



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 15 de mayo de 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad: Pitalito

El (Los) suscrito(s):

Juan Camilo Patio Rozo, con C.C. No. 1003810894,

_____, con C.C. No. _____,

_____, con C.C. No. _____,

_____, con C.C. No. _____,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado DISEÑO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO Y MANEJO DE POSCOSECHA DE AGUACATE HASS PARA LA ASOCIACIÓN ASPROBIT EN EL MUNICIPIO DE OPORAPA - HUILA presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de Ingeniero Agrícola;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Juan Camilo Patio Roza

Firma: Juan Camilo Patio Roza

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

Diseño a nivel de prefactibilidad de un centro de acopio y manejo de poscosecha de aguacate Hass para la asociación ASPROBIT en el municipio de oporapa -huila.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Patio Rozo	Juan Camilo

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Rodríguez Burgos	Engelberto
Osorio Peralta	Héctor Mauricio

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Cerquera Barrera	Luisa Marcela
Duarte Toro	Mauricio

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Agrícola

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Agrícola



CIUDAD: Pitalito **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2024 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 39 p.

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas X Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general X
Grabados___ Láminas___ Litografías___ Mapas X Música impresa___ Planos X
Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Microsoft Office

MATERIAL ANEXO: planos arquitectónicos, estructurales y presupuesto total de obra.

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

	Español	Ingles		Español	Ingles
1	Asociación	Association	6	Tratar	treat
2	Aguacate Hass	Hass avocado	7	Empaquetar	Pack
3	Almacenar	Store	8	Recopilar	collect
4	Centro de acopio	collection center	9		
5	Postcosecha	postharvest	10		

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Colombia se identifica como un país agrícola donde la producción de alimentos es uno de los pilares fundamentales en su economía. Cada año, la agricultura se posiciona como una de sus actividades más significativas, representando el sostén económico para gran parte de la población rural, razón por la que se considera importante implementar un procedimiento que ayude significativamente al desarrollo de la agroindustria en la región. La presente propuesta de diseño se desarrollara para la asociación de productores biológicos y trabajadores del bosque (ASPROBIT) en el municipio de Oporapa, ubicado en la zona sur del departamento del Huila, conocida por su suelo fértil y clima privilegiado,



donde la producción de aguacate está teniendo un crecimiento notable, sin embargo, existe dificultad para la distribución y venta de la fruta, la cual se ve afectada por varios factores como lo son: la falta de buenas prácticas agrícolas de cosecha y postcosecha y también la falta de instalaciones para el manejo y almacenamiento del producto. Se presenta una propuesta de diseño de un centro de acopio de aguacate variedad Hass a nivel de prefactibilidad que se encargue de recopilar, tratar, empaquetar y almacenar la producción, generando así una relación comercial directa entre los productores con dirección al mercado nacional e internacional. La importancia del estudio radica en generar una cultura colectiva acerca del adecuado tratamiento postcosecha de la producción agrícola, generar ingresos y empleos que contribuyan a mantener la agricultura activa, evitando así la migración de la población rural al generar oportunidades de emprendimiento. Los resultados de la investigación mostraron que a partir de la realización del reconocimiento predial y las encuestas realizadas a los productores asociados, el 95% de los productores tienen proyecciones de expansión en sus predios, al querer pasar de 1 a 2 hectáreas en producción en los próximos 5 a 10 años, por lo que se hizo necesario diseñar una producción estimada (940 ton*asociación /año aproximadamente) respecto a la presentada actualmente (470 ton*asociación/año) con el fin de diseñar a nivel de prefactibilidad un centro de acopio acorde a las necesidades actuales y futuras de la asociación ASPROBIT, así mismo, a partir de las necesidades de confort del producto y la normatividad expuesta por las diferentes autoridades como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR 10), se logró diseñar, calcular y evaluar un centro de acopio a nivel de prefactibilidad para el municipio de Oporapa, Huila, a partir del diseño de seis planos donde se expresan los diseños arquitectónicos y estructurales de la obra, y el cálculo de tres presupuestos (obra civil, obra e instalaciones eléctricas y equipos) a partir de tres contratos diferentes y cotizaciones en línea y en campo. Los diseños y presupuestos a nivel de prefactibilidad determinaron que el costo total necesario para la puesta en funcionamiento del centro de acopio es de \$1,986,193,314.54 pesos colombianos, sin embargo, para una futura ejecución de la obra se recomienda ajustar este costo a un diseño de factibilidad.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Colombia is identified as an agricultural country where food production is one of the fundamental pillars of its economy. Each year, agriculture is positioned as one of its most significant activities, representing the economic support for much of the rural population, which is why it is considered important to implement a procedure that significantly helps the development of agribusiness in the region. This design proposal will be developed for the association of biological producers and forest workers (ASPROBIT) in the municipality of Oporapa, located in the southern part of the department of Huila, known for its fertile soil and privileged climate, where avocado production is having a remarkable growth, however, there is difficulty for the distribution and sale of the fruit, which is affected by several factors such as; the lack of good agricultural practices for harvest and post-harvest and also the



lack of facilities for the handling and storage of the product. A proposal is presented for the design of a pre-feasibility level Hass avocado collection center to collect, process, package and store the production, thus generating a direct commercial relationship between the producers and the national and international markets. The importance of the study lies in generating a collective culture about the proper post-harvest treatment of agricultural production, generating income and jobs that contribute to keeping agriculture active, thus avoiding the migration of the rural population by generating entrepreneurial opportunities. The results of the research showed that, based on the farm reconnaissance and the surveys conducted with the associated producers, 95% of the producers have projections of expansion in their farms, wanting to expand from 1 to 2 hectares in production in the next 5 to 10 years, Therefore, it was necessary to design an estimated production (940 tons*association/year approximately) with respect to the current production (470 tons*association/year) in order to design a pre-feasibility level collection center according to the current and future needs of the ASPROBIT association, Likewise, based on the comfort needs of the product and the regulations set forth by the different authorities such as the Colombian Agricultural Institute (ICA) and the Colombian Seismic Resistant Construction Regulation (NSR 10), a pre-feasibility level storage center was designed, calculated and evaluated for the municipality of Oporapa, Huila, Huila, from the design of six plans where the architectural and structural designs of the work are expressed, and the calculation of three budgets (civil work, work and electrical installations and equipment) from three different contracts and quotes online and in the field. The designs and budgets at the prefeasibility level determined that the total cost necessary to put the collection center into operation is \$1,986,193,314.54 Colombian pesos; however, for future execution of the project, it is recommended that this cost be adjusted to a feasibility design.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre presidente jurado:

Firma:

Nombre Jurado: Mgtr. Mauricio Duarte Toro

Firma:

Nombre Jurado: Luisa Marcela Cerquera Barrera

Firma:

**DISEÑO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE
ACOPIO Y MANEJO DE POSTCOSECHA DE AGUACATE HASS
PARA LA ASOCIACIÓN ASPROBIT EN EL MUNICIPIO DE
OPORAPA - HUILA**

Trabajo de grado presentado al departamento de Ingeniería Agrícola
como requisito para optar al título de: Ingeniero Agrícola

Autor

Juan Camilo Patio Rozo: 20171159119

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Agrícola

Sede Pitalito, Huila, Colombia. 2022

Firma

Engelberto Rodríguez B. # 12264336.

Director: ENGELBERTO RODRÍGUEZ
BURGOS

Firma



Codirector: HÉCTOR MAURICIO
OSORIO PERALTA

Nota de aceptación

Firma



Jurado: MAURICIO DUARTE TORO

Firma



Jurado: LUISA MARCELA
CERQUERA BARRERA

DISEÑO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO Y MANEJO DE POSTCOSECHA DE AGUACATE HASS PARA LA ASOCIACIÓN ASPROBIT EN EL MUNICIPIO DE OPORAPA - HUILA

RESUMEN

Colombia se identifica como un país agrícola donde la producción de alimentos es uno de los pilares fundamentales en su economía. Cada año, la agricultura se posiciona como una de sus actividades más significativas, representando el sostén económico para gran parte de la población rural, razón por la que se considera importante implementar un procedimiento que ayude significativamente al desarrollo de la agroindustria en la región. La presente propuesta de diseño se desarrollara para la asociación de productores biológicos y trabajadores del bosque (ASPROBIT) en el municipio de Oporapa, ubicado en la zona sur del departamento del Huila, conocida por su suelo fértil y clima privilegiado, donde la producción de aguacate está teniendo un crecimiento notable, sin embargo, existe dificultad para la distribución y venta de la fruta, la cual se ve afectada por varios factores como lo son: la falta de buenas prácticas agrícolas de cosecha y postcosecha y también la falta de instalaciones para el manejo y almacenamiento del producto. Se presenta una propuesta de diseño de un centro de acopio de aguacate variedad Hass a nivel de prefactibilidad que se encargue de recopilar, tratar, empaquetar y almacenar la producción, generando así una relación comercial directa entre los productores con dirección al mercado nacional e internacional. La importancia del estudio radica en generar una cultura colectiva acerca del adecuado tratamiento postcosecha de la producción agrícola, generar ingresos y empleos que contribuyan a mantener la agricultura activa, evitando así la migración de la población rural al generar oportunidades de emprendimiento. Los resultados de la investigación mostraron que a partir de la realización del reconocimiento predial y las encuestas realizadas a los productores asociados, el 95% de los productores tienen proyecciones de expansión en sus predios, al querer pasar de 1 a 2 hectáreas en producción en los próximos 5 a 10 años, por lo que se hizo necesario diseñar una producción estimada (940 ton*asociación /año aproximadamente) respecto a la presentada actualmente (470 ton*asociación/año) con el fin de diseñar a nivel de prefactibilidad un centro de acopio acorde a las necesidades actuales y futuras de la asociación ASPROBIT, así mismo, a partir de las necesidades de confort del producto y la normatividad expuesta por las diferentes autoridades como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR 10), se logró diseñar, calcular y evaluar un centro de acopio a nivel de prefactibilidad para el municipio de Oporapa, Huila, a partir del diseño de seis planos donde se expresan los diseños arquitectónicos y estructurales de la obra, y el cálculo de tres presupuestos (obra civil, obra e instalaciones eléctricas y equipos) a partir de tres contratos diferentes y cotizaciones en línea y en campo. Los diseños y presupuestos a nivel de prefactibilidad determinaron que el costo total necesario para la puesta en funcionamiento del centro de acopio es de \$1,986,193,314.54 pesos colombianos, sin embargo, para una futura ejecución de la obra se recomienda ajustar este costo a un diseño de factibilidad.

Palabras clave: Asociación, aguacate Hass, centro de acopio, postcosecha, recopilar, tratar, empaquetar, almacenar.

ABSTRACT

Colombia is identified as an agricultural country where food production is one of the fundamental pillars of its economy. Each year, agriculture is positioned as one of its most significant activities, representing the economic support for much of the rural population, which is why it is considered important to implement a procedure that significantly helps the development of agribusiness in the region. This design proposal will be developed for the association of biological producers and forest workers (ASPROBIT) in the municipality of Oporapa, located in the southern part of the department of Huila, known for its fertile soil and privileged climate, where avocado production is having a remarkable growth, however, there is difficulty for the distribution and sale of the fruit, which is affected by several factors such as; the lack of good agricultural practices for harvest and post-harvest and also the lack of facilities for the handling and storage of the product. A proposal is presented for the design of a pre-feasibility level Hass avocado collection center to collect, process, package and store the production, thus generating a direct commercial relationship between the producers and the national and international markets. The importance of the study lies in generating a collective culture about the proper post-harvest treatment of agricultural production, generating income and jobs that contribute to keeping agriculture active, thus avoiding the migration of the rural population by generating entrepreneurial opportunities. The results of the research showed that, based on the farm reconnaissance and the surveys conducted with the associated producers, 95% of the producers have projections of expansion in their farms, wanting to expand from 1 to 2 hectares in production in the next 5 to 10 years, Therefore, it was necessary to design an estimated production (940 tons*association/year approximately) with respect to the current production (470 tons*association/year) in order to design a pre-feasibility level collection center according to the current and future needs of the ASPROBIT association, Likewise, based on the comfort needs of the product and the regulations set forth by the different authorities such as the Colombian Agricultural Institute (ICA) and the Colombian Seismic Resistant Construction Regulation (NSR 10), a pre-feasibility level storage center was designed, calculated and evaluated for the municipality of Oporapa, Huila, Huila, from the design of six plans where the architectural and structural designs of the work are expressed, and the calculation of three budgets (civil work, work and electrical installations and equipment) from three different contracts and quotes online and in the field. The designs and budgets at the prefeasibility level determined that the total cost necessary to put the collection center into operation is \$1,986,193,314.54 Colombian pesos; however, for future execution of the project, it is recommended that this cost be adjusted to a feasibility design.

