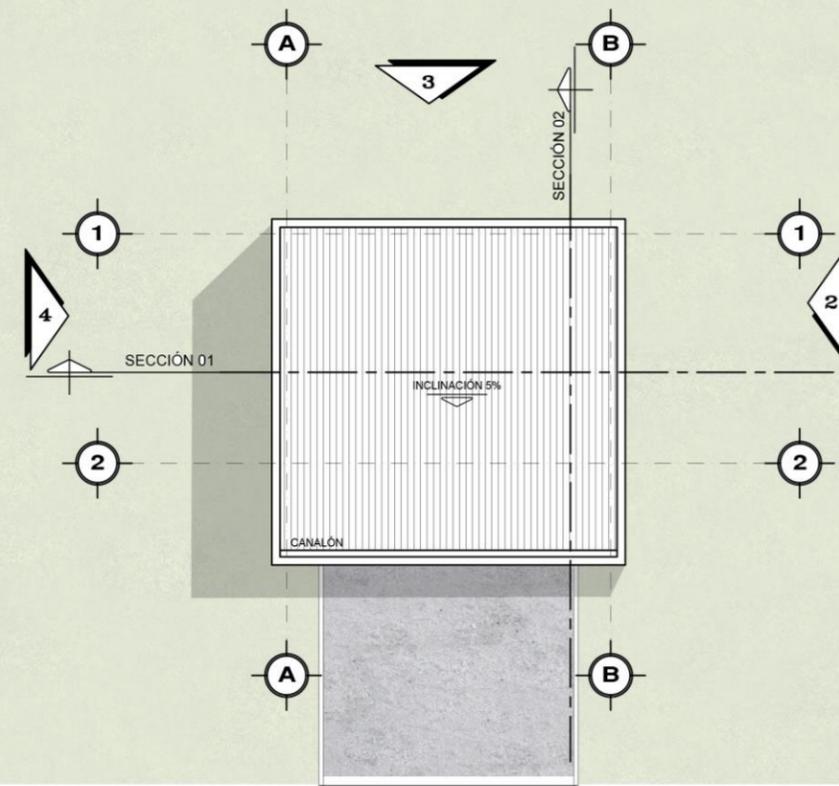
N LAMINA

48/54



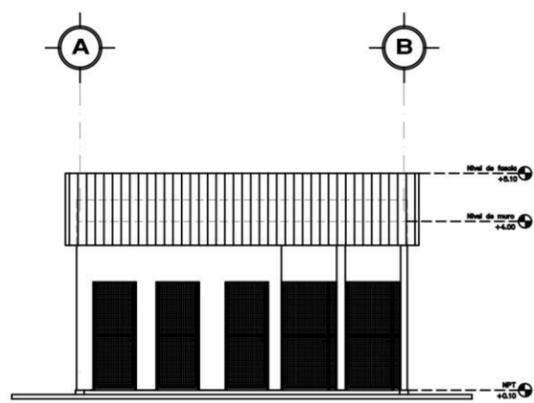
CENTRAL DE RESIDUOS -PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA 1:100



