



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

“Requerimientos urbano – arquitectónicos y procesos de industrialización del grano de cacao, para la producción de derivados en Tocache – 2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Arquitecto

AUTOR:
Mendoza Villanueva, Andrey (ORCID: 0000-0003-1207-1984)

ASESOR:
Dr. Núñez Simbort, Benjamín Américo (ORCID: 0000-0002-1471-7673)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Arquitectura

TRUJILLO - PERÚ
2020

Dedicatoria

A mis padres, Aureliano Mendoza Jacinto y
Heraclia Villanueva Capa, por su ejemplo, apoyo constante y cariño.

A mi hijo Mateo Yuri Mendoza Quezada y mi esposa Rut Quezada Sandoval
quienes son el motivo de mi esfuerzo y superación.

Mendoza Villanueva Andrey

Agradecimiento

Agradecer a Dios, por el regalo maravilloso de la vida, por guiarme entre las adversidades, por las oportunidades que me ha dado para superarme y a nuestra madre la Virgen María quien ha acompañado a mi familia, intercediendo por nosotros en los momentos más difíciles.

También agradezco a mis hermanos Karol, Yuri y Jeraldine, por el esfuerzo realizado para mi formación profesional, su ejemplo continuo de superación y de valores.

A todos los docentes universitarios, por su disposición y dedicación en mi formación, por llevar su labor más allá de un oficio y dar todo por la superación de sus estudiantes.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN:.....	1
II. MÉTODO	11
2.1 Diseño de investigación	11
2.2 Variables, Operacionalización.....	11
2.3 Población y muestra.....	11
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	12
2.5 Métodos de análisis de datos	13
2.6 Aspectos éticos	13
III. RESULTADOS	14
IV. DISCUSIÓN.....	24
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS	43
ANEXOS	47
Anexo 1. Cuadro de Operacionalización de variables	47
Anexo 2. Matriz de objetivos, conclusiones y recomendaciones.....	48
Anexo 3. Formatos e instrumentos de Investigación. Validación.....	51
Anexo 4. Fichas de análisis de casos	56
Anexo 5. Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis	61
Anexo 6. Captura de pantalla resultado del software Turnitin	62
Anexo 7. Autorización de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV	63
Anexo 8. Autorización de la versión final de la tesis.	64

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	12
Tabla 2. <i>Requerimientos urbanos a considerar para una planta procesadora de granos de cacao.</i>	14
Tabla 3. <i>Requerimientos urbanos a considerar para una planta procesadora de granos de cacao.</i>	15
Tabla 4. <i>Requerimientos urbanos a considerar para una planta procesadora de granos de cacao.</i>	16
Tabla 5. <i>Derivados del procesamiento del grano de cacao.</i>	17
Tabla 6. <i>Etapas de procesos en las que se genera residuos y contaminantes.</i>	18
Tabla 7. <i>Requerimientos arquitectónicos según usuarios.</i>	19
Tabla 8. <i>Características funcionales, espaciales y formales de una planta procesadora de cacao.</i>	22
Tabla 9. <i>Programación Urbano Arquitectónica.</i>	35

Índice de figuras

<i>Figura 01.</i> Esquema de un sistema de tratamiento de residuos líquidos industriales.	7
<i>Figura 2.</i> Diagrama de flujos de una planta procesadora de cacao.....	17
<i>Figura 3.</i> Servicios que requieren.....	20
<i>Figura 4.</i> Formas de comercialización del grano.	20
<i>Figura 5.</i> Importancia de la certificación del cacao.....	21
<i>Figura 6.</i> Importancia de la investigación del cacao.	21

RESUMEN

La provincia de Tocache en el departamento de San Martín, es una de las ciudades de mayor producción de granos de cacao del país, por ello existe la necesidad de industrializar su producción y darle un valor agregado, por tal motivo como una forma de generar nuevas herramientas e ideas que promuevan la industrialización del cacao, se plantea el presente proyecto de investigación, siguiendo una línea de investigación de arquitectura, planteándose como objetivo general, determinar los requerimientos urbano - arquitectónicos y los procesos de industrialización del grano de cacao, para la producción de derivados; el tipo de investigación es básica y el diseño de tipo mixto, utilizando herramientas como cuadros estadísticos, fichas de observación y de análisis de casos, con los cuales se pudo concluir que la ciudad de Tocache presenta las condiciones urbanas para albergar un proyecto de esta magnitud y el lugar de implantación; también se determinó las características arquitectónicas que debe presentar una planta procesadora de cacao.