Keywords: *Association, Hass avocado, collection center, postharvest, collect, treat, pack, store.*

INTRODUCCIÓN

El aguacate Hass (*Persea americana Mill. CV. Hass*), es un fruto apetecido a nivel mundial por las características funcionales y sensoriales de su pulpa, posicionado como la variedad de mayor demanda a nivel mundial (Escobar *et al.*, 2019). El fruto de aguacate se consume principalmente en fresco y para conservarlo se usa primordialmente el proceso de refrigeración (Beltran, 2003). El fruto es oval-periforme, de epidermis gruesa, lo que le da más resistencia al transporte, y rugoso, su color es verde, oscureciéndose en la madurez y tomando un tono casi violáceo, presenta una pulpa verde-amarillenta, suave y prácticamente sin fibra tipo mantequilla (Bonales, 2021). De igual forma, es un fruto climatérico que no produce etileno mientras está adherido al árbol por lo que no madura en esta condición (Herrera *et al.*, 2017), esto quiere decir que su proceso de maduración continúa después de ser recolectado, por lo tanto, es un producto que implementando procesos óptimos de almacenamiento puede durar mucho tiempo antes de ser consumido, de esta manera es un producto perfecto para ser exportado.

La mayoría de las zonas productoras del aguacate en el mundo se encuentran lejanas de las zonas de comercio, por lo que es importante retardar la maduración entre la cosecha y el arribo del fruto al punto de consumo (Tochihuitl *et al.*, 2018). Por otro lado, la infraestructura rural tiene un fuerte impacto en la productividad de los pequeños agricultores, el acceso a los mercados y los costos de comercialización, afectando su rentabilidad. Además de la deficiente infraestructura vial, el acceso limitado a las instalaciones de almacenamiento y el suministro de electricidad no confiable resultan en pérdidas posteriores a la cosecha (Chacón, 2022).

Las cadenas productivas en el país han venido aportando grandes beneficios al sector agrícola; en tanto han recibido más impulso por parte del gobierno nacional, para no desestimar la producción de este sector como oferta exportable del país. Así, a través de los emprendimientos asociativos solidarios se ha logrado generar más oportunidades para la internacionalización de los productos, como es el caso de cultivadores de aguacate de variedad Hass, ubicado en el departamento del Tolima (Garzón, 2020).

La variedad "Hass", que, dadas sus excelentes características de calidad, tanto en su contenido nutricional, como en su presentación y resistencia para el manejo comercial, ha llegado a ser hoy en día la variedad que más se produce en el ámbito nacional, por ser muy resistente al ataque de plagas y enfermedades. En el año 2021, Colombia tuvo un crecimiento de aproximadamente el 20% con relación al año 2020, exportando cerca de 99.000 toneladas de aguacate Hass por un valor de US\$ 206.593.509, con un total de 4.000 productores de aguacate Hass, generando más de 16.200 empleos directos en las zonas productoras y más de 48 mil indirectos, quienes produjeron 155.310 toneladas de aguacate Hass, en un área sembrada de 26.427 hectáreas (Rodolfo, 2022).

Actualmente en Colombia, se exporta aguacate a más de 36 destinos, siendo Países Bajos, Reino Unido, España, Bélgica y Francia el 89% de las exportaciones de la fruta colombiana (Minagricultura, 2022). El aguacate Hass de exportación requiere un manejo postcosecha riguroso, de tal manera que se cumpla con los estándares internacionales de los países importadores (Gonzalez *et al.*, 2020), por lo tanto, los centros de acopio deben contar con las instalaciones óptimas para cumplir con los requisitos de exportación.

De acuerdo con estudios realizados por Corpoica, el Huila es el departamento con mayor potencial para la expansión de las áreas sembradas con aguacate Hass, por encima de departamentos como Antioquia, Tolima, Quindío, Risaralda y Caldas, en los que se registran alrededor de 21.849 hectáreas con capacidad para sembrar aguacate (Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, 2018).

Sin embargo, el departamento del Huila y la parte sur de Colombia no cuenta con centros de acopio y manejo de postcosecha para aguacate Hass, a pesar de que se evidencia un notable crecimiento en la producción aproximadamente del 20% en el año 2021 comparado con el año 2020 (Rodolfo, 2022). La falta de estos centros de acopio e industria en nuestra región genera desventajas de competencia con otras regiones del país lo cual afecta directamente la rentabilidad de nuestro territorio.

Actualmente en el departamento del Huila, existe una alianza productiva entre Corporación Centro Provincial de Gestión Agroempresarial del Sur del Departamento del Huila “AGROSUR” y ASPROBIT, los cuales tienen aliados institucionales como lo son la alcaldía municipal de Oporapa, la gobernación del Huila y el aliado comercial “*ISCOL INVENTMENS SAS*”, la cual ha sido formulada y hasta la fecha ejecutada por AGROSUR. La organización ASPROBIT cuenta con 40 hectáreas en producción de aguacate Hass distribuidas en las diferentes veredas del municipio de Oporapa. Sin embargo, como ya se evidencio en la zona departamental, la asociación no cuenta actualmente con un centro de acopio donde se pueda tratar y almacenar la producción final de aguacate, lo cual produce un efecto negativo sobre la venta y el precio final del producto, ya que se ven obligados a vender a intermediarios que lo compran muy bajo costo.

Debido a la situación anterior, surge la necesidad de buscar alternativas y oportunidades que ayuden a mitigar esta problemática, con esto nace la idea innovadora de diseñar un centro de acopio que cumpla con las condiciones de recopilar, tratar, empacar y almacenar el fruto para las 40 familias productoras pertenecientes a la asociación ASPROBIT, con el fin de que el producto no tenga que ser vendido a intermediarios sino exportado directamente, de igual forma, con el diseño a nivel de prefactibilidad del centro de acopio se buscar aumentar las condiciones de calidad y conservación del producto final, lo cual involucra un aumento económico para los productores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de Estudio

El Municipio de Oporapa limita al Norte con el Municipio de la Argentina; por el sur, con el Municipio de Elías; por el oriente, con el Municipio de Tarqui y por el occidente con el Municipio de Salado blanco, ver anexo 1. Está ubicado sobre la vertiente oriental de la cordillera Central en las estribaciones de la serranía de las minas, sus coordenadas geográficas respecto al meridiano de GREENWICH son: 2°03” Latitud Norte y 75° 58” Longitud Oeste (Ordoñez, 2000).

Para efectos de esta investigación, se analizaron los 40 predios pertenecientes a la asociación ASPROBIT, los predios se distribuyen en 6 veredas (la Lajita, San roque, La esperanza, Paraguay, el Roble y las Mercedes) del municipio de Oporapa en el departamento del Huila, ver anexo 2.

Diseño Experimental

En la figura 1, se presenta el camino investigativo realizado para la elaboración de este trabajo; como variables de entrada, se presenta la producción total anual promedio de aguacate Hass obtenida por los integrantes de la asociación ASPROBIT en el municipio de Oporapa, la recolección de la información sobre la producción y el rendimiento del cultivo se realizó a partir de información suministrada por la gobernación del Huila en su anuario estadístico del año 2012 y se cotejo con la información recolectada mediante entrevistas y encuestas realizadas a cada uno de los productores, a partir de esta información se realizaron diferentes métodos estadísticos y matemáticos para la creación del diseño arquitectónico, estructural, planos y presupuesto a nivel de prefactibilidad del centro de acopio.

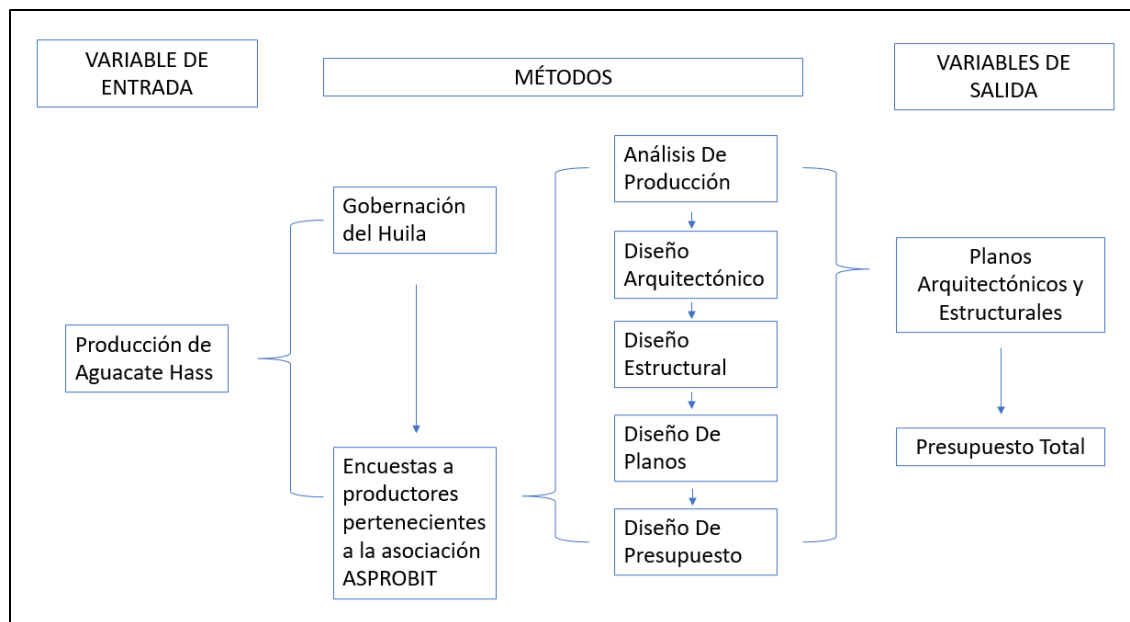


FIGURA 1. diseño experimental.

Recolección de Información

Para la información general sobre la producción de aguacate Hass en el departamento, se consultaron diferentes bases de datos tales como los anuarios estadísticos del Huila, en donde se pudo obtener información relevante desde el año 2003 hasta el año 2012, sin embargo, esta información acerca de la producción y el rendimiento del cultivo, solo sirvió como una guía ya que no precisaba información a nivel municipal. Para la determinación de la producción total de aguacate Hass obtenida por los 40 integrantes de la asociación ASPROBIT del municipio de Oporapa, se realizaron visitas a cada uno de los productores a los cuales se les implementó una encuesta acerca de la densidad de siembra, producción actual por hectárea y planes futuros de expansión del cultivo en sus predios, ver anexo 3.

Diseño Arquitectónico

Lo primero que se considera en el diseño del centro de acopio son las instalaciones y equipos que se van a requerir, así como el tipo y cantidad de servicios, tanto para propósitos inmediatos como para cualquier futura expansión (FAO, 1987). El diseño arquitectónico del centro de acopio se realizó mediante la metodología llevada a cabo por (Chacón, 2022) bajo los lineamientos expuestos por (FAO, 1987), quienes indican que las actividades del centro de acopio y distribución deben programarse sobre la base de la información de la producción agrícola, incluido el volumen de las cosechas pico, así como los volúmenes de cosecha diarios, semanales y anuales del producto a ser tratado. También se debe considerar los volúmenes futuros que se manejarán (Yaptenco & Esguerra, 2012). El centro de acopio debe contar con un recinto de recepción, una zona de procesamiento, un cuarto de preenfriamiento, un cuarto de enfriamiento y una zona de cargue. Así mismo, respecto a las consideraciones normativas nacionales, el diseño arquitectónico contó con la inclusión de las normas técnicas colombianas (NTC): NTC 1248 de 1994, NTC 1248-2 de 1996, NTC 1248-3 de 1996 y NTC 5209 de 2003; respecto al apartado de herramientas y software utilizados, se hizo uso del programa AutoCAD 2023.

RECEPCIÓN

Este es el lugar donde se almacenan temporalmente los productos recién llegados antes de la preparación al mercado. El área de recepción debe estar nivelada con la plataforma del camión para facilitar la descarga del producto. Además, en esta área se revisa, cuenta y pesa el producto, el área debe contar con mesas y básculas para que los operarios puedan desarrollar sus actividades. Las mesas deben ser de acero inoxidable y con bordes lisos y redondos. También es necesario tener equipos para hacer la respectiva disposición de materiales extraños o de frutas en mal estado.

Se propone diseñar una zona de recepción con capacidad de almacenamiento diario, a partir de los cálculos de recepción y proyecciones futuras. La zona debe tener capacidad para disminuir la temperatura de entrada del producto (temperatura de campo) a temperatura ambiente (aclimatación) durante un periodo de tiempo de 24 horas antes de ser ingresado a la zona de procesamiento (Corrales & Tlapa, 1999; Hass Avocado Board, 2022).

ZONA DE PROCESAMIENTO

Para el procesamiento del aguacate esta zona debe contar con áreas específicas para lavado, secado, encerado, calibrado y empackado del producto antes de ingresar a la zona de preenfriamiento, este proceso suele llevarse a cabo a partir de la implementación de máquinas automatizadas guiadas por operarios.

CUARTO DE PREENFRIAMIENTO

Desde hace muchos años el producto ha sido enfriado para ser almacenado simplemente en el cuarto frío. Este método es generalmente suficiente para almacenar producto a una temperatura baja, pero sólo funciona adecuadamente una vez que el fruto se ha enfriado, pero no elimina el calor de campo a una velocidad suficientemente rápida para mantener la calidad de los productos agrícolas, que se caracterizan por ser altamente perecederos (Morales, 2012). Así, el pre-enfriado apropiado reduce desperdicios, retarda pérdida de frescura y de calidad pre-cosecha (Becker & Fricke, 2002).