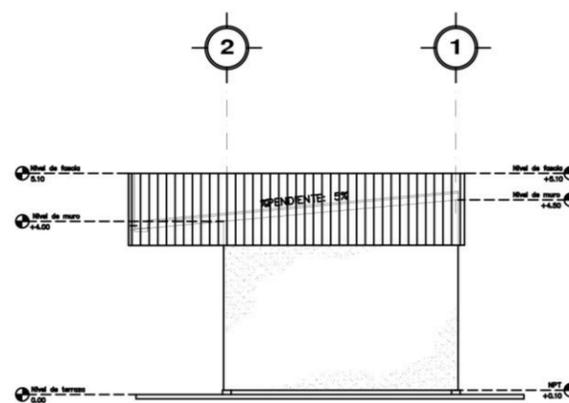
CENTRAL DE RESIDUOS -PLANTA DE TECHO

ESCALA 1:100



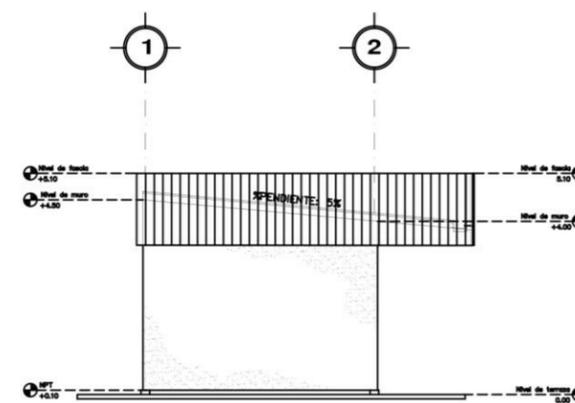
ELEVACIÓN

ESCALA 1:100



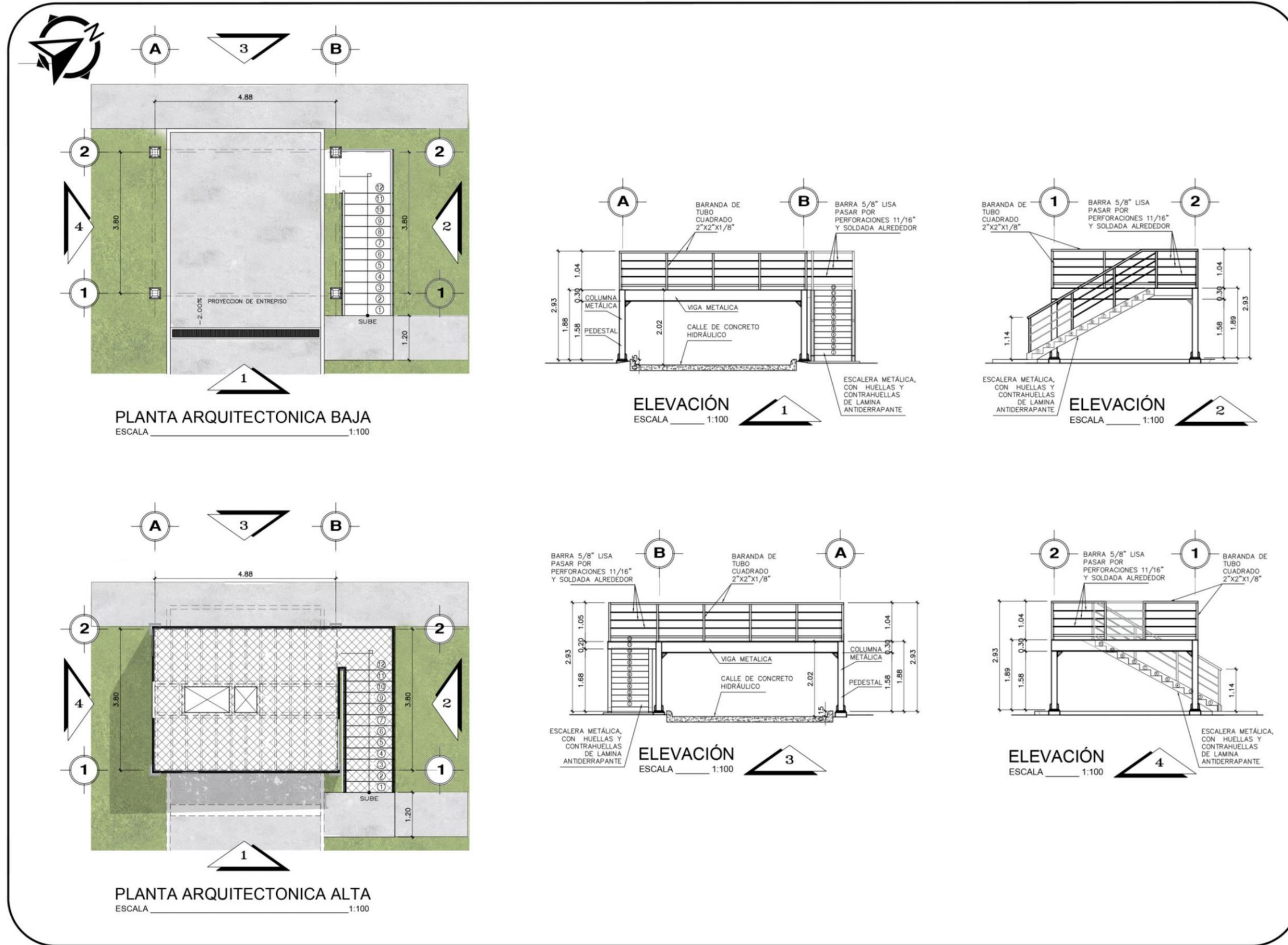
ELEVACIÓN

ESCALA 1:100



ELEVACIÓN

ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ

"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO : PRENSA RUMEN
PLANTA ARQ. - ELEVACIONES_PRESNA RUMEN

ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
TUTOR

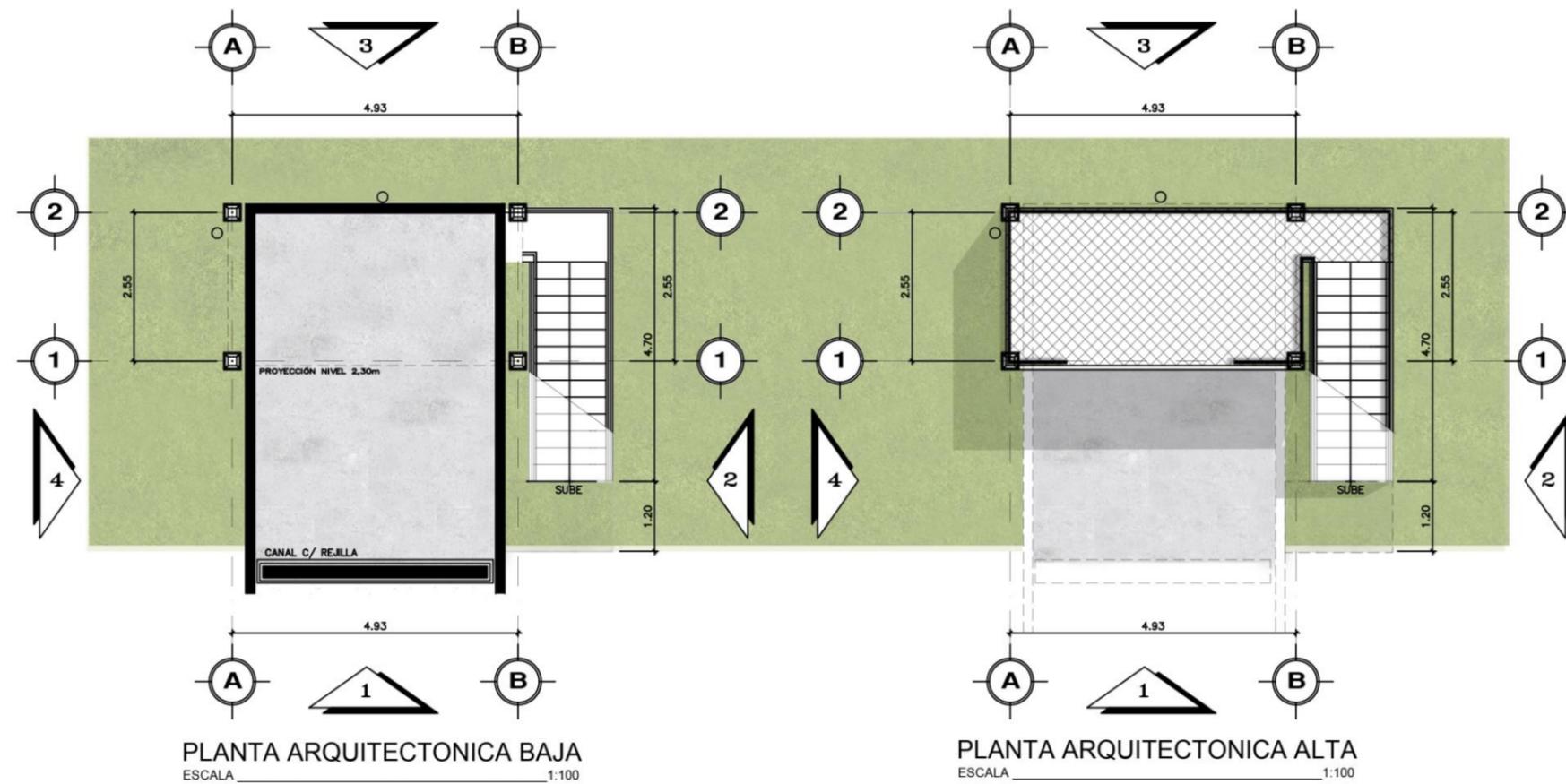
BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE
INTEGRANTES