Palabras clave: Requerimientos urbano-arquitectónicas, planta procesadora, cacao.

ABSTRACT

The province of Tocache in the department of San Martín, is one of the cities with the highest production of cocoa beans in the country, therefore there is a need to industrialize its production and give it added value, for this reason as a way to generate new tools and ideas that promote the industrialization of cocoa, the present research project is proposed, following a line of architectural research, setting itself as a general objective, to determine the urban-architectural requirements and the industrialization processes of the cocoa bean, for the production derivatives; The type of research is basic and the design of a mixed type, using tools such as statistical tables, observation files and case analysis, with which it could be concluded that the city of Tocache presents the urban conditions to host a project of this magnitude and the place of implantation; The architectural characteristics that a cocoa processing plant must present were also determined.

Keywords: Urban-architectural requirements, processing plant, cocoa.

I. INTRODUCCIÓN:

En todo el mundo, el sector agroindustrial se ha vuelto una actividad esencial para el desarrollo socioeconómico, donde antes solo se cultivaba pequeñas extensiones con fines de intercambio y comercio local, hoy en día, un sistema de acopio ha permitido que grandes industrias puedan surgir, impulsando el desarrollo urbano y social en pequeñas comunidades; el gran consumo de productos naturales y nativos, genera una demanda constantemente, que no se ha podido ser cubierta.

En el Perú, diversas organizaciones internacionales, promovieron programas dedicados a impulsar el sector agrario y con miras a la generación de pequeñas industrias, es así, que presentaron diversos cultivos tales como el café, el cacao, la palma aceitera y el palmito. Actualmente, son estos cultivos los que han adquirido una gran importancia en el desarrollo urbano, social y económico. (Villarán, 2013)

Es así, que el cacao se presentó como una alternativa de sembrío, para contrarrestar el avance del cuestionado cultivo de la planta de coca, cultivo ilegal que se propagaba por todas la sierra y selva peruana. A inicios del año 2003 la organización de las Naciones Unidas USAID, dio a conocer el programa PDA (Programa de desarrollo alternativo) este programa incentivaba el cultivo del cacao, brindando capacitación técnica, tecnológica y económica, dirigido a todos los agricultores, dedicados a cultivos ilícitos y a los cultivos temporales. Ya para el año 2008, las iniciativas de parte de la población, de los gobiernos distritales y provinciales, y sobre todo de la ayuda internacional, empezaron a dar resultados palpables, (Villarán, 2013).

Actualmente, Tocache es el mayor productor de cacao en todo el país, teniendo una productividad en sus sembríos de cacao superior al resto del mundo, produciendo 3,800 kilos de producción por hectárea, teniendo un total de 15,750 hectáreas sembradas de cacao y más de 7,000 agricultores cacaoteros. Esto ha permitido a Tocache ubicarse en el primer lugar de producción por hectárea, ubicando a la provincia de Tocache por arriba de Indonesia, país que ocupa actualmente el segundo lugar en productividad. (Aguirre, 2012)

Estando clara la importancia que tiene la ciudad de Tocache, en el desarrollo económico y urbano de la región San Martín; y si bien se percibe una mejora notable en la economía local, ha sido el horticultor cacaotero el que no ha logrado crecer económicamente acorde a las expectativas. Gamboa, (2007), habla de la cadena del

precio del cacao, siendo el cacao un cultivo rentable para el agricultor, este no ha logrado percibir mayores ganancias por su producción; ya que este no participa en los procesos que generan el valor final del chocolate, son los intermediarios, quienes, junto a las grandes empresas procesadoras y productoras de los bienes finales, perciben mayores beneficios económicos. En esta situación, cálculos internacionales mencionan que, tan solo el 10 % del valor total final del chocolate procesado, corresponde al grano del cacao, (materia prima para el chocolate).