Se propone diseñar un cuarto de preenfriamiento con capacidad de almacenamiento diario, a partir de los cálculos de recepción y proyecciones futuras. El cuarto debe tener la capacidad de disminuir la temperatura del producto a 10 °C durante un periodo de tiempo de 24 horas antes de ser ingresado al cuarto de enfriamiento (Cerdas *et al.*, 2006).

CUARTO DE ENFRIAMIENTO

El objetivo de refrigerar los productos alimenticios es mantener la calidad y prolongar el tiempo de durabilidad antes de la venta, manteniendo la temperatura del producto en un punto donde el deterioro metabólico y microbiológico sea mínimo. Mantener la temperatura deseada o ideal es un factor crucial para proteger los alimentos perecederos de la pérdida de calidad durante su almacenamiento y distribución (USDA, 1995). La refrigeración consiste en la conservación de los productos a bajas temperaturas, pero por encima de su temperatura de congelación (Morales, 2012), de acuerdo con Rodríguez et al., (2019), para el caso del aguacate Hass, se recomiendan temperaturas de 5°C y humedades relativas generalmente altas (90 %) con condiciones de almacenamiento menores a 28 días.

Se propone diseñar un cuarto de enfriamiento con capacidad de almacenamiento semanal, a partir de los cálculos de recepción y proyecciones futuras, el cuarto debe tener la capacidad de disminuir la temperatura del producto a 5°C durante un periodo de tiempo máximo de 7 días antes de ser entregado a despacho.

Diseño estructural

Para el diseño estructural a nivel de prefactibilidad del centro de acopio se tuvo en cuenta una construcción existente con numero de licencia 10687 del 07/04/2021 celebrado en el municipio de Pitalito, la cual cumplía con características estructurales muy similares a nuestra construcción requerida, y que cumple con la normatividad descrita por las autoridades pertinentes para el caso del país, principalmente el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 en sus títulos A (Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente), B (Cargas) y C (Concreto estructural).

Presupuesto de obra

A partir del diseño propuesto en el presente estudio de prefactibilidad y con base en la licencia de construcción LP-CGDSS-004 del 2014 ubicada en tecnoparque agroecológico Yamboro del municipio de Pitalito, se procedió a calcular las cantidades de obra. Una vez obtenidos los cálculos se procedió a cotejar los diferentes contratos encontrados en la página del SECOP I para determinar el presupuesto total de la obra; respecto al apartado de herramientas y software utilizados, se hizo uso del programa Excel 2023.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recolección de Información

DENSIDAD DE SIEMBRA

En la figura 2, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta a cerca de la densidad de siembra implementada por los 40 productores; 2 productores implementan una densidad de 277 árboles/ha, 3 productores implementan una densidad de 238 árboles/ha, 29 productores implementan una densidad de 204 árboles/ha, 3 productores implementan una densidad de 178 árboles/ha y 3 productores implementan una densidad de 156 árboles/ha; estas densidades de siembra, aproxima en parte a los resultados en cuanto a la producción total obtenida por cada productor en la hectárea de tierra que tienen cultivada.

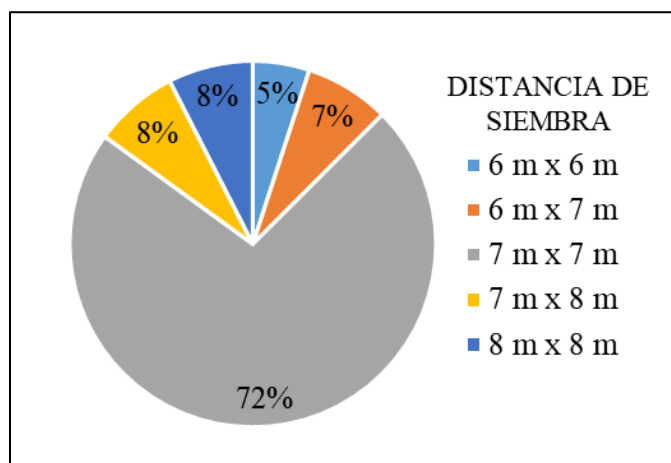


FIGURA 2. densidad de siembra.

PRODUCCIÓN ANUAL

En la figura 3, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los 40 productores pertenecientes a la asociación en cuanto a la producción total anual obtenida en la hectárea de tierra cultivada, en el eje X se presenta la producción anual en Ton/Ha y en el eje Y se presenta al número de productores que obtienen resultados iguales a otros compañeros de la asociación.

El 10% de los asociados producen 9 ton/ha, el 30% de los asociados producen 10 ton/ha, el 5% de los asociados producen 11 ton/ha, el 27% de los asociados producen 12 ton/ha, el otro 5% de los asociados producen 13 ton/ha, el 3% de los asociados producen 14 ton/ha y finalmente, el 8% de los asociados producen 15 ton/ha.

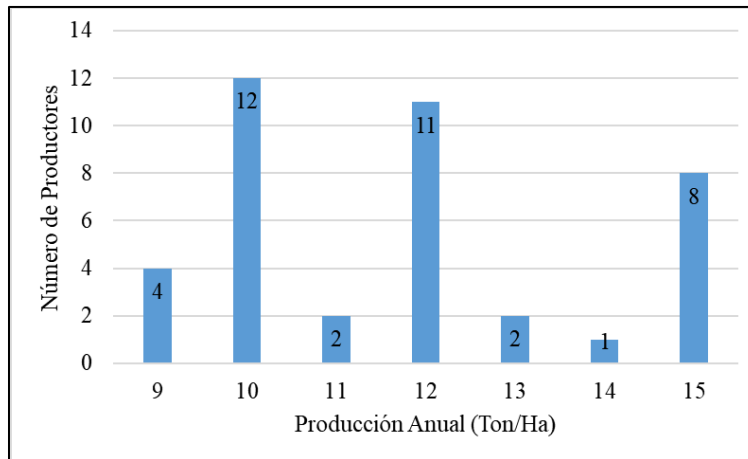


FIGURA 3. producción anual de la asociación ASPROBIT de aguacate Hass

A partir de los datos obtenidos, se pudo determinar la cantidad anual producida por todos los integrantes de la asociación ASPROBIT, con un total de aguacate Hass de 470 ton/año, sin embargo, de acuerdo con Rodríguez et al., (2019) debido al proceso de maduración rápida del producto luego de cosechado y los planes de exportación que tiene la asociación, el acopio del producto debe hacerse semanalmente.

Teniendo en cuenta los picos de producción dados por el anuario estadístico, para los meses de marzo, mayo y octubre se obtienen valores de 10,78%, 10,26% y 10,56% respectivamente, los cuales indican que la producción no es constante para cada mes durante todo el año; utilizando un factor de seguridad el cual proporciona una protección frente riesgos imprevisibles como lo puede ser que en un mes las cosechas superen las producciones anteriores, por lo tanto se asume un aumento del 10.78% al 20% sobre el mes de mayor producción (marzo), se tiene entonces que mensualmente la producción máxima sería de 90 ton/mes, ver tabla 1.

TABLA 1. estimación de la producción total de la asociación ASPROBIT.

PRODUCCIÓN ANUAL DE LOS ASOCIADOS (TON)	
Numero de productores	Producción anual (ton)
4	36
12	120
2	22
11	32
2	26
1	14
8	120
Producción anual total	470
Producción Mensual con factor de corrección	90
Producción Semanal	21
Producción Diaria	3

En la figura 4, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los 40 productores pertenecientes a la asociación en cuanto a las proyecciones de expansión agrícola que tienen a futuro con el fin de determinar en qué medida se deben sobre estimar los espacios para el almacenamiento de la producción en mediano y largo plazo.

Se pudo determinar que el 95% de los productores tienen proyecciones de expansión en sus predios, al querer pasar de 1 a 2 hectáreas en producción en los próximos 5 a 10 años, por lo que se hace necesario aumentar una producción estimada a la presentada actualmente, con el fin de que la asociación tenga la capacidad de recibir aproximadamente el doble de la producción actual en las instalaciones del centro de acopio.

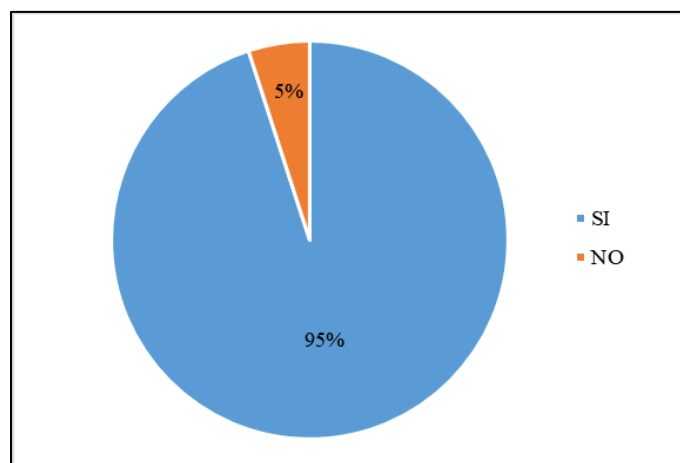


FIGURA 4. proyecciones de expansión agrícola de los productores.

En la figura 5, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los 40 productores pertenecientes a la asociación en cuanto a la necesidad de la creación del centro de acopio en el municipio. Los resultados arrojaron que el 92% de los asociados necesitan de la creación del centro de acopio debido a los diferentes problemas a los que están siendo sometidos durante el proceso de postcosecha del producto.

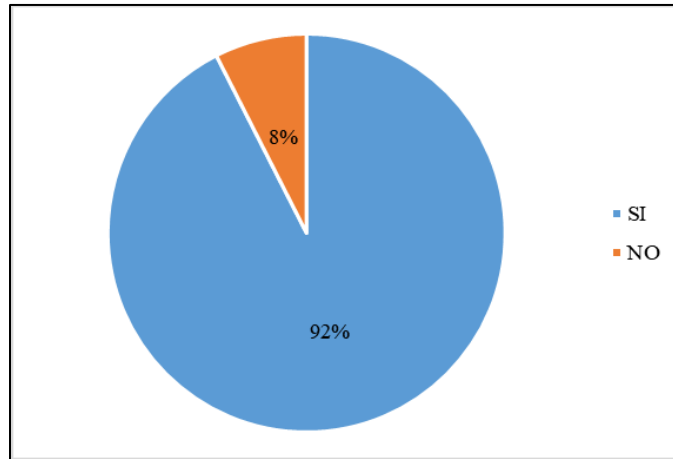


FIGURA 5. viabilidad de la creación del centro de acopio en el municipio de Oporapa.

En la figura 6, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los 40 productores pertenecientes a la asociación en cuanto a la utilización del centro de acopio en el municipio. Los resultados arrojaron nuevamente que el 92% de los asociados necesitan de la implementación del centro de acopio, correlacionando las respuestas a la pregunta inmediatamente anterior sobre la creación del centro.

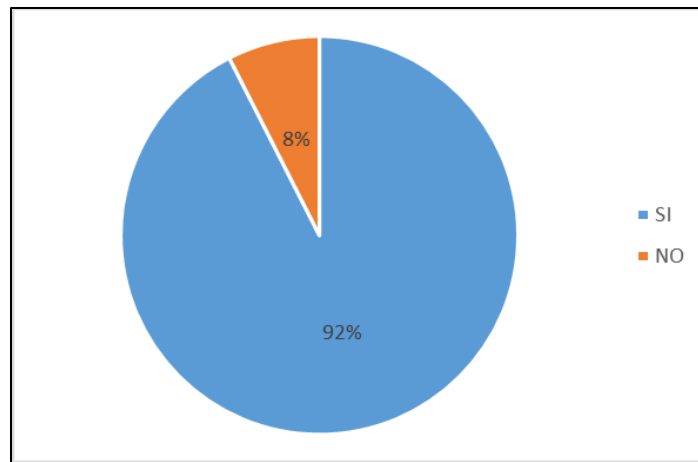


FIGURA 6. uso futuro por parte de los asociados del centro de acopio.

Diseño Arquitectónico

A partir del análisis de producción actual generado por los asociados de ASPROBIT (470 ton/año) y las proyecciones futuras esperadas (940 ton/año aproximadamente) se determinó de acuerdo con lo dispuesto en las NTC (1248 de 1994, 1248-2 de 1996, 1248-3 de 1996 y 5209 de 2003) que los periodos de tiempo comprendido entre la cosecha de la fruta, recepción en bodega y su introducción en un recinto de prerefrigerado no será mayor a 48 horas, por lo cual, diariamente se deberá tener una capacidad de recepción de 6 ton/día, una capacidad de procesamiento de mínimo 7000 piezas/h, una cuarto de pre enfriamiento y un cuarto de enfriamiento con capacidad de 6 ton/día y 42 ton/semana, respectivamente, y una zona de despacho con capacidad mínima de 42 ton/semana. En este sentido, el centro de acopio

cuenta con un área total para construir de 1253.85 m² en un predio de 1408 m², el cual esta designado en un lugar estratégico del municipio de Oporapa (ver anexo 4), los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

RECEPCIÓN

Se propone realizar el descargue de los vehículos del producto cosechado por los asociados (zona de entrada y descargue), el pesaje del producto, la inspección y el registro de entrada, ver anexo 4. La unidad de carga y pre almacenamiento en bodega propuesta son canastillas plásticas de 0.6m x 0.4m x 0.25m (largo, ancho, alto) las cuales tienen una capacidad máxima de almacenado de 25 kg y una capacidad máxima de apilamiento de 300 kg, ver anexo 5, y para el producto y material extraño resultante de la inspección se propone costales con capacidad de 11 kg de almacenado.