MANICA
MATADERO NICARAGUENSE

FECHA: 30/04/2021

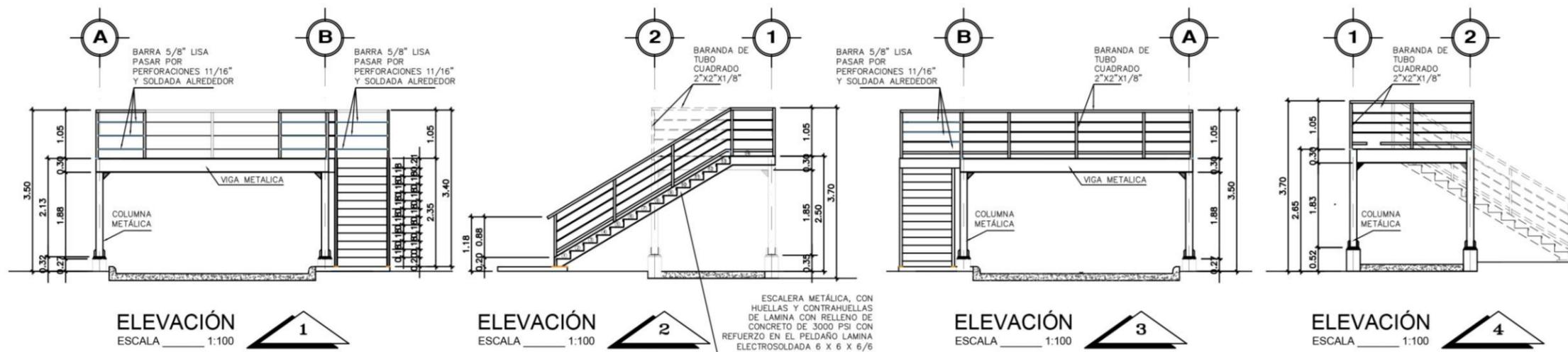
ESCALA : 1:100

N LAMINA 49/54



PLANTA ARQUITECTONICA BAJA
ESCALA 1:100

PLANTA ARQUITECTONICA ALTA
ESCALA 1:100



ELEVACIÓN 1
ESCALA 1:100

ELEVACIÓN 2
ESCALA 1:100

ELEVACIÓN 3
ESCALA 1:100

ELEVACIÓN 4
ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :
TAMIZ LINEA VERDE: PLANTA ARQ.-ELEVACIONES

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : INDICADA

N LAMINA

50/54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"

CONTENIDO :
SUB ESTACION ELECTRICA: PLANTA ARQ. - ELEVACIONES

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ
TUTOR
BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