Algunos investigadores, afirman que la baja rentabilidad del grano de cacao, proviene del hecho, de que los costos de procesamiento, comercio y distribución de los productos terminados, en los países consumidores, son demasiado altos. Entonces, es obvio que la materia prima (grano de cacao), no tenga un valor similar al del bien terminado. Así como a echo el sector cafetalero, diferenciando su producción por calidades, el productor de cacao debe clasificar su producción por calidades, para obtener un mayor precio, y poder avanzar en la cadena de valoración, (Gamboa, 2007).

De toda la producción, destinada a exportarse este año del Perú, solo el 80% se destinará en grano de cacao, mientras que el otro 20%, se hará en productos semielaborados y terminados, como el licor de cacao, manteca de cacao y chocolate. (León, 2015)

La falta de medios para industrializar los granos cacao, también genera, que este se comercialice a través de acopiadores, siendo estos los que manipulan los precios a su conveniencia, siendo ellos, en todas las circunstancias los menos afectados, con las caídas de precios y los más favorecidos con las alzas. Los productores de cacao, también se ven afectados, al no existir centros de certificación, que prueben la calidad de su producto (en esencia y sabor) por lo cual, debe comercializarse como un grano de baja calidad.

Según Larrea, (2008), es conveniente cuestionarse, quién es el que recibe un mayor beneficio, si uno analiza de manera general, parecería que el agricultor gana más, pues obtiene ganancias mucho mayores a las del intermediario, pero la diferencia es observable cuando se calcula los gastos que el agricultor hace para producir y mantener sus cultivos, a diferencia que el intermediario, quien comercializa volúmenes importantes, no necesita hacer mayor inversión.

Estando claro, que, el agricultor es quien recibe menos beneficios, provenientes del valor real del cacao ya procesado, es sumamente importante procesar los granos de cacao y poder darle un valor agregado, que beneficie al agricultor de manera directa, y cortar la cadena de intermediarios. Con una mejor remuneración, el agricultor podrá mejorar sus cultivos y por ende su producto.

Como se evidencia, la economía en la ciudad de Tocache ha estado cimentada en actividades primarias, orientadas al comercio local y nacional, en bajas escalas. No ha sido posible, generar una economía ligada al sector secundario (industrial y agroindustrial), ni al sector terciario (servicios). (ZEE, 2006)

El ámbito urbano, también se ha visto afectado, por la inexistencia de industrias que compren en grandes volúmenes y que realicen acopio del grano del cacao; esta situación ha incentivado, que industrias artesanales y acopiadoras, aperturen locales de compra en el centro urbano; la mayoría de locales dedicados al acopio de cacao, no tienen almacenes especializados que protejan y conserven la calidad del grano, tampoco cuentan con la infraestructura necesaria y muchos de estos establecimientos, son viviendas adaptadas para fines comerciales.

Estos locales comerciales, se ubican en áreas céntricas de la ciudad, en zonas residenciales, con frente a avenidas importantes, siendo esto un problema, ya que el cacao es una materia prima que corresponde a un comercio especializado, el cual requiere de zonas y ambientes, que cumplan con los requerimientos que demanda este comercio e industria. Al ser lotes urbanos, no poseen el área requerida que demanda la actividad de compra, acopio e industrialización del cacao, por lo que muchos comerciantes, se han visto obligados a invadir áreas públicas, como plazuelas, calles y lozas deportivas, las cuales son usadas durante todo el día, utilizan estos espacios para secar los granos frescos de cacao, estando expuestos a la contaminación del medio ambiente.