La zona de recepción tendrá un área de 42.71 m² en donde se recibirán máximo 6 toneladas/día de producto proveniente de las fincas de los asociados, el producto será retenido por 24 horas en la cuales se hace el proceso de pesaje, aclimatación e inspección de sanidad mencionado anteriormente.

ZONA DE PROCESAMIENTO

En la zona de procesamiento se dispondrá de una maquina modelo Bas-8000 con medidas de 25m de largo, 1.7m de alto y 1,7m de ancho (ver anexo 6) obtenida bajo cotización a la empresa FSTSORT, la cual tiene una capacidad de procesamiento de 7500 piezas/h, consta de un tanque de lavado de burbujas con elevador de rodillos, una máquina cepilladora con rociadores de agua a alta presión, encerado y secador de aire caliente antes del clasificador, una secadora de aire, una clasificadora electrónica de peso de dos carriles, un controlador central y mesas de empaque en salidas; se espera que la maquina procesadora trabaje 4 horas diarias y procese un total de 1.5 Ton/hora. Para la instalación y operación de la maquina se tendrá un espacio de 187.86 m² en donde los operarios tendrán la capacidad de trabajar eficientemente con un espacio de labor idóneo para su transitabilidad y operación, ver anexo 4.

CUARTO DE PREENFRIAMIENTO

El cuarto de Preenfriamiento tendrá una capacidad de almacenamiento de 6 ton/día, por lo cual, se deberá disponer de un mínimo de 240 canastillas con medias de 0.6m x 0.4m x 0.25m (largo, ancho, alto) ubicadas en un área total de 21.60 m² (ver anexo 5), además, este cuarto tendrá la capacidad de disminuir la temperatura del producto hasta 10°C. El cuarto de preenfriamiento propuesto fue cotizado a la empresa colombiana *SEfrío* (ver anexo 12).

CUARTO DE ENFRIAMIENTO

El cuarto de Enfriamiento tendrá una capacidad de almacenamiento de 42 ton/semana, por lo cual, se deberá disponer de un mínimo de 1680 canastillas con medias de 0.6m x 0.4m x 0.25m (largo, ancho, alto) ubicadas en un área total de 118.75 m² (ver anexo 5) además, este cuarto tendrá la capacidad de disminuir la temperatura del producto hasta 5°C. El cuarto frio propuesto fue cotizado a la empresa *SEfrío* (ver anexo 13).

ZONAS COMPLEMENTARIAS

Despacho: Se propone diseñar el despacho, pesaje, inspección de sanidad y el registro de salida del producto. La unidad de carga y post-almacenamiento en bodega propuesta son canastillas plásticas de 0.6m x 0.4m x 0.25m (largo, ancho, alto). Esta zona tendrá un área de 90.40 m² en donde se despacharán máximo 42 toneladas/semanas provenientes del cuarto de enfriamiento; así mismo, se contará con una zona de maniobrabilidad y salida vehicular de 270.73 m² (ver anexo 4).

Residuos: Se dispondrá de una zona de recepción de residuos provenientes de las zonas de recepción y procesamiento la cual contará con un área de 22.10 m² en la cual se podrán almacenar un máximo de 6 ton/semana (ver anexo 4).

Vigilancia: Se dispondrá de una zona designada para la vigilancia y protección del centro de acopio la cual contará con un área construida de 16 m² (ver anexo 4).

Parqueaderos: Se dispondrá de una zona de parqueaderos tanto para el personal operario y administrativo como para clientes y externos con un área construida de 103.44 m² dividida en 7 parqueaderos para moto (1 parqueadero especial para personas con discapacidad) y 4 parqueaderos para carro (1 parqueadero especial para personas con discapacidad), ver anexo 4.

Zona administrativa y zonas comunes: para el área administrativa y zonas comunes se dispondrá de un espacio total de 118.40 m² la cual estará dividida entre la zona de gerencia (44.40 m²), baños (15.15 m²) y, cuarto y vestidor de personal (45.51 m²).

Zona verde: Finalmente, se dispondrá de una zona verde con función de embellecimiento del centro de acopio la cual tendrá un área total construida de 101.10 m² construida mediante empradización (ver anexo 4).

Diseño Estructural

ZAPATAS

A partir de los planos generados, se pudo determinar que es necesaria la implementación de 46 zapatas en concreto armado con medidas de 1.30 m de largo, 1.30 m de ancho y 0.40 m de alto, en hormigón de $F'c = 210 \text{ kg/m}^2$ y aceros grado 60 espaciados cada 22 cm (ver anexo 8) sobre pozos de cimentación en hormigón ciclópeo de 1.40 m de alto, 1.30 m de largo y 1.30 m de ancho.

VIGAS DE CIMENTACIÓN

A partir de los planos generados, se pudo determinar que es necesaria la implementación de 21 tipos de vigas las cuales varían en longitudes, sin embargo, el alto y ancho de todos los tipos de vigas es de 0.4m y 0.4m, respectivamente, en hormigón de $F'c = 210 \text{ kg/m}^2$ y aceros grado 60 espaciados cada 15 cm, ver anexo 8.

COLUMNAS

A partir de los planos generados, se pudo determinar que es necesaria la implementación de 6 tipos de columnas las cuales varían en longitudes verticales (largo), sin embargo, el alto y

ancho de todos los tipos de columnas es de 0.3m y 0.3m, respectivamente, en hormigón de $F'c= 210 \text{ kg/m}^2$ y aceros grado 60 espaciados cada 10 y 20 cm, ver anexo 9.

VIGAS AÉREAS

A partir de los planos generados, se pudo determinar que es necesaria la implementación de 10 tipos de vigas aéreas las cuales varían en longitudes (largo), sin embargo, el alto y ancho de todos los tipos de vigas aéreas es de 0.3m y 0.3m, respectivamente, en hormigón de $F'c= 210 \text{ kg/m}^2$ y aceros grado 60 espaciados cada 10 y 20 cm, ver anexo 9.

CUBIERTA

A partir de los planos generados, se pudo determinar que es necesaria la implementación de 853.26 m² de cubierta en teja termoacústica y 37.92 m de Caballete Ecoroof, sostenidos sobre 160,237 ml de cercha metálica de (0.25m por 0.25m) en tubo rectangular de 4"x1-1/2" calibre 18 y 762,198 ml de correa metálica en tubo rectangular de 4"x1-1/2" calibre 18, ver anexo 10.

Presupuesto de obra


OBRA CIVIL

A partir de los planos y cálculos efectuados durante el diseño arquitectónico y estructural a nivel de prefactibilidad en este trabajo de pasantía, se determinaron las cantidades, valores unitarios y valores parciales para cada ítem descrito en la tabla 2, los valores unitarios se obtuvieron a partir del análisis de los contratos LP-CGDSS-004 de 2014, LP 001 de 2023, 059 de 2023 y LP 003 de 2023, Pacheco (2023), Consorcio obras Pitalito (2023) y Alcaldía de Isnos 2020), respectivamente, obtenidos mediante la plataforma SECOP I.

Para efectos de esta investigación el análisis de las cantidades del ítem 12 (instalaciones hidrosanitarias) se estimaron a partir de lo expresado en el contrato LP-CGDSS-004 de 2014, el cual fue aproximado y actualizado al dimensionamiento de la obra expuesta en este trabajo y costos del presente año (2023), sin embargo, se recomienda para un futuro diseño a nivel de factibilidad que este apartado sea calculado sin aproximaciones.

El subtotal de los costos directos de la obra civil fue de \$990.281.528,76 pesos colombianos, el subtotal de los costos indirectos (30% de los costos directos generados por el gasto de Administración, Imprevistos y Utilidad) fue de \$297.084.458,63 pesos colombianos para obtener un costo total de la obra civil de \$1.287.365.987,38 pesos colombianos.

TABLA 2. Presupuesto de obra civil.

CONSTRUCCIÓN DE UN (1) CENTRO DE ACOPIO Y MANEJO DE POSTCOSECHA DE AGUACATE HASS PARA LA ASOCIACIÓN ASPROBIT EN EL MUNICIPIO DE OPORAPA - HUILA			CIUDAD: OPORAPA, HUILA		
			LOCALIZACIÓN: 2°1'15.61;75°59'55.29"		
			FECHA: 26/10/2023		
			ÁREA (M2): 1407,51		
ITE M	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V/UNITARIO	V/TOTAL

1,0	PRELIMINARES				
1,1	Localización y replanteo	M2	1757,71	\$ 1.956,00	\$ 3.438.080,76
1,2	Descapote y nivelación a mano incluye retiro	M3	175,771	\$ 4.689,00	\$ 824.190,22
2,0	EXCAVACIÓN Y RELLENOS				
2,1	Excavación manual de material conglomerado con retiro	M3	559,06	\$ 48.661,00	\$ 27.204.300,90
2,2	Relleno en material seleccionado de sitio	M3	11,71	\$ 38.485,00	\$ 450.480,47
2,3	Relleno y nivelación importando recebo seleccionado Esp: 0,20 m	M3	145,13	\$ 143.727,00	\$ 20.859.111,01
2,4	Instalación y posterior desmonte de campamento provisional en estructura de madera y teja de zinc incluye todo lo necesario para su instalación	UN	1,00	\$ 2.757.978,00	\$ 2.757.978,00
3,0	CIMENTACIÓN				
3,1	Concreto ciclópeo (60% concreto de 2500 psi y 40% piedra media zanga)	M3	109,08	\$ 455.893,00	\$ 49.728.352,55
3,2	Concreto 3000 psi para zapatas	M3	31,10	\$ 934.724,00	\$ 29.066.177,50
3,3	Suministro e instalación de acero de refuerzo 60.000 psi 5/8" para parrilla en zapatas	KG	1463,05	\$ 8.617,00	\$ 12.607.103,92
3,4	Concreto 3000 psi para vigas de cimentación	M3	51,776915	\$ 934.724,00	\$ 48.397.125,10
3,5	Suministro e instalación de acero de refuerzo 60.000 psi para vigas de cimentación	KG	7551,84052	\$ 8.617,00	\$ 65.074.209,76
3,6	Concreto 3000 psi para columnas	M3	10,746	\$ 941.917,00	\$ 10.121.840,08
3,7	Suministro e instalación de acero de refuerzo 60.000 psi para para columnas	KG	3084,21748	\$ 8.617,00	\$ 26.576.702,03
3,8	Concreto 3000 psi para vigas aéreas	M3	16,659	\$ 934.724,00	\$ 15.571.567,12
3,9	Suministro e instalación de acero de refuerzo 60.000 psi para para vigas aéreas	KG	2381,62982	\$ 8.617,00	\$ 20.522.504,16
3,10	Relleno con materiales de sitio mejorado con cemento	M3	78,75	\$ 86.793,00	\$ 6.834.948,75
3,11	Solado de limpieza concreto 2.500 psi e= 0,10 m	M3	10,48455	\$ 406.926,00	\$ 4.266.435,99
4,0	MAMPOSTERÍA				
4,1	Muro bloque de arcilla No. 5 e=0,12m	M2	543,5094333	\$ 52.000,00	\$ 28.262.490,53
4,2	Suministro e instalación de pañete impermeabilizado 1:3	M2	1087,018867	\$ 28.401,00	\$ 30.872.422,83
5,0	CUBIERTA				
5,1	Suministro e instalacion de cubierta en teja termoacústica (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)	M2	853,2615	\$ 108.575,00	\$ 92.642.867,36
5,2	Caballete Ecoroof Asa 36 UPVC 2mm Azul	ML	37,925	\$ 58.900,00	\$ 2.233.782,50
5,3	Canal aguas lluvias galvanizada x und (6m)	ML	116,02	\$ 99.500,00	\$ 11.543.990,00