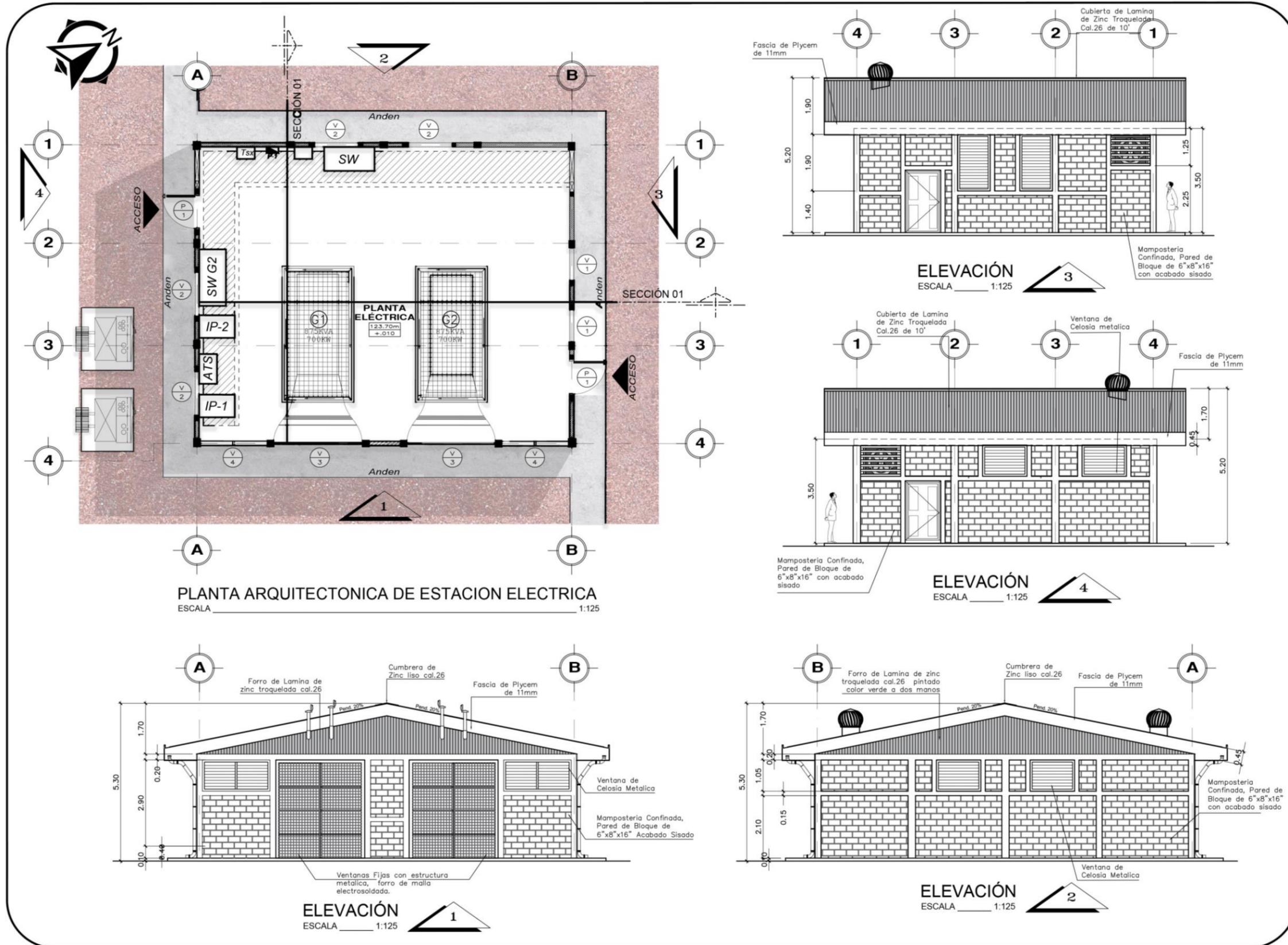
MATADERO NICARAGÜENSE

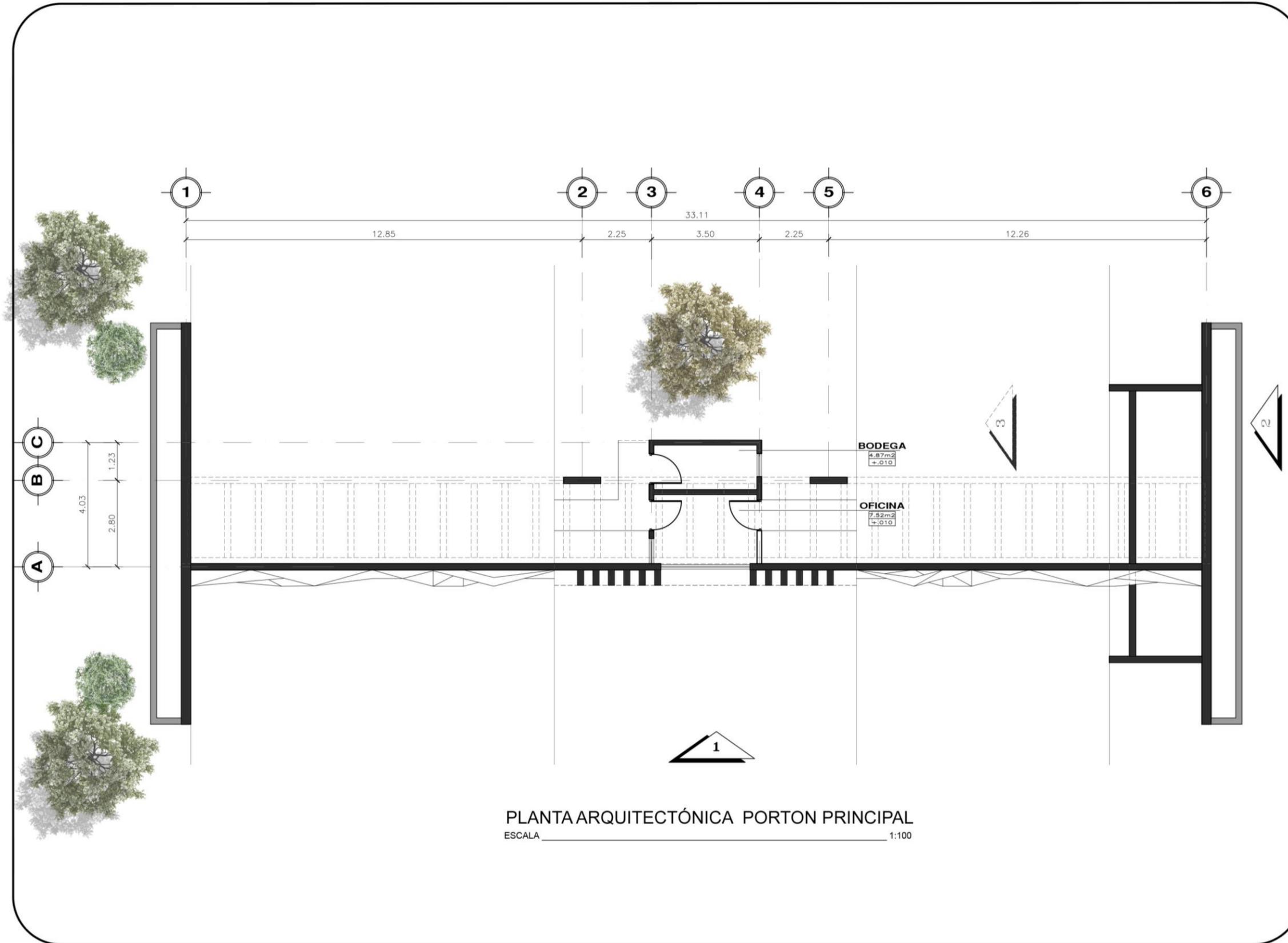
FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:100