La adecuación de estos locales, genera que camiones ingresen al área urbana y ocupen vías que no están planificadas para este tipo de transporte, esto genera congestión vehicular, ya que estos vehículos, transitan por avenidas importantes y de alta concurrencia peatonal. Es evidente, que el no acopiar y procesar los granos de cacao de una forma adecuada, regulada y a gran escala, origina diversos problemas, tanto urbanos y socioeconómicos.

El cultivo del cacao, representa una de las más importantes cadenas de producción del país, por su impacto directo en la economía, el desarrollo social, las protecciones ambientales y en la erradicación del narcotráfico, ya que tiene un efecto positivo en la economía local, por este motivo, toda iniciativa para la mejora en la productividad y rentabilidad de la producción de cacao, serán impulsos, que conlleven a reducir los niveles de pobreza de las comunidades, (Gomes, 2014).

Acorde con la investigación, se menciona a algunos autores, que, interesados en la importancia de la industrialización del cacao, realizaron los siguientes estudios.

Peñaherrera, (1992), analiza las instalaciones agroindustriales que se han establecido en el Valle del Huallaga, menciona el caso de la planta procesadora de cacao de la cooperativa agraria NARANJILLO LTDA, puntualiza sus inicios, realiza una inspección ocular de la edificación, describiendo las características de los espacios, realiza una lista de las maquinarias, que se utilizan en cada proceso. Mencionando la importancia de la correlación de espacios en los procesos industriales.

Plua, (2010), analizó, el diseño de una industria que procesaba de manera artesanal, granos de cacao, en la localidad de Cantón Milagro, en la ciudad de Guayas en Ecuador. Describe todos los procesos que se siguen en la transformación del cacao a pasta, indicando, que primeramente se debe empezar con el secado y se finaliza con el atemperado de la pasta, con la finalidad de obtener mejor calidad en el olor y sabor del producto. También, detalla la dimensión de las maquinarias, que se requieren para cada proceso, en la parte final, finalmente, sugiere un dibujo de la planta.

Rothe, (2012), En su estudio interpreta la evolución de las ciudades de México en el siglo XX, mencionado a la agroindustria, como un eje importante en el desarrollo de estas, con la finalidad de comprender, hasta qué punto la transformación territorial, social y cultural, se relaciona con el desarrollo agroindustrial, que las ha llevado al desarrollo positivo. En el cual concluye, que es la agroindustria el principal impulsador de las economías que se basan en la producción agrícola, definiendo la necesidad de tecnología y capacitación.

Fellows, (2004), en su estudio basado en la relación que la industria tiene en el proceso de consolidación urbana de un lugar, replica que la preparación y transformación de los alimentos, es importante para las comunidades rurales, al promover actividades que generan nuevos ingresos y empleos.

Acebedo, (2003), indaga en el proceso de desarrollo industrial de la ciudad de Bogotá. Analiza la dependencia urbanística que existe entre implantación industrial y la expansión urbana, describiendo las contribuciones o las carencias de la disciplina del urbanismo, mencionando que el desarrollo social bien planificado, influye y dirige el crecimiento urbano, permitiendo la subsistencia de la población.

Ruiz, (2014), en su informe “Evaluación de los riesgos ambientales en la Cooperativa Agraria Industrial Naranjillo LTDA”, teniendo como objetivo, determinar, que residuos y tipos de contaminación se generan en cada etapa del proceso industrial, para ello identifica las etapas de producción y los contaminantes que originan por medio de fichas de observación. Concluyendo, que en el área de selección y de secado, se origina contaminación sonora, proveniente de la maquinaria utilizada; del aire por la impulsión de partículas en suspensión (polvo). En el área de almacenado de granos y de materia prima, se origina contaminación del aire, por el polvo que se desprende de los sacos. En el área de envasado, almacén de chocolate y cocoa se originan desechos sólidos, originados por los empaques. Siendo la generación de polvo el contaminante más frecuente en todas las áreas.

Así también, se mencionan teorías relacionadas al procesamiento del cacao y la importancia de este en el desarrollo socioeconómico de las comunidades.