5,4	Correa metálica rect 4x1-1/2	ML	762,198	\$ 55.000,00	\$ 41.920.890,00
5,5	Cercha metálica rect 4x1-1/2	ML	160,237	\$ 165.000,00	\$ 26.439.105,00
6,0	CIELORASO				
6,1	Cielorraso en PVC incluye elementos de fijación omegas ángulos, viguetas y tornillería de fijación lámina galvanizada	M2	155,74	\$ 98.200,00	\$ 15.293.668,00
7,0	PISOS				
7,2	Alistado en concreto 3000 psi + malla electrosoldada 6 mm 15x15	M2	1265,3998	\$ 81.977,00	\$ 103.733.679,40
7,3	Suministro e instalación de Baldosín de granito vibropresado pulido/antideslizante incluye varilla dilatadora	M2	154,5163	\$ 196.810,00	\$ 30.410.353,00
7,4	Instalación de concreto base para piso de 3000 psi e= 10cm, con acabado en cemento afinado	M2	685,3363	\$ 90.000,00	\$ 61.680.267,00
7,5	Suministro e instalación de empedradización con cespedón	M3	9,75446	\$ 18.784,00	\$ 183.227,78
7,6	Guarda escoba en baldosín vibropresado	ML	376,36	\$ 55.425,00	\$ 20.859.753,00
8,0	PINTURA				
8,1	Estuco y vinilo 3 manos	M2	1087,018867	\$ 32.300,00	\$ 35.110.709,39
9,0	ENCHAPE				
9,1	Enchape de cerámico para pared baño	M2	29,65	\$ 58.737,00	\$ 1.741.552,05
10,0	CARPINTERÍA METÁLICA				
10,1	Suministro e instalación de Persiana en Aluminio	M2	17,6125	\$ 420.287,00	\$ 7.402.304,79
10,2	Suministro e instalación de la Ventanería en Aluminio y Vidrio 4 mm	UN D	2	\$ 423.204,00	\$ 846.408,00
10,3	Ventana corrediza 4 hojas	M2	5,7	\$ 330.000,00	\$ 1.881.000,00
10,4	Puerta en vidrio templado 10 mm	M2	3,8	\$ 165.948,17	\$ 630.603,03
10,5	Suministro e instalación de Puerta Metálica Cold Rolled Calibre 20	UN D	5	\$ 620.982,00	\$ 3.104.910,00
10,6	Tragaluz en aluminio vidrio	M2	111,9	\$ 330.000,00	\$ 36.927.000,00
10,7	Puerta metálica enrollable	M2	33,0619	\$ 350.000,00	\$ 11.571.665,00
11,0	CERRAMIENTO				
11,1	Suministro e Instalación de Malla Eslabonada Cal. 10, h=2.0m, Diámetro 3/4", Romboide de 2", Angulo de 1-1/2"x1/8" Contorno Módulo Cuadrado. Incluye Anclajes y pintura en anticorrosivo y esmalte para marcos.	M2	120,2801	\$ 105.810,00	\$ 12.726.837,38
11,2	Tubería Cerramiento Galvanizado 2" x 6m	UN D	8	\$ 84.371,00	\$ 674.968,00

11,3	Suministro e Instalación puerta en Malla Eslabonada Cal. 10, Diámetro 3/4", Romboide de 2", Angulo de 1-1/2"x1/8" Contorno Módulo Cuadrado. Incluye Anclajes y pintura en anticorrosivo y esmalte para marcos, herrajes de fijación y apertura	M2	26,5005	\$	200.000,00	\$	5.300.100,00
11,4	Suministro e instalacion de concertina para seguridad	ML	189,9148	\$	12.440,40	\$	2.362.616,08
12,0	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
12,1	Excavación a todo factor en material común	M3	202,5	\$	48.661,00	\$	9.853.852,61
12,2	Relleno en material seleccionado de sitio	M3	202,5	\$	38.485,00	\$	7.793.212,50
12,3	Suministro e instalación tubería PVC sanitaria corrugada tipo Suprafort, diámetro 160 mm - 6", incluye accesorios, acondicionador, adhesivo y lubricante.	ML	750	\$	32.618,88	\$	24.464.160,00
12,4	Suministro e instalacion concreto de 3000 psi para pozos de inspección	M3	12	\$	479.699,50	\$	5.756.394,00
12,5	Suministro e instalacion de marco y tapa en hierro fundido diámetro 60 cm, con sistema antirrobo	UN D	6	\$	466.613,20	\$	2.799.679,20
12,6	Punto de desagüe en PVC 2", 3" y 4"	UN D	18	\$	79.900,00	\$	1.438.200,00
12,7	Tubería de desagüe en PVC 2"	ML	9	\$	19.000,00	\$	171.000,00
12,8	Tubería de desagüe en PVC 3"	ML	163,5	\$	26.000,00	\$	4.251.000,00
12,9	Tubería de desagüe en PVC 4"	ML	15,18	\$	34.200,00	\$	519.156,00
12,10	accesorios en PVC 2"	UN D	9	\$	20.600,00	\$	185.400,00
12,11	Accesorios sifón en PVC 3"	UN D	24	\$	24.800,00	\$	595.200,00
12,12	Rejilla de piso	UN D	24	\$	11.200,00	\$	268.800,00
12,13	Combo sanitario incluye tanque punta sal, taza punta sal, asiento Univ. redo Bco, lavamanos punta sal blanco, conjunto lavamanos Liz, accesorios PS #3 cromado	UN D	4	\$	381.799,00	\$	1.527.196,00
Subtotal costos directos						\$	990.281.528,76
Administración			24%			\$	237.667.566,90
Imprevisto			2%			\$	19.805.630,58
Utilidad			4%			\$	39.611.261,15
Subtotal costos indirectos			30%			\$	297.084.458,63
COSTO TOTAL DE OBRA CIVIL							
\$ 1.287.365.987,38							

OBRA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para efectos de este trabajo de pasantía, el análisis de las cantidades respecto a la obra e instalación eléctrica se estimaron a partir de lo expresado en el contrato LP-CGDSS-004 de 2014, el cual fue aproximado y actualizado al dimensionamiento de la obra expuesta en este trabajo y costos del presente año (2023), sin embargo, se recomienda para un futuro diseño a nivel de factibilidad que este apartado sea calculado sin aproximaciones. El total de los costos de la obra e instalación eléctrica es de \$154.403.641,66 pesos colombianos, ver tabla 3.

TABLA 3. presupuesto de obra e instalaciones eléctricas.

OBRA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA UN (1) CENTRO DE ACOPIO Y MANEJO DE POSTCOSECHA DE AGUACATE HASS PARA LA ASOCIACIÓN ASPROBIT EN EL MUNICIPIO DE OPORAPA - HUILA			CIUDAD: OPORAPA, HUILA		
			LOCALIZACIÓN: 2°1'15.61;75°59'55.29"		
			FECHA: 26/10/2023		
			ÁREA (M2): 1407,51		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
1,0	OBRA E INSTALACIONES ELÉCTRICA				
1,1	Suministro, transporte e instalación de transformador trifásico de 112,5 kVA 13200/208-120 V en estructura en H con sus protecciones	UND	1	\$ 21.160.158,66	\$ 21.160.158,66
1,2	Suministro, transporte, hincado y aplomado de poste de concreto reforzado de 12m 750 kgf	UND	2	\$ 1.101.350,00	\$ 2.202.700,00
1,3	Suministro, transporte e instalación de estructura LA 202	UND	1	\$ 763.019,00	\$ 763.019,00
1,4	Suministro, transporte e instalación de acometida principal en baja tensión, en cable de Cu aislado THHN 3x1/0 + 2 AWG, incluye tubería de PVC 2x4"	ML	30	\$ 65.241,00	\$ 1.957.230,00
1,5	Suministro, transporte e instalación de sistema de puesta a tierra en cable de Cu desnudo 1/0 AWG unido con soldadura exotérmica a 3 varillas de Cu-Cu de 5/8"x2.4m y dos cajas de inspección de concreto	UND	1	\$ 951.086,00	\$ 951.086,00
1,6	Suministro, transporte e instalación de tablero de distribución general en lamina Cold Rolled cal 16 con pintura electrostática, incluye barraje, accesorios, interruptor termomagnético industrial graduable 70 KA - T5N 3 x 350 - 500A TMAX y demás protecciones	UND	1	\$ 6.718.894,00	\$ 6.718.894,00
1,7	Excavación de 0.4 x 0.6 para acometida principal en tubería de PVC subterránea	ML	30	\$ 3.940,00	\$ 118.200,00

1,8	Suministro, transporte e instalación de cámara de inspección CS274 de 70 x 70 x 80 según norma CODENSA	UND	2	\$ 236.630,00	\$ 473.260,00
1,9	Suministro, transporte e instalación de equipo contador electrónico trifásico de medida semidirecta 3 * 254/440V 5(10)A CI 0.5, tablero de medida en lamina Cold Rolled calibre 16 con pintura electrostática, de 4 puertas, con visor para medidor y cubre tapa antivandálica, acrílico en compartimiento de TC's, instalado en murete a la vista, incluye transformadores de corriente 200/5A, bloque de pruebas tipo cuchilla, barrajes stickers de señalización y placas de identificación e interruptor termomagnético industrial graduable 70 KA - T5N 3 x 350 - 800A TMAX	UND	1	\$ 9.757.624,00	\$ 9.757.624,00
1,10	Suministro, transporte e instalación derivación en Media tensión en Cable de Aluminio Aislado THW No.1/0	ML	100	\$ 225.528,00	\$ 22.552.800,00
1,11	suministros, montaje y puesta en funcionamiento para salida interruptor sencillo, 120 V, marca levinton o similar	UND	21	\$ 104.200,00	\$ 2.188.200,00
1,12	suministros, montaje y puesta en funcionamiento para salida interruptor doble, 120 V, marca levinton o similar	UND	30	\$ 108.800,00	\$ 3.264.000,00
1,13	suministro e instalación de salidas para tomacorriente doble con polo a tierra, L 15 A, 120V, (con tapa de nylon) marca levitan o similar	UND	129	\$ 137.500,00	\$ 17.737.500,00
1,14	suministro e instalación de salidas para tomacorriente doble con polo a tierra, L 20 A, 120V, (con tapa de nylon) marca levitan o similar	UND	57	\$ 169.450,00	\$ 9.658.650,00
1,15	suministro, instalación de luminaria led de 10W, 120V, incluye tubería PVC de 1/2", caja metálica de 10 cm x 10 cm x 10 cm, suplemento para caja metálica y accesorios, cable cobre aislado THHN 2x12+ 12T	UND	21	\$ 141.720,00	\$ 2.976.120,00
1,16	suministro, instalación de luminaria led redonda de 12W, 120V, incluye tubería PVC de 1/2", caja metálica de 10 cm x 10 cm x 10 cm, suplemento para caja metálica y accesorios, cable cobre aislado THHN 2x12+ 12T	UND	21	\$ 119.750,00	\$ 2.514.750,00


1,17	suministro, instalación de luminaria led redonda de 18W, 120V, incluye tubería PVC de 1/2", caja metálica de 10 cm x 10 cm x 10 cm, suplemento para caja metálica y accesorios, cable cobre aislado THHN 2x12+ 12T	UND	261	\$ 124.740,00	\$ 32.557.140,00
1,18	suministro, instalación de luminaria led de 12W, 120V, incluye tubería PVC de 1/2", caja metálica de 10 cm x 10 cm x 10 cm, suplemento para caja metálica y accesorios, cable cobre aislado THHN 2x12+ 12T	UND	9	\$ 104.500,00	\$ 940.500,00
1,19	suministro, instalación de cinta led blanca siliconada de 35W, 12V, incluye adaptador de 35W, 120V	ML	55,5	\$ 28.300,00	\$ 1.570.650,00
1,20	suministro e instalación de caja de paso eléctrica de 20cm x 25 cm x 10 cm con chapa	UND	6	\$ 96.800,00	\$ 580.800,00
1,21	Levantamiento y digitalización de planos As-Built en medio físico y digital	UND	1	1.361.000,00	1.361.000,00
1,22	Tramites y pagos ante el operador de red por concepto de solicitud de disponibilidad de energía y aprobación de diseños	UND	1	757.000,00	757.000,00
1,23	Pago al operador de red por concepto de desconexión del circuito existente	UND	1	1.818.000,00	1.818.000,00
1,24	Pagos al operador de red por concepto de revisión y conexión de obra	UND	1	885.000,00	885.000,00
1,25	Suministro, transporte e instalación de placas con códigos de Electrohuila zunchadas al poste, incluye cinta band-it y hebilla	UND	2	38.080,00	76.160,00
1,26	Levantamiento de información y diligenciado de formatos para creación de cuentas nuevas	UND	2	44.750,00	89.500,00
1,27	Certificación RETIE y RETILAP	UND	1	8.773.700,00	8.773.700,00
COSTO TOTAL OBRA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
\$					
154.403.641,66					

EQUIPOS

Para efectos de este trabajo de pasantía, el análisis de las cantidades respecto a los equipos o elementos necesarios para la operación del centro de acopio se estimaron a partir de cotizaciones en línea y centros de compras en el municipio de Pitalito, Huila, esto debido a la poca oferta de estos equipos en el sitio de operación (Oporapa, Huila), El total de los costos de para equipos fue calculado en \$636,555,679.00 pesos colombianos sin tener en cuenta

trasporte a donde se debe desarrollar la construcción, la máquina procesadora y los cuartos de preenfriamiento y enfriamiento si se entregan en la obra e instalados, ver tabla 4.

TABLA 4. presupuesto de equipos requeridos.