N LAMINA

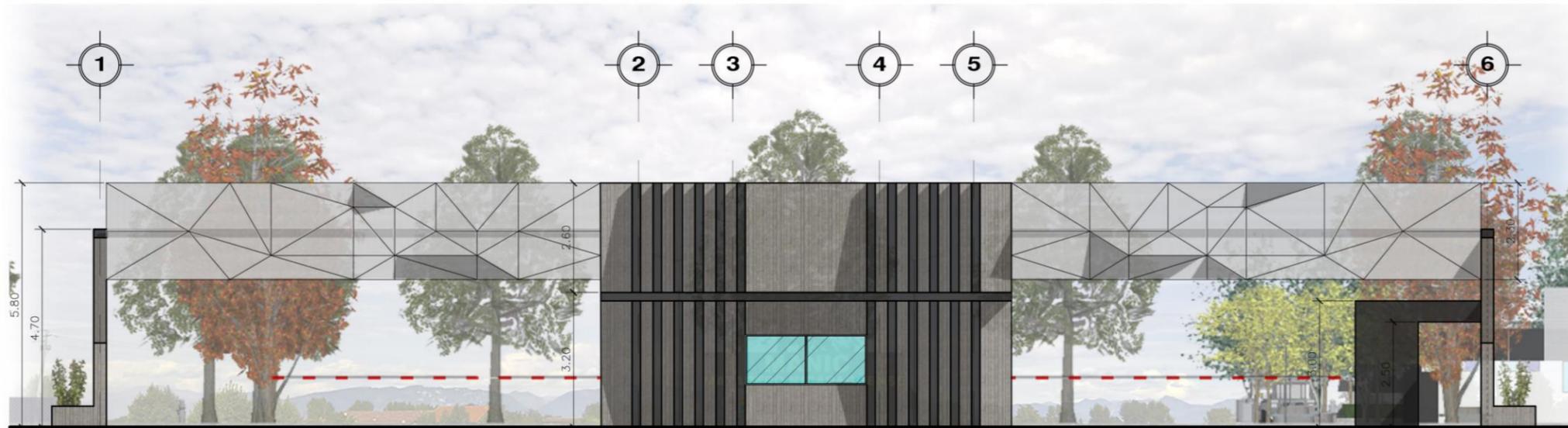
51/54



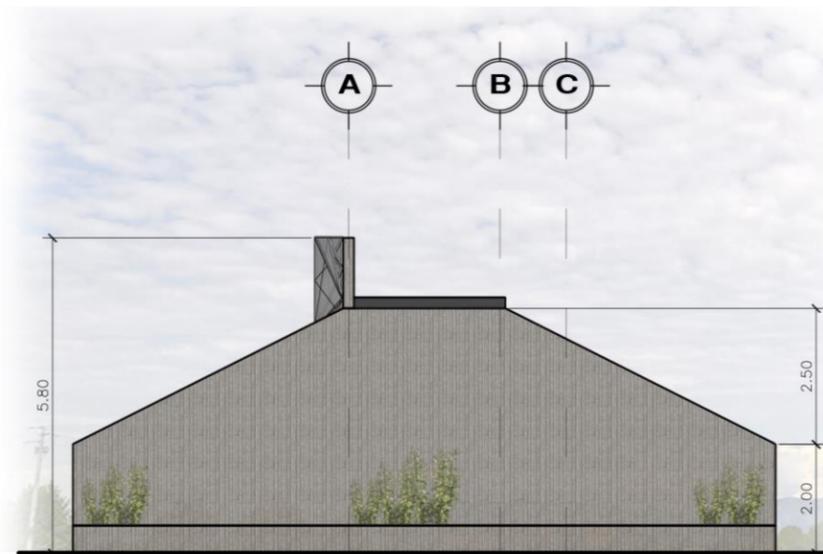


PLANTA ARQUITECTÓNICA PORTON PRINCIPAL
ESCALA 1:100

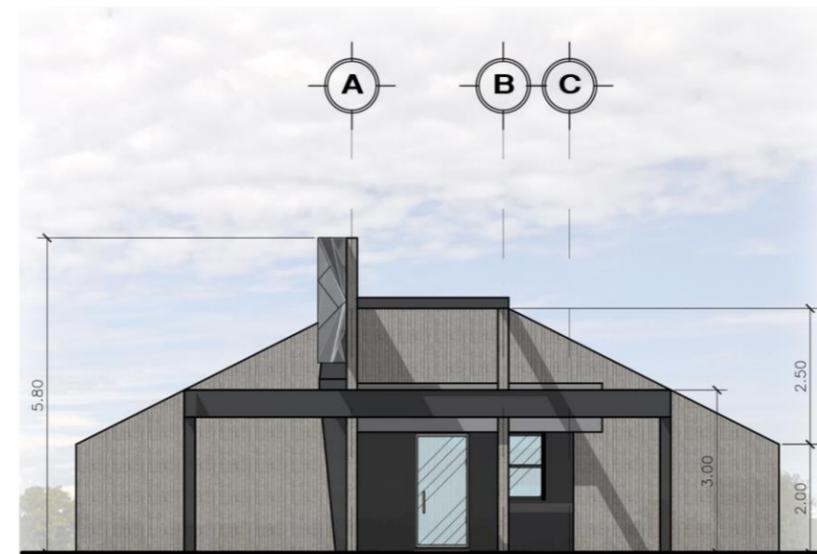
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS"	CONTENIDO : PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PORTON PRINCIPAL
	INTEGRANTES BR. FABÍAN AUGUSTO LÓPEZ BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ. BR. DANNY ORTIZ LINARTE
TUTOR ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ	ARQ. ORLANDO RODRIGUEZ
<p>MANICA MATADERO NICARAGUENSE</p>	
FECHA: 30/04/2021	
ESCALA : 1:100	
N LAMINA	53/54