La importancia de la industria agroalimentaria: Esta actividad, se muestra como una alternativa bastante adecuada, contra la crisis económica que atraviesa la agricultura y es un medio para revalorar los productos locales. Algunas sociedades han podido mejorar sus condiciones y darle contra a la despoblación rural, ya que la agroindustria les ha permitido encontrar nuevas fuentes de trabajo (Sanz, 2003).

La organización de las plantas industriales: Para una buena distribución, se debe determinar primeramente las áreas requeridas, para después realizar un cuadro relacional y concluir con un diagrama relacional de circulaciones y actividades; como nos indica (Días et al., 2012). a) en el cálculo de los requerimientos de áreas por el método de Guerchet: Después de haber definido la maquinaria a utilizar y los requerimientos de personal, se deben precisar los trabajos a realizar y según estos, se determinarán las áreas requeridas.

El diseño de industrias, es un proceso proyectual: Se requiere determinar, las propiedades formales de los productos producidos industrialmente. Hace referencia,

a que se tiene que considerar las funciones y actividades industriales, para poder establecer las características exteriores e interiores y poder concebirlas como un conjunto. Puede ser que los caracteres exteriores no reflejen lo interior, pero siempre debe estar ligada a la organización interior, relacionada a ella y desarrollada a partir de ella. (Neufert, 2008)

El almacenamiento del grano de cacao: Dentro del procesamiento del cacao, el almacenamiento del grano es de suma importancia, este debe prever, que el grano no tenga contacto con olores y sabores extraños, especialmente de la contaminación del humo y los combustibles utilizados en la industria. Debe mantenerse en ambientes climatizados, que permitan al grano mantenerse seco; el almacenamiento de estos, debe hacerse en parihuelas y deben mantener un espacio de separación entre filas. (CHOY, 2010)

El procesamiento del cacao: La elaboración de subproductos como el chocolate, resulta de varias operaciones, existen procesos operativos comunes y esenciales que son usuales en las empresas de manufactura de chocolate. La limpieza es la etapa inicial, la cual consiste en eliminar partículas adheridas, como: metales, piedras, viruta de madera, vidrios, entre otros. A pesar de realizarse este proceso, es posible que aún queden residuos, los cuales son eliminados posteriormente de manera manual. El descascarillado, es un proceso que consiste en eliminar la cáscara, la cubierta que envuelve al grano del cacao. El tostado es el proceso más importante, a partir de este, la humedad encerrada se libera con el calor, y se producen un conjunto de reacciones químicas, en las cuales los compuestos adquiridos y formados durante la fermentación y el secado intervienen, originando el sabor y aroma inicial del chocolate. (Rigel, 2005)

Los métodos de mitigación, contra la contaminación generada por las industrias, tales como, las partículas de suspensión (polvo), la contaminación sonora y la emisión de gases, son las barreras forestales, el cual es, un método que permite frenar la llegada de estos a las zonas urbanas, se implementan alrededor del perímetro de las industrias. Se utiliza mayormente variedades de rápido crecimiento y que alcancen gran altura. (ROCCAS, 2012)

Los Residuos Industriales Líquidos (RIL), son los que mayormente se obtienen en las industrias, estos presentan una alta carga de contaminantes, entre estos se pueden

identificar a sustancias disueltas o suspendidas, y dependiendo del tipo de industria, pueden contener altos índices de metales pesados, grasas, restos de abonos, nitrógeno amoniacal, sulfuros, fosfatos, etc. Por eso la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, es de suma importancia, con el fin de evitar que estos se transmitan al medio ambiente. (ROCCAS, 2012)