EQUIPOS PARA UN (1) CENTRO DE ACOPIO Y MANEJO DE POSTCOSECHA DE AGUACATE HASS PARA LA ASOCIACIÓN ASPROBIT EN EL MUNICIPIO DE OPORAPA - HUILA			CIUDAD: OPORAPA, HUILA		
			LOCALIZACIÓN: 2°1'15.61;75°59'55.29"		
			FECHA: 26/10/2023		
			ÁREA (M2): 1407,51		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
1	EQUIPOS				
1.1	Báscula de piso industrial bajo perfil electrónica	UND	2	\$ 2,440,000.00	\$ 4,880,000.00
1.2	Cuarto de preenfriamiento	UND	1	\$ 87,329,816.00	\$ 87,329,816.00
1.3	Cuarto de enfriamiento	UND	1	\$ 192,684,800.00	\$ 192,684,800.00
1.4	Máquina de procesamiento de aguacate modelo Bas-8000	UND	1	\$ 327,220,800.00	\$ 327,220,800.00
1.5	Escritorio para oficina con archivador	UND	2	\$ 1,244,000.00	\$ 2,488,000.00
1.6	Escritorio para oficina con retorno	UND	1	\$ 1,925,000.00	\$ 1,925,000.00
1.7	Mesa de juntas Wengue	UND	1	\$ 3,275,163.00	\$ 3,275,163.00
1.8	Mesa plegable banquetera	UND	1	\$ 294,900.00	\$ 294,900.00
1.9	Sillón ejecutivo oficina escritorio reclinable ergonómica	UND	4	\$ 289,900.00	\$ 1,159,600.00
1.10	Silla Isósceles	UND	22	\$ 295,000.00	\$ 6,490,000.00
1.11	Armario papelerero	UND	2	\$ 1,369,900.00	\$ 2,739,800.00
1.12	Computador todo en uno hp Intel Celeron 8gb/256gb ssd dd2005la	UND	3	\$ 1,236,600.00	\$ 3,709,800.00
1.13	Impresora multifuncional hp Smart Tank 530	UND	2	\$ 1,179,000.00	\$ 2,358,000.00
COSTO TOTAL EQUIPOS					
\$ 636,555,679.00					

CONCLUSIONES

A partir de la realización del reconocimiento predial y las encuestas realizadas a los productores asociados, se pudo determinar que el 95% de los productores tienen proyecciones de expansión en sus predios, al querer pasar de 1 a 2 hectáreas en producción en los próximos 5 a 10 años, por lo que se hizo necesario diseñar una producción estimada (940 ton*asociación /año aproximadamente) respecto a la presentada actualmente (470 ton*asociación/año) con el fin de diseñar a nivel de prefactibilidad un centro de acopio acorde a las necesidades actuales y futuras de la asociación ASPROBIT.

Estimados los requerimientos de acopio de la asociación, esta investigación de pasantía a partir de las necesidades de confort del producto y la normatividad expuesta por las diferentes autoridades como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR 10), se logró diseñar, calcular y evaluar un centro de acopio a nivel de prefactibilidad para el municipio de Oporapa, Huila, a partir del diseño de seis planos donde se expresan los diseños arquitectónicos y estructurales de la obra, y el cálculo de tres presupuestos (obra civil, obra e instalaciones eléctricas y quipos) a partir de cuatro contratos diferentes y cotizaciones en línea y en campo, y del cual se beneficiaran 50 productores aguacateros de la zona asociados a la asociación ASPROBIT. Los diseños y presupuestos a nivel de prefactibilidad determinaron que el costo total necesario para la puesta en funcionamiento del centro de acopio es de \$1,986,193,314.54 pesos colombianos.

El siguiente paso a seguir en el presente proyecto es el estudio de factibilidad y los diseños detallados, en donde se debe incorporar estudio de suelos, estudio arquitectónico, estudio estructural, presupuesto de obra y los costos para el trámite de licencia de construcción.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Isnos. (2020). *Construcción plaza de mercado del centro poblado salto de bordones municipio de Isnos departamento del Huila*. https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=23-21-39339&g-recaptcha-response=03AFcWeA47HcPfeUdteVv7wyETLiGy55jKVgtVSuLLVROXvCAbDa7GrFnA_rPNrzSQVjji6F1VnpKWwfBxrte9yEcRQOQn4RjZU3VyX7tJfp4_yK37N2INrHS2v_CEB0UjM38C58cw45jklhRiCGR8Ia6u05qrkoGGk0LmEgO81r9ssKfMg1xrgUL4Jpp8VTVs9B-_JHR9aFWY38rhXdaqrijkVJ28f2vYcZzTrRaQzV50Hnug-7xlhxSCxEcLOsNacgQprb3c-URYXLLS6SFarSqOJGWuRgJybApBLd36P8LL-HER_OEBc2db4U5b7FIvgGp_wyTInlviGbORxb9KHwyP2xurBF3HNfub4dy4iX7WnC1fhdmBQLbmHYsl-8h6SVSKIHWLAtmUV_ihhNs6XFJ0qOX6vwBe4mMct44wB2_iQWOHno6aO7JKazTKIzRi8XWEp7s48OMBvsEu30HiVSnJd-Mtk4xwbX5ZlZEMgrmdFZrLwUeU8zNG6Js5G4BWrBMnrm3MOiBnV-OL5zar6rik0HySebLS2ZYHTV8bb359W1U-2xUWq_XO1IeCQH4ormYUx2J5YX9zR
- Becker, B., & Fricke, B. (2002). *Transpiration and respiration of fruits and vegetables In New Developments in Refrigeration for Food Safety and Quality*. 110–121.
- Beltran, J. A. O. J. A. (2003). *Temperatura De Refrigeración Y 1-Metilciclopropileno (1-Mcp) Para Prolongar El Tiempo De Almacenamiento Del Aguacate Hass, En Condiciones De Nayarit (México)*. 2003.
- Bonales-Valencia, J. (2021). Modelo estructural competitivo de empresas exportadoras de aguacate. In *Modelo estructural competitivo de empresas exportadoras de aguacate*. <https://doi.org/10.35429/b.2021.5.1.138>
- Cerdas Araya, M. D. M., Montero Calderón, M., & Díaz Cordero, E. (2006). *Manual de manejo pre y poscosecha de Aguacate (Persea americana)*.
- Chacón-Correa, J. S. (2022). *Diseño de un centro de acopio y distribución para frutales y cultivadores seleccionados de una comunidad del centro del valle del cauca*. Universidad del Valle.
- Consortio obras Pitalito. (2023). *Contrato No. 059 de 2023 de obra civil a todo costo, celebrado entre la Cámara de Comercio del Huila y el Consorcio obras Pitalito*. https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=23-4-13813424&g-recaptcha-response=03AFcWeA6tDYv-0o6yjk9sy3M8Scmr1CagHPztNNaqz7R2CBmAuo--8ahG7MAz5VbUIHteyDv1LvQpJ7kHzCFwWyU5ZB1JIAZSZpSHSig8NgqOApdqO kb_JkHcx3vepVH6RRj67zs6SL89bPR8YFUnX5izlClm2_foaPxwvDV1IsKMKsHYGP6yGiqad5jZNCozmMKEHmbAbByHGd1my-njeFnFuDCZqn00qmeLURxtxACxr3d8GqsgaKdUQpk94ISxyBW8zNlBxU69VWqL1w8FsaGurM33fqL5nHkIoIZIr9u395NIRwGi5IEzxWobHQRGgkute8W-U8a2Ktf49jg-bQ57lcGCtGj4Ytw2TkyjYUj05zHgOrDVYypLF-0FSYuI5_6kxR8eyggKsrDNKNx8N1PbEWCvZ010pCLEnz0aVkv35U7cXyfB886W00B4KJpVaRnaFLJ2sNtV-

[hIocxW3hPcHHRjAFLMgtcEdml03WJf2OsUacfi20339ggSfizt0TIYouKp4RFD5I3GhSPT9UW8Yvspf0JR98QrNjSEfuFLEbl8EytLS3WjBFNpvM8DMDHrcsS4TWXSaFTFC9eRCBlgkQ7fIZ6zkg](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.100)

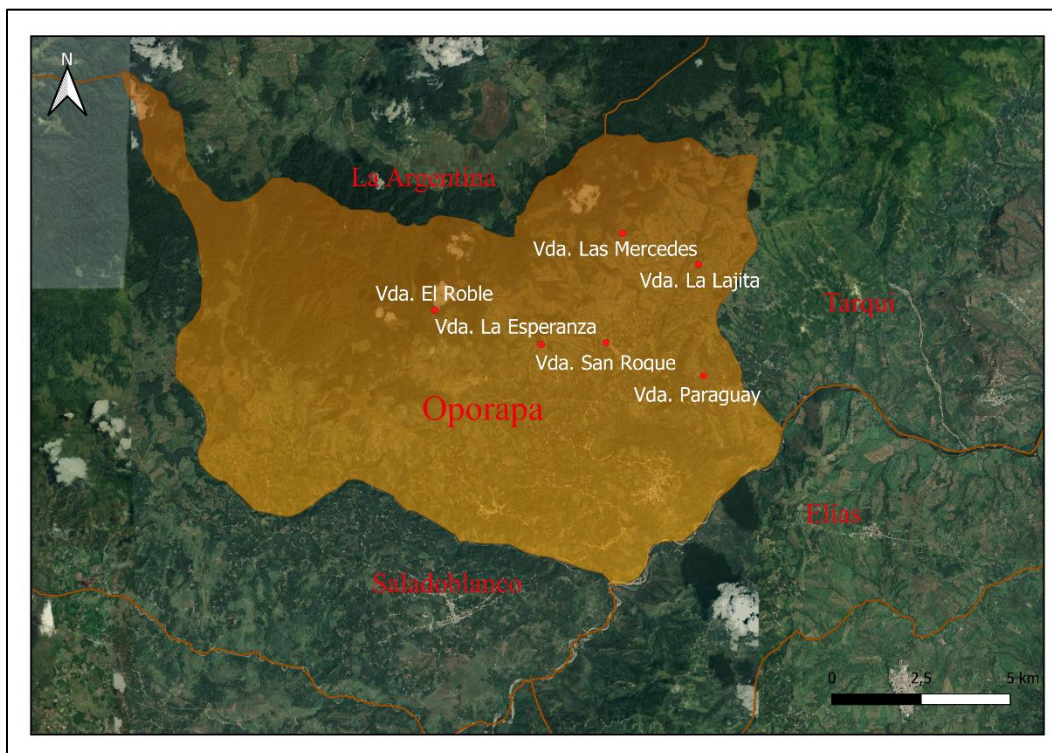
- Corrales-García, J., & Tlapa-Rangel, C. (1999). Daños por frío y producción de etanol en Aguacate (*Persea americana* Mill.) CV. Hass. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 345–351.
- Rodríguez Fonseca, P. E., Escobar, J. V., & Grisales, N. Y. (2019). *Colección Transformación del Agro Protocolo de almacenamiento y maduración de Aguacate CV. Hass (Persea americana Mill.) en Antioquia*.
- Escobar, J. V., Rodríguez, P., Cortes, M., & Correa, G. (2019). Influence of dry matter as a harvest index and cold storage time on cv. Hass avocado quality produced in high tropic region. *Información Tecnológica*, 30(3), 199–210. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300199>
- FAO. (1987). *Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas*. <https://www.fao.org/3/x5055s/x5055S00.htm>
- Garzón, A. (2020). Oportunidad de exportación de aguacate Hass a Francia. *Revista Colombiana de Ciencias Administrativas*, 2(1), 78–102. <https://doi.org/10.52948/rcca.v2i1.164>
- Gonzalez, J. A. H., Baños, S. B., Garcia, S. S., & Gutierrez Martinez, P. (2020). Situación actual del manejo poscosecha y de enfermedades fungosas del aguacate ‘Hass’ para exportación en Michoacán. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(7), 1647–1660. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i7.2402>
- hass avocado board. (2022). *Manual de calidad del Aguacate: Guía de mejores prácticas*.
- Herrera-González, J. A., Salazar-García, S., Martínez-Flores, H. E., & Ruiz-García, J. E. (2017). Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Av. Latinoamericana 1101. *Artículo Científico Rev. Fitotec. Mex*, 40(1), 3871–8700.
- Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. (2018). *Productores de aguacate de Pitalito conocieron plan de implementación para exportaciones*. <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-huila-plan-exportacion-aguacate.aspx>
- Minagricultura. (2022, February 12). *El aguacate Hass colombiano se mantiene como protagonista en el Súper Bowl, el más grande evento deportivo de Estados Unidos*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-aguacate-Hass-colombiano-se-mantiene-como-protagonista-en-el-Súper-Bowl,-el-más-grande-evento-deportivo-de-Estados-Unido.aspx>
- Morales-Reyes, I. (2012). *Generalidades, métodos y tecnologías aplicadas durante el almacenamiento poscosecha en frutos de aguacate mínimamente procesado*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Ordoñez Calderon, N. (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Oporapa*.

- Pacheco-Losada, A. M. (2023). *Construcción de infraestructura educativa en la institución educativa San Jose sede San Jose del municipio de Oporapa departamento del Huila*. https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=23-21-37928&g-recaptcha-response=03AFcWeA7HXnvQdMGvXkP4uZwhyNYp-v0W1UBf_0WoPL6vhi18w4s551CbFa4_ZiFYpYoTogAFav_QGDo6LLPmxtqNIQ3wAgMdcfkd187eEaO3AoagpNbBFCl3fSjkZDScP6fvt7mhYvN0kP-RcDZW6j5XconDNRnm_yiRVwnDlofKFgC3wcZJboFmazcY2feR127jB-bOMrCRAnBTdOcixpPmM3ctPIQxopmzRXflBhx0fbC9AUGGCMrke2EU-mQSTnYPCMw1d-r5L-G1-iVVp-5_dFeq46rmS7k0kmuNb2LHSalD8r6w5DUu2u9XMJP63FkPwI6D7WF627DqZ7oJojRhLOZOZ_amL4qkeV7DxuwwzC51eNQWbPkM4J9MvwUoT1nve8vH9aA1ipMhkMiH3sSYDSGB6pRxWd8oQcqR76oD-Mu1Tg2jKwbPALKNDRhHyfu6soOL9ihlBmb9hKdsGQS6W6bK9DT9nhL5GuPEg_or_codwY5KCO6Qk24Yp-mlz9nl5W2LKVeZrESmEU9F_dst8vmFXbAW4Y3kfi4SA6AhWQJzIn9L-bYudHcV4yqvUrJ_qj_0xAKkRA
- Rodolfo, N. (2022). *El aguacate Hass colombiano se mantiene como protagonista en el Súper Bowl, el más grande evento deportivo de Estados Unidos*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-aguacate-Hass-colombiano-se-mantiene-como-protagonista-en-el-Súper-Bowl,-el-más-grande-evento-deportivo-de-Estados-Unido.aspx>
- Tochihuitl- Martiñón, A., Chávez-Franco, S. H., Saucedo-Veloz, C., Suarez-Espinosa, J., & Guerra-Ramírez, D. (2018). Extractos de *Persea americana* Mill que retrasan maduración en frutos de aguacate. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(8), 1639–1650. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i8.1720>
- Yaptenco, K., & Esguerra, E. (2012). *Good practice in the design, management and operation of a fresh produce packing-house*. <https://www.researchgate.net/publication/272495293>

ANEXOS



ANEXO 1. zona de estudio



ANEXO 2. Veredas proveedoras para la empresa ASPROVIT



Universidad Surcolombiana sede Pitalito

Corporación centro provincial de gestión agroempresarial del sur del departamento del Huila

“Juan Camilo Patio Rozo”

Encuesta sobre la producción del cultivo de aguacate Hass a los 40 participantes de la asociación ASPROBIT del municipio de Oporapa.

Hola mi nombre es Juan Camilo Patio Rozo y soy estudiante de Ingeniería Agrícola de la USCO sede Pitalito y estoy desarrollando mi pasantía en Agrosur en donde estoy haciendo una propuesta de un centro de acopio para la asociación, donde requiero de la siguiente información.

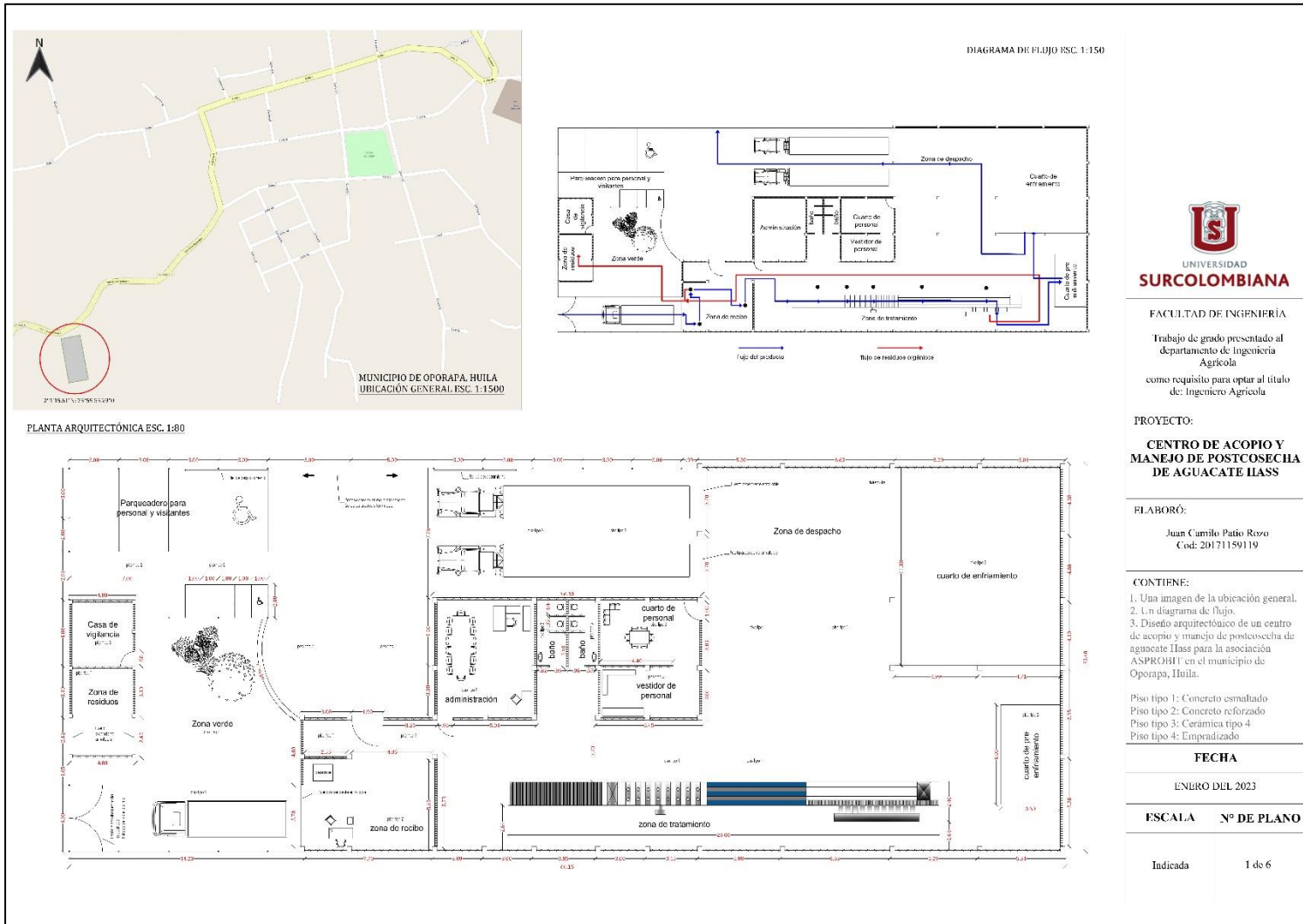
1. Nombres completos _____
2. Vereda y nombre de la finca _____
3. MSNM _____
4. Densidad de siembra (árboles / hectárea) _____
5. Producción actual por hectárea _____
6. ¿A futuro planea sembrar otra hectárea? _____
7. ¿Cree usted necesario el centro de acopio? _____
8. ¿Estaría dispuesto a utilizar el centro de acopio? _____

Esta encuesta es realizada con el fin de hacer un diagnóstico de volumen de producción de cada participante de la asociación con el fin de diseñar un centro de acopio que recopile, trate, empaque y almacene la producción de 80 hectáreas de aguacate Hass

Agradezco su atención

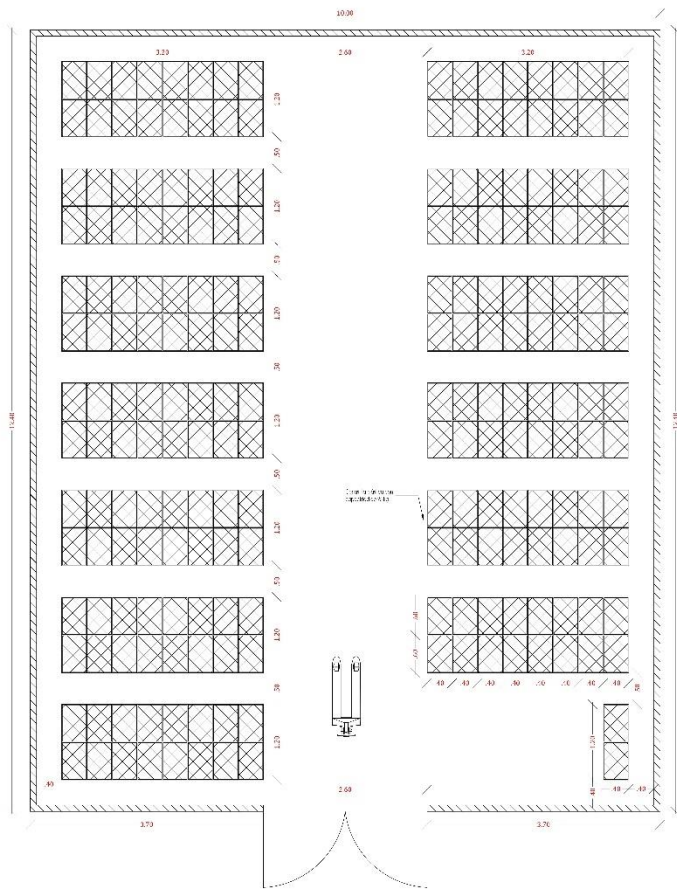
C.C



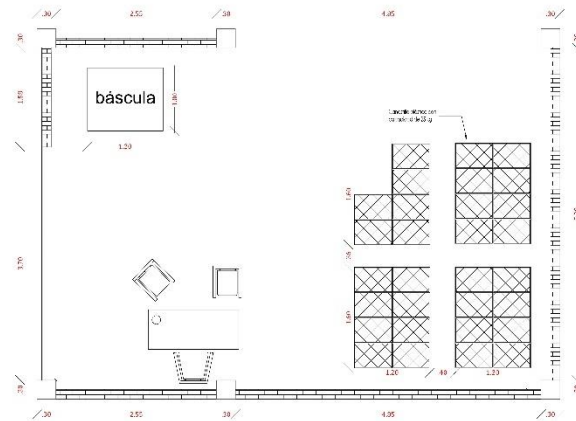


ANEXO 4. Planta Arquitectónica

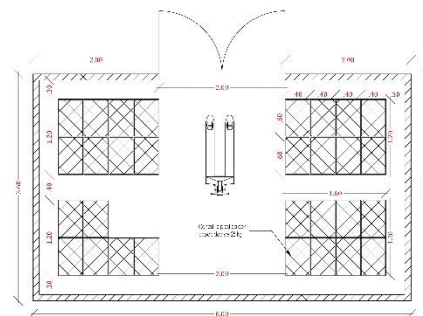
VISTA SUPERIOR CUARTO DE ENFRIAMIENTO ESC. 1:25



VISTA SUPERIOR ZONA DE RECEPCIÓN ESC. 1:25



VISTA SUPERIOR CUARTO DE PRE-ENFRIAMIENTO ESC. 1:25





**UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Trabajo de grado presentado al
departamento de Ingeniería
Agrícola

como requisito para optar al título
de: Ingeniero Agrícola

PROYECTO:

**CENTRO DE ACOPIO Y
MANEJO DE POSTCOSECHA
DE AGUACATE HASS**

ELABORÓ:

Juan Camilo Patiño Rozo
Cod: 20171159119

CONTIENE:

Se expone la vista en planta
superior de:

1. Un cuarto de enfriamiento.
2. Una zona de recepción.
3. Un cuarto de enfriamiento.

FECHA

ENERO DEL 2023

ESCALA Nº DE PLANO

Indicada 1 de 6

ANEXO 5. Despiece de Zonas

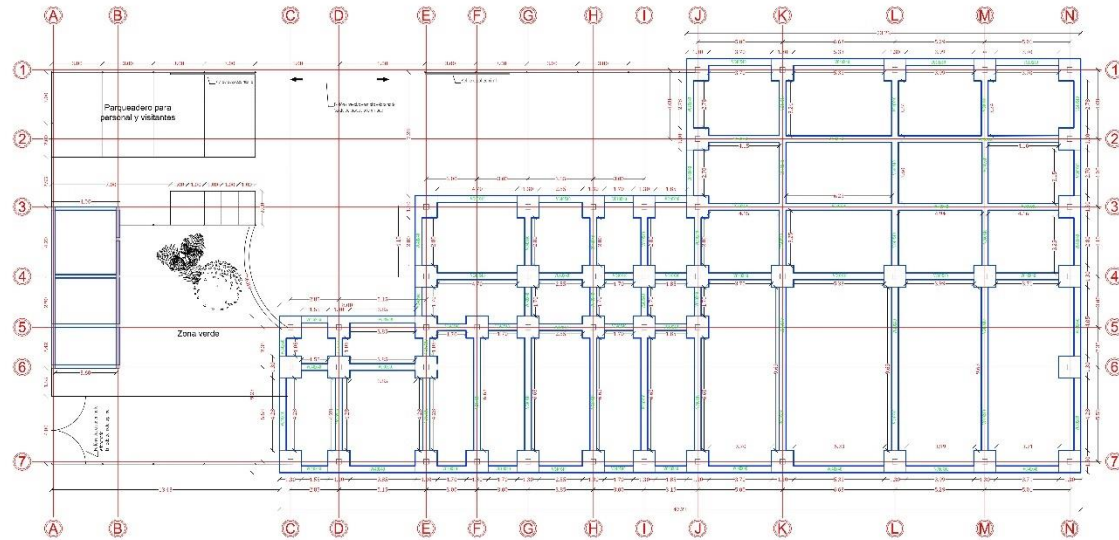


ANEXO 6. maquina procesadora BASS 8000

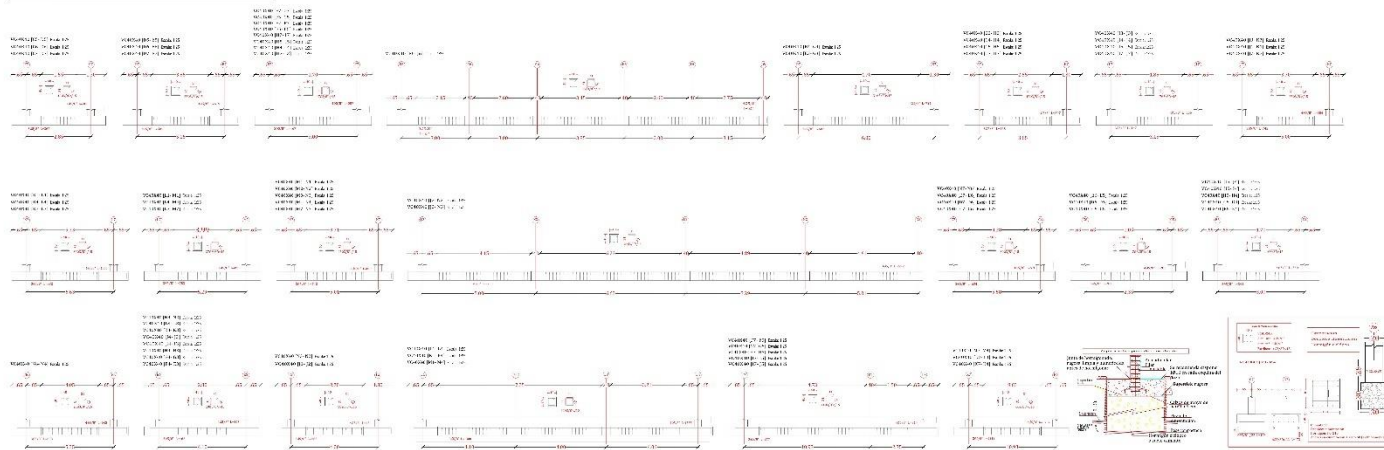


ANEXO 7. diseño hipotético de cuarto de enfriamiento. Fuente de consulta: Guangzhou CRYO systems refrigeration

PLANTA EJES Y CIMIENTOS ESC. 1:100



DESPIECE DE VIGAS DE CIMENTACIÓN ESC. 1:75



FACULTAD DE INGENIERÍA
Trabajo de grado presentado al
departamento de Ingeniería
Agrícola
como requisito para optar al título
de: Ingeniero Agrícola

PROYECTO:
**CENTRO DE ACOPIO Y
MANEJO DE POSTCOSECHA
DE AGUACATE HASS**

ELABORÓ:
Juan Camilo Patio Roza
Cod: 20171159119

CONTIENE:
1. Plano estructural de un centro
de acopio y manejo de
postcosecha de aguacate Hass
para la asociación ASPROBIT en
el municipio de Oporapa, Huila.
2. Vista en planta superior de ejes
y cimientos.
3. Despiece de cimientos.

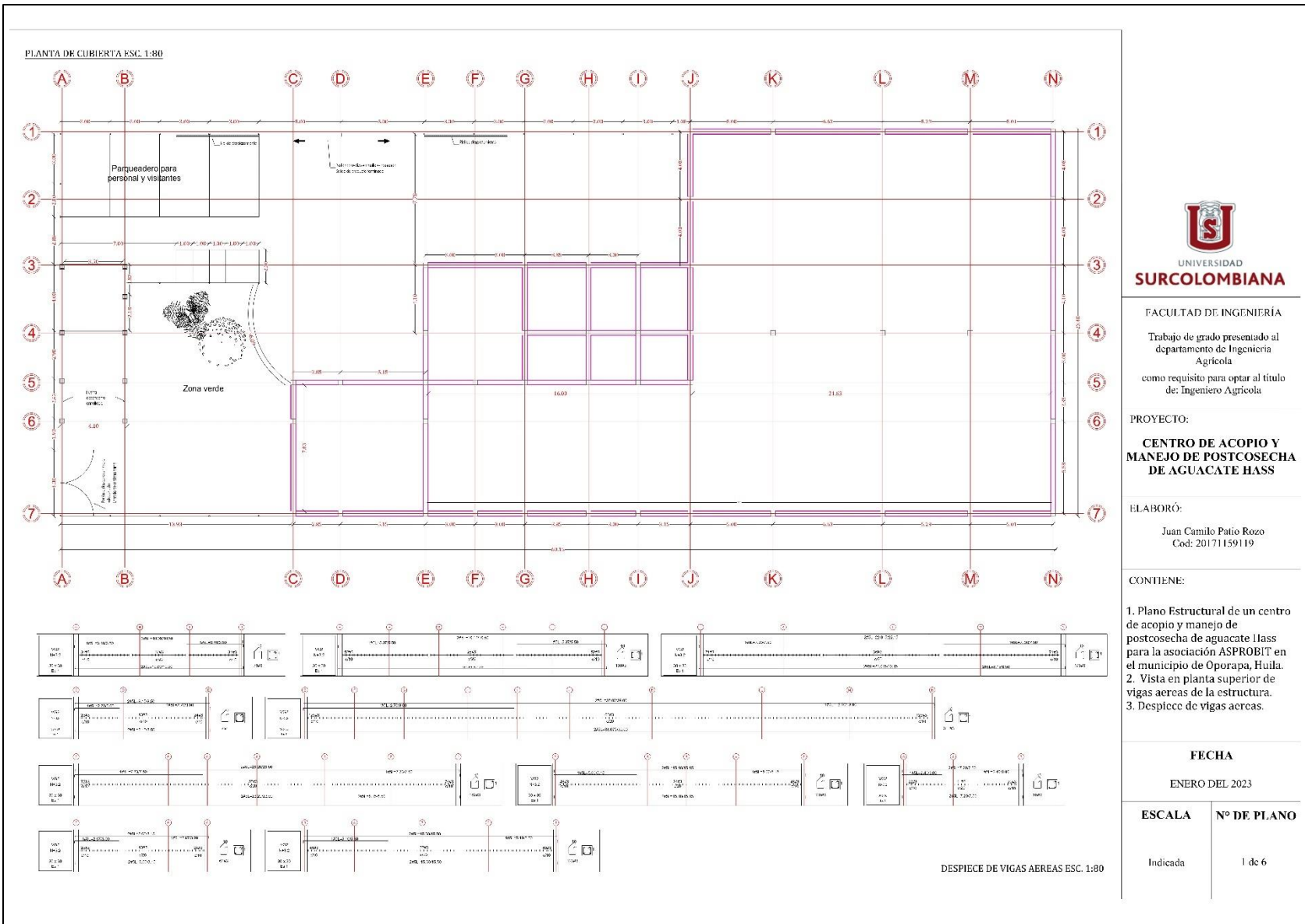
FECHA

ENERO DEL 2023

ESCALA Nº DE PLANO

Indicada 1 de 6

ANEXO 8. planta de ejes y cimientos



ANEXO 9. planta de vigas aéreas y despiece de las mismas

Sefrio			Cotización: AC23059			BOHN		DORIN			
Soluciones Ecológicas en Frío			Fecha: 3/11/2023			ELGIN		ADVANSOR			
			metecno								
CLIENTE		Juan Camilo Patio Rozo				NIT					
CONTACTO		Juan Camilo Patio Rozo		TELEFONO	315 8053191	EMAIL		camilooo2201@gmail.com			
PROYECTO		Dos (2) Cuartos de refrigeracion para aguacate.				CIUDAD		Oporapa Huila			
Cuarto frio 1 6 x 3,6 x 2,5 m											
LARGO	ANCHO	ALTO	PRODUCTO	INVENTARIO	ROTACION	T° INICIAL PRODUCTO	T° FINAL PRODUCTO	TIEMPO			
(m)	(m)	(m)		(kg)	(kg/día)	(°C)	(°C)	(h)			
6,00	3,60	2,50	Aguacate	6.000	6.000	28	10	24			
AISLAMIENTOS TÉRMICOS											
DESCRIPCIÓN				UND	CANT	(COP\$/U)	(COP\$) TOTAL				
Frigowall 80 mm				m ²	74	182.000	13.468.000				
Puerta vaiven 2 x 2,20				Und	1	5.558.000	5.558.000				
Iluminacion				Und	4	148.000	592.000				
Accesorios instal aisl				Gib	1	3.868.400	3.868.400				
TOTAL AISLAMIENTOS TÉRMICOS							23.486.400				
EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN											
EQUIPOS				UND	CANT	(COP\$/U)	(COP\$) TOTAL				
Unidad condensadora 5 HP				Und	1	11.990.000	11.990.000				
Evaporador media silueta				Und	1	6.510.000	6.510.000				
Tablero electrico para equipos				Und	1	3.420.000	3.420.000				
KIT de accesorios de frio y electrico				12 m	Gib	1	7.860.000	7.860.000			
TOTAL EQUIPOS REFRIGERACIÓN							29.780.000				
INGENIERÍA Y MONTAJE											
DESCRIPCIÓN				UND	CANT	(COP\$/U)	(COP\$) TOTAL				
Gastos de obra y admon				Gib	1	4.950.000	4.950.000				
Mano de obra instalación aislamientos				Gib	1	4.530.000	4.530.000				
Mano de obra instalación equipos				Gib	1	6.540.000	6.540.000				
Transportes aislamientos				Gib	1	2.830.000	2.830.000				
Transportes equipos				Gib	1	1.270.000	1.270.000				
TOTAL INGENIERÍA Y MONTAJE							20.120.000				
SUB TOTAL							73.386.400				
IVA							13.943.416				
TOTAL							87.329.816				

ANEXO 12. cotización de cuarto de preenfriamiento.

Sefrio			Cotización: AC23059			BOHN		DORIN INNOVATION			
Soluciones Ecológicas en Frio			Fecha: 3/11/2023			ELGIN		ADVANSOR			
						meTecho		The Specialist			
CLIENTE	Juan Camilo Patio Rozo					NIT					
CONTACTO	Juan Camilo Patio Rozo			TELEFONO	315 8053191	EMAIL	camilooo2201@gmail.com				
PROYECTO	Dos (2) Cuartos de refrigeracion para aguacate.					CIUDAD	Oporapa Huila				
Cuarto frio 2 10 x 12,4 x 2,5 m											
LARGO	ANCHO	ALTO	PRODUCTO	INVENTARIO	ROTACION	T° INICIAL PRODUCTO	T° FINAL PRODUCTO	TIEMPO			
(m)	(m)	(m)		(kg)	(kg/día)	(°C)	(°C)	(h)			
10,00	12,40	2,50	Aguacate	42.000	6.000	10	5	24			
AISLAMIENTOS TÉRMICOS											
DESCRIPCIÓN					UND	CANT	(COP\$/U)	(COP\$) TOTAL			
Frigowall 80 mm					m ²	238	182.000	43.225.000			
Puerta vaiven 2 x 2,20					Und	1	5.558.000	5.558.000			
Iluminacion					Und	21	148.000	3.108.000			
Accesorios instal aisl					Glb	1	9.669.000	9.669.000			
TOTAL AISLAMIENTOS TÉRMICOS								61.560.000			
EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN											
EQUIPOS					UND	CANT	(COP\$/U)	(COP\$) TOTAL			
Unidad condensadora 12 HP					Und	1	23.500.000	23.500.000			
Evaporador media silueta					Und	2	11.240.000	22.480.000			
Tablero electrico para equipos					Und	1	6.490.000	6.490.000			
Kit de accesorios de frio y electrico					12 m	Glb	1	12.390.000	12.390.000		
TOTAL EQUIPOS REFRIGERACIÓN								64.860.000			
INGENIERÍA Y MONTAJE											
DESCRIPCIÓN					UND	CANT	(COP\$/U)	(COP\$) TOTAL			
Gastos de obra y admon					Glb	1	10.950.000	10.950.000			
Mano de obra instalación aislamientos					Glb	1	9.750.000	9.750.000			
Mano de obra instalación equipos					Glb	1	10.700.000	10.700.000			
Transportes aislamientos					Glb	1	2.830.000	2.830.000			
Transportes equipos					Glb	1	1.270.000	1.270.000			
TOTAL INGENIERÍA Y MONTAJE								35.500.000			
SUB TOTAL								161.920.000			
IVA								30.764.800			
TOTAL								192.684.800			

ANEXO 13. cotización de cuarto de enfriamiento.