ELEVACIÓN
ESCALA 1:100



ELEVACIÓN
ESCALA 1:100



ELEVACIÓN
ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



"PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE
UN MATADERO FRIGORÍFICO CON ENFOQUE EN RESIDUOS SÓLIDOS

CONTENIDO :

PORTON PRINCIPAL: ELEVACIONES

ARQ.
ORLANDO RODRIGUEZ

TUTOR

BR. FABIÁN AUGUSTO LÓPEZ
BR. DEXTER ANGEL ORDOÑEZ.
BR. DANNY ORTIZ LINARTE

INTEGRANTES



MANICA

MATADERO NICARAGÜENSE

FECHA: 30/04/2021

ESCALA : 1:100

N LAMINA

54/54

13.2.2. Renders



ACCESO PRINCIPAL



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 1



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 2



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 3



ADMINISTRACIÓN – VISTA EXT. 1



ADMINISTRACIÓN – VISTA EXT. 2



MODULO DE OPERACIONES Y SERVICIOS –
VISTA EXT 1



MODULO DE OPERACIONES Y SERVICIOS –
VISTA EXT 2



ACCESO DE RENDERING



RENDERING – VISTA EXT. 1



RENDERING – VISTA EXT. 2



RENDERING – VISTA EXT. 3



CORRALES – VISTA EXT. 1



CORRALES – VISTA EXT. 2