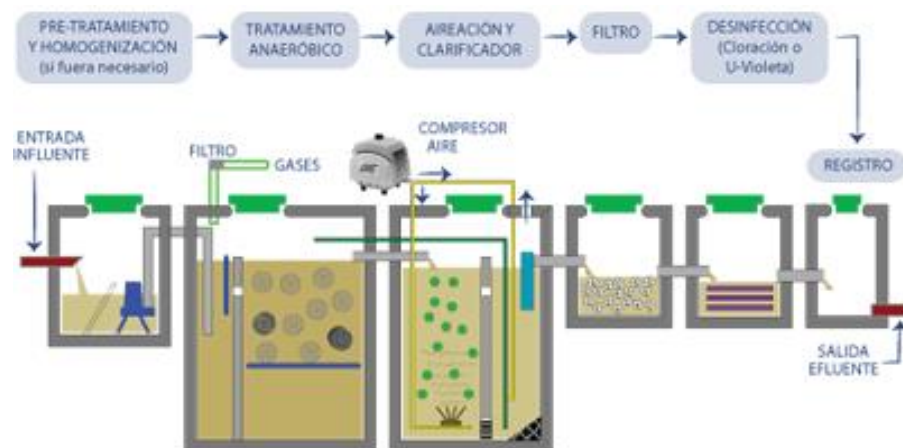


Figura 01. Esquema de un sistema de tratamiento de residuos líquidos industriales. Fuente: PROCAME.

Para un mayor entendimiento, se mencionan los siguientes conceptos, que se relacionan con el tema de investigación:

La planta de cacao, o también conocido como cacaotero de la familia de las esterculiáceas, se desarrolla en zonas tropicales. Se reconocen dos tipos: el criollo y el forastero. Estos arbustos se cultivan y se podan hasta una altura de entre tres metros, requieren de sombra tenue, por eso normalmente se siembran bajo árboles más altos, especies como el cedro, el plátano, la guaba, entre otros son los más usados. El fruto (la mazorca de cacao) alcanza hasta una longitud de 15-25 centímetros. Cada una puede contener entre 30 y 40 semillas, que después de ser fermentadas y secadas, se convierten en cacao en grano. (Larrea, 2008).

La pasta de cacao, es una grasa vegetal, la cual se obtiene del procesamiento del grano del cacao. Es entonces el chocolate un producto terciario compuesto por tres sólidos disueltos: los granos de cacao, el azúcar y la manteca. (Fuster, 2013)

Planta procesadora, se le llama a todo establecimiento, donde se desarrollan operaciones industriales, realizadas por separado, con el fin de transformar, preparar

o transformar alguna materia prima, para conseguir productos de mayor calidad o valor monetario.

El cacao y sus derivados, se obtienen a partir del proceso de fermento y secado se consigue el grano de cacao, y a partir de este, se obtienen cuatro derivados (licor, manteca, pasta y cacao en polvo) y como producto final el chocolate. (Peñaloza, 2002)

Diseño de plantas agroalimentarias: El diseño de proyectos industriales, obtiene un papel elemental, en el que es necesario relacionar los principios fundamentales del diseño arquitectónico, plantear un sistema eficiente de flujos, una organización efectiva de las instalaciones, cuidando el aspecto biológico y percedero de la materia prima y los bienes. El producto a elaborar, viene siendo la base del diseño del aparato industrial y por lo tanto es sustancial analizar el proceso, para que el diseñador pueda optimizar el uso del espacio. (Casp, 2004)

Las condicionantes industriales: La ubicación de la planta, está limitada, al grado de emisión de contaminantes y la magnitud de la afectación, que esta pueda producir a las áreas contiguas, ya que su implantación en el área urbana, debe asegurar que las operaciones que se desarrollan, sean compatibles con la industria básica. Las zonas, deberán contar con accesos que soporten el tránsito de vehículos pesado y que permitan una eficaz relación con los mercados y centros de abastecimiento. (Ministerio de vivienda y saneamiento, 2008)

Impacto Ambiental: La investigación del impacto ambiental, se basa en la clasificación de todos los residuos, que produzca la industria en cada uno de sus procesos. En las acciones que se deben tomar para reducir el impacto ambiental, se debe incluir, una gestión amigable con el medio donde se trabaja, disminuyendo y controlando los residuos generados. Es común que, en las plantas industriales, se generen residuos sólidos, efluentes y emisión de gases. (CHÁVEZ, 2013)

Se menciona también a casos de proyectos industriales dedicados al procesamiento del cacao, tales como:

La planta procesadora de cacao NARANJILLO LTDA, ubicado en el distrito de Rupa Rupa, en la provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, tiene una capacidad de procesamiento es de 1,500k/h. Utilizando una extensión de 7,000 m²,

donde 2,910 m² corresponden a el área edificada. Las actividades inician con la recepción de la materia prima, seguido se procede a la fermentación y secado entre unos 5 a 7 días, terminando con el almacenado de productos terminados como el licor, manteca de cacao y cocoa. Cuenta con un solo acceso, por el cual ingresa la materia prima, personal administrativo y por el mismo, salen los productos terminados. En su contexto se ubican establecimientos industriales, como almacenes y fábricas.

Planta procesadora de cacao MACHU PICHU FOODS, ubicado en el departamento de Lima, distrito del Callao en la calle Carbono 213 – 215 (AV. Faucett). En un área aproximada de 3 600 m², ubicado en una zona industrial. Cuenta con cinco ingresos, dos para el ingreso de materia prima (granos de cacao), uno para el ingreso del personal administrativo, uno para el personal obrero y uno para el ingreso y salida de productos terminados e insumos. Se pueden identificar cuatro zonas entre la administrativa, zona de almacenes de materia prima, zona de procesos y de servicio. Entre sus procesos se pueden identificar la recepción del grano el cual es acopiado en diferentes centros de acopio a nivel nacional, ya en la planta se procede a la selección y limpieza de granos, prosiguiendo el tostado. Se continua con el descascarillado, se procede con la molienda, el proceso continúa con el prensado y pulverizado de las tortas de cacao, los cuales están regulados por un control de calidad en cada proceso. En el área de procesos, es donde se elabora el chocolate, se empieza con la formulación, según lo requerido por el cliente, se prosigue con el mezclado y refinado, siguiendo el concado, el moldeado y el empaçado.

Relacionando todas las cuestiones expuestas, se formuló como problema: ¿Cuáles son los requerimientos urbano – arquitectónicos y los procesos de industrialización del grano de cacao que permitan la producción de derivados, en una planta procesadora en la ciudad de Tocache?

Es necesario destacar la importancia de la investigación, esta se justifica según su valor y beneficio en los aspectos de:

Teórica: El estudio elaborado, contribuirá al desarrollo de futuras investigaciones, con la cual se le permitirá al investigador, conocer los aspectos que condicionan a una planta procesadora de cacao, la secuencia que siguen los procesos productivos,

los requerimientos urbanísticos y arquitectónicos que exige un proyecto industrial de esta magnitud, así como antecedente para estudios posteriores futuros.

Metodológica: Por medio de esta investigación, se establecerá una metodología (recolección de datos) para evaluar las variables de estudio y clasificar los procesos industriales utilizados. La investigación que se ejecuta en torno a este tema servirá para crear un nuevo instrumento para recoger y analizar datos.

Practica: La información que se recopilará en la investigación, será aplicada en la propuesta, con el objetivo de favorecer en primer lugar a los productores de cacao, y mostrar cómo se está dando el crecimiento urbano de la ciudad de Tocache.

Para la investigación se plantea como objetivo general: Determinar los requerimientos urbano – arquitectónicos y los procesos de industrialización del grano de cacao que permitan la producción de derivados en una planta procesadora en la ciudad de Tocache.

Como objetivos específicos los de:

- Determinar los requerimientos urbanos y el sector que los reúne, para la propuesta de una planta procesadora de cacao en la ciudad de Tocache.
- Establecer los procesos de industrialización según los derivados del grano de cacao.
- Determinar los requerimientos arquitectónicos de una planta procesadora de cacao.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Tipo de investigación: Básica.

Diseño de investigación: Mixta.

El estudio utilizado es de tipo Mixto, de carácter aplicado; Descriptivo – Comprensivo, ya que se requiere obtener características, el cual permite interpretar y entender el problema, además de poder establecer la manera de intervenir y encontrar una pronta solución.

2.2 Variables, Operacionalización

Variable independiente: Requerimientos urbano arquitectónicos, abarca a todas las condiciones presentes en el entorno urbano que un proyecto demanda para integrarse de manera adecuada, para ello se debe evaluar la estructuración vial, imagen urbana, tipos de zonificación, topografía. (Acuña, 2015)

Refiera al número de espacios que asociados cumplen con la disposición requerida para la ejecución adecuada de actividades. (De La Rosa, 2012)

Variable dependiente: Procesos de industrialización, son todas las transformaciones a las que se somete la materia prima, con la finalidad de obtener un producto final y de valor agregado. (Moya, 2011)

Ver cuadro de Operacionalización (anexo 2).

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La Población de estudio está dada por todas las personas dedicadas al cultivo del cacao en la ciudad de Tocache. En total son 7 000 personas.

2.3.2 Muestra

Como existen datos reales y exactos de la población, se utilizará la siguiente fórmula para encontrar la muestra.

$$\text{Fórmula} \quad n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Valores

$$p = 0.05$$

$$N = 7\,000 \text{ Población} \quad q = 1.95 \text{ (95\% Confianza)}$$

$$Z_{\alpha} = 1.96 \text{ (95\% Confianza)} \quad d = 0.05 \text{ (error)}$$

$$n = \frac{7000 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{(0.05^2) * (7000 - 1) + (1.96^2) * 0.05 * 0.95} = 72.96$$

Se tomará como muestra a 73 personas dedicadas al cultivo del cacao en Tocache.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Tabla 1.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Descripción
	Fichas bibliográficas	De resumen para sintetizar la información, textuales para recolectar información de fuentes primarias que sirvan de sustento técnico para este estudio.
Análisis Documental	Ficha de análisis de casos	Donde se analizan proyectos similares al que se dirige la investigación. Buscando obtener información sobre los procesos industriales y los ambientes que conforman plantas industriales.
	Diagramas	Para describir relaciones espaciales, flujos y procesos que sigue el grano del cacao desde su acopio hasta su proceso final.
Observación	Fichas de observación	Esta se utilizará para registrar las actividades que se realizan en las plantas industriales y las condiciones urbanas del espacio de implantación.
Entrevistas	Guía de entrevista	La guía, estará dirigida a profesionales especialistas en procesos industriales.
Encuestas	Cuestionario	Técnica que consiste en la realización de preguntas cerradas con opciones de marcado múltiple, dirigidas al total de personas obtenidas de la muestra.

Fuente: Elaboración propia.

- **Validez y confiabilidad:**

Los instrumentos a aplicados, fueron evaluados por tres especialistas en la materia, un arquitecto y dos (2) ingenieros industriales los cuales evaluaron y aprobaron la objetividad de los instrumentos y herramientas.

2.5 Métodos de análisis de datos

Se utilizó el método de la teoría fundamentada, en este tipo de investigaciones, el autor interacciona en todo momento con la información y comparación de los distintos puntos analizados. También se utilizará el método de análisis de caso en donde se identifica y describe una unidad singular, para ello se analizó a tres plantas procesadoras de cacao.

2.6 Aspectos éticos

Se toma en cuenta los aspectos éticos referentes a la obtención de información, mediante la búsqueda de fuentes respetables y auténticas, incorporando los derechos de autoría y presentando los correspondientes créditos a cada autor, analizando la información real y respetando los resultados que se obtengan, respetando opiniones y posturas de los consultados, usando las herramientas señaladas. Informando sobre los objetivos a investigar, el método utilizado y la importancia que tiene el estudio para la población.

III. RESULTADOS

Objetivo n° 1: Determinar los requerimientos urbanos y el sector que los reúne, para la propuesta de una planta procesadora de granos de cacao en la ciudad de Tocache.

Se determinó los requerimientos urbanos para la propuesta de una planta procesadora por medio de una entrevista dirigida a especialistas:

Tabla 2.


Requerimientos urbanos a considerar para