CORRALES – VISTA EXT. 3



CORRALES – VISTA EXT. 4



CENTRAL DE UTILIDADES



ESTACIÓN ELÉCTRICA



CASETA DE BOMBAS / TANQUE CISTERNA



LAVADO DE CAMIONES DE EXPEDICIÓN



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 4



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 5



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 6



NAVE PRINCIPAL – VISTA EXT. 7



VISTA EXTERIOR 1



VISTA EXTERIOR 2



VISTA EXTERIOR 3



VISTA EXTERIOR 4



VISTA EXTERIOR 5



VISTA EXTERIOR 6



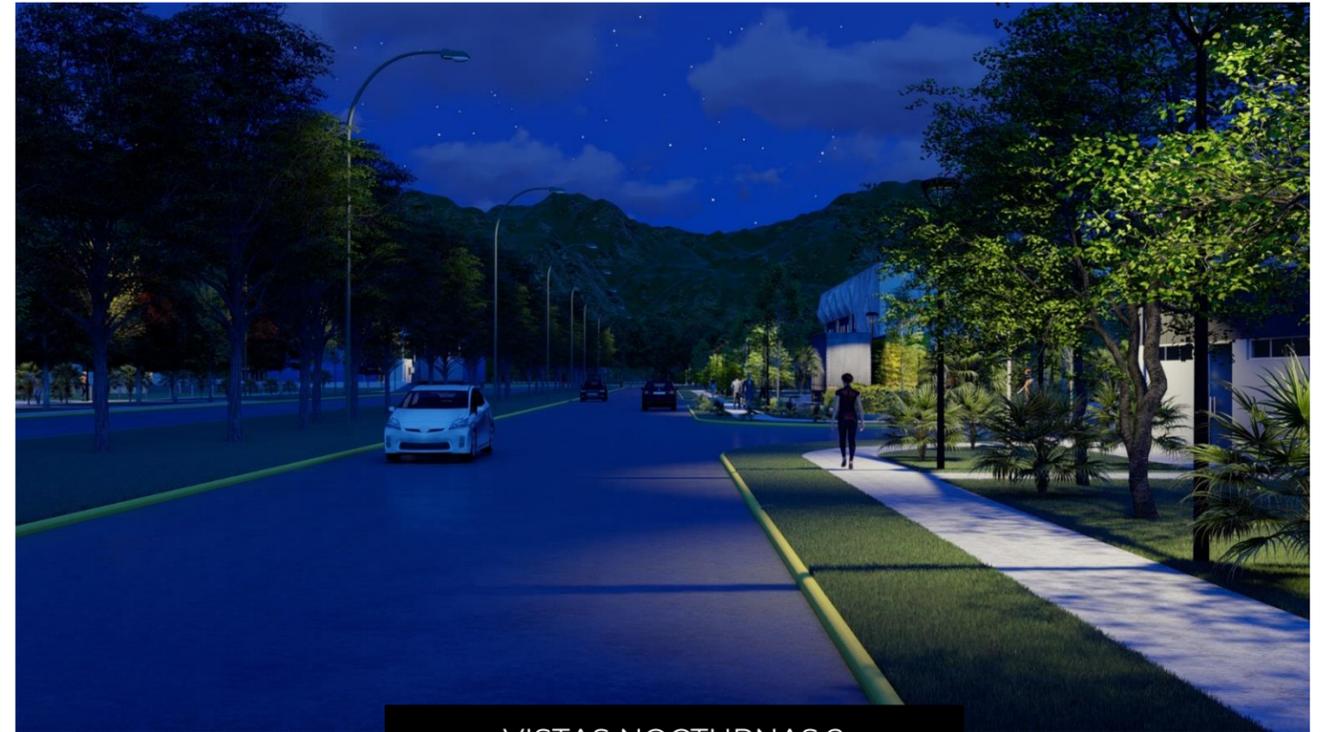
VISTA EXTERIOR 7



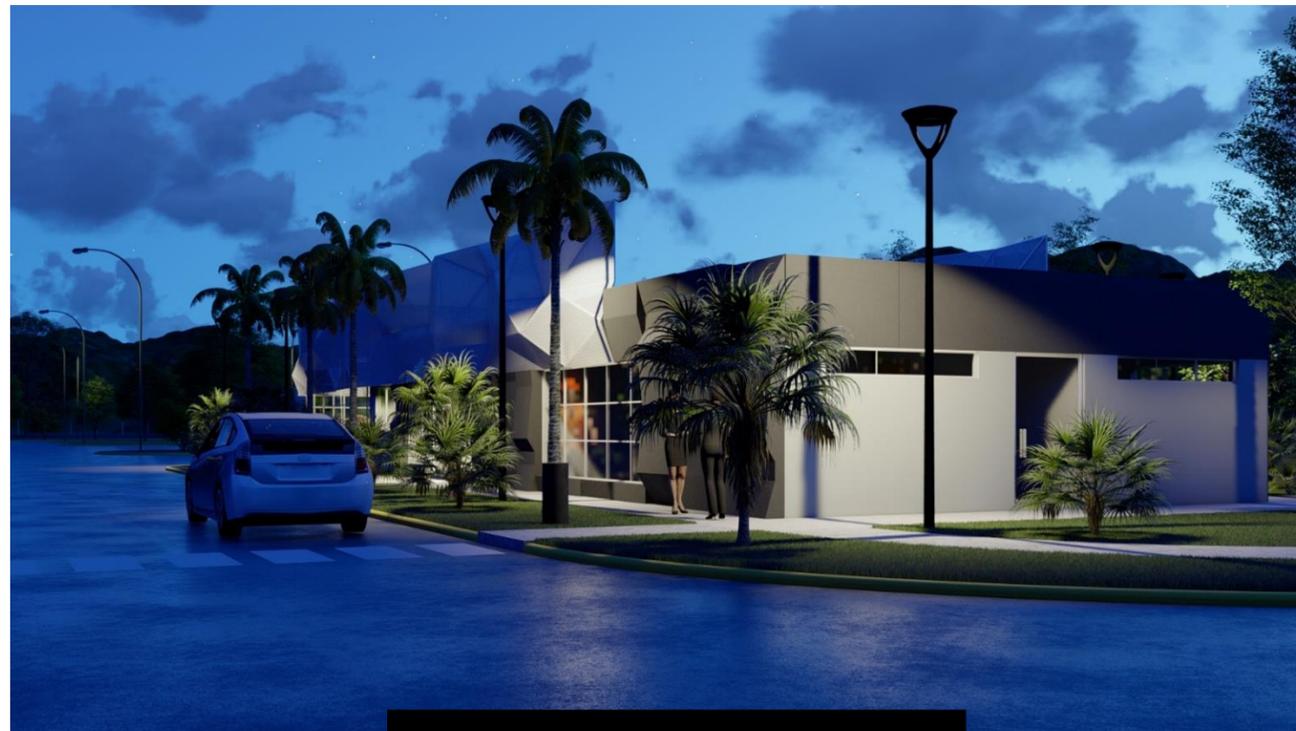
VISTA EXTERIOR 8



VISTAS NOCTURNAS 1



VISTAS NOCTURNAS 2



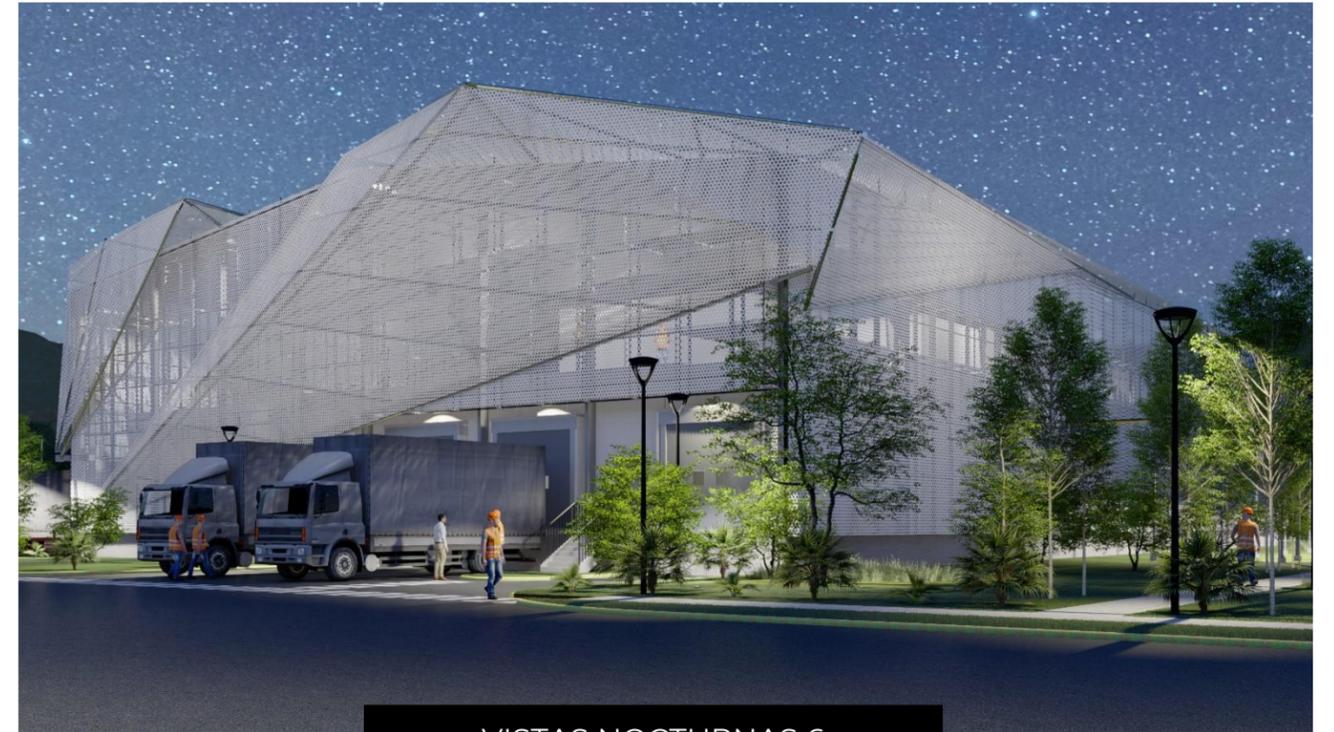
VISTAS NOCTURNAS 3



VISTAS NOCTURNAS 4



VISTAS NOCTURNAS 5



VISTAS NOCTURNAS 6



VISTAS NOCTURNAS 7

13. Conclusiones y recomendaciones

13.1. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo, se infirieron las siguientes conclusiones que poseen correspondencia metodológica con los objetivos propuestos para este proyecto:

- Se identificaron las características del territorio, así como sus potencialidades y limitantes para el diseño y emplazamiento de un matadero frigorífico, donde se estudiaron las características generales del municipio de Tipitapa, lo que permitió identificar las limitaciones y potencialidades existentes a ser consideradas en el proyecto. En este contexto se destaca la influencia que tiene el sector ganadero y la industria cárnica en el municipio y en todo el país, impulsando la economía de estos, posicionándose como uno de los sectores económicos más importantes. Asimismo, se reconoce el esfuerzo de la administración edilicia para desarrollar el crecimiento de plantas de procesamiento en todo el territorio, lo que dará mayor importancia a contar con equipamientos e infraestructura modernos en Tipitapa, incluyendo el rol estratégico de la nueva planta de procesamiento.
- Se establecieron los criterios de diseño y espaciamiento necesarios para la elaboración de la propuesta del matadero, adecuándose apropiadamente a las condiciones físico-naturales del entorno donde está emplazado, tomando como base el análisis de plantas de procesamiento similares tanto nacional como internacionalmente.
- Se desarrolló una propuesta de diseño arquitectónico para el plan maestro de matadero frigorífico de bovinos, cumpliendo con los criterios formales, funcionales, estructurales-constructivos y ambientales, generando un concepto para planta de procesamiento bovino de manera disruptiva, rompiendo con el esquema general que se ha mantenido en dicha tipología arquitectónica, creando un conjunto estético y funcional.
- Se efectuó el proceso de tratamiento de los residuos líquidos y sólidos, los cuales hasta ahora carecían de aprovechamiento en las plantas de procesamiento similares, aprovechando dichos residuos para la comercialización y la disminución del impacto ambiental negativo que éstos ejercen.

13.2. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo monográfico, se proponen las siguientes recomendaciones:

- A la Alcaldía de Tipitapa, se le recomienda darle continuidad al esfuerzo iniciado con este anteproyecto, mediante el desarrollo del proyecto arquitectónico definitivo y la búsqueda de recursos para materializar el nuevo matadero bovino.
- A la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), se le recomienda mantener la iniciativa de apoyo al fortalecimiento municipal, poniendo a disposición a docentes y estudiantes de las carreras de Ingeniería y Arquitectura para realizar acciones y proyectos de extensión universitaria que atiendan las necesidades y demandas existentes en los diversos territorios del país; como en el caso de la problemática real existente en el tratamiento de residuos líquidos y sólidos provenientes de las plantas de procesamiento bovino. Adicionalmente, el Consejo Universitario debe fortalecer a las instancias que impulsan la extensión universitaria en la UNI (i.e. Dirección de Extensión y Coordinadores de Extensión en las Facultades)
- A la Facultad de Arquitectura (FARQ), se le recomienda facilitar el desarrollo de trabajos académicos y trabajos monográficos, realizados por sus estudiantes y tesis, que propongan soluciones técnicas a los problemas reales en los municipios del país con los que la UNI tiene suscritos convenios oficiales.
- A la Dirección de Bienestar Estudiantil (DBE), se le recomienda apoyar, mediante la asignación de la Beca monográfica y la disposición de medios logísticos, a los tesis que desarrollen trabajos monográficos para atender con proyectos de nivel profesional las problemáticas existentes en los municipios con los que la UNI tiene suscritos convenios oficiales.

14. Bibliografía.

- Roberto Bobenrieth, Fabio E. Beltrán² y Alfonso Arenas – Saneamiento de mataderos de bovinos, ovinos y porcinos.
- Reglamento técnico centroamericano. NTON 03 069 -06/ RTCA 67.01.33:06 TÉCNICO- Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufacturas - principios generales.
- Plazola Cisneros, Alfredo y Plazola Anguilano, Alfredo. Enciclopedia de Arquitectura. Tomo 7. Limusa editores, 1995. México, D.
- Norma técnicas obligatorias nicaragüense. Norma técnica para el control ambiental en mataderos NORMA TÉCNICA N° 05 001-99; Aprobada el 17 de agosto de 1998.
- López Vázquez y A. Casp. Tecnología de los mataderos
CICLO DE FORMACIÓN: BÁSICO COMPONENTE: TÉCNICO PRODUCTIVO MAB – TP – 2-Elaboracion de subproductos cárnicos.
- Programa COMPAL: <https://unctadcompal.org/wp-content/uploads/2017/03/Nicaragua-Sector-Carne-Bovina-NUEVO.pdf>
- APEN: <http://apen.org.ni/exportaciones-carne-bovino-2018-enero-abril-2019/>
- El 19 Digital: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:34144-presentan-analisis-estadistico-de-la-ganaderia-bovina-en-nicaragua>
- a3bcdf0d-f1ee-4871-91b9-18eac559dbd9.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527650/Resolucion+909+de+2008.pdf/a3bcdf0d-f1ee-4871-91b9-18eac559dbd9>
- Insuga - Rendering Plant. (s. f.). Recuperado 23 de mayo de 2018, a partir de <http://www.insuga.com.ar/esp/procesoproductivo.php>
- Ley 1252 de 2008 Nivel Nacional. (s. f.). Recuperado 25 de mayo de 2018, a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33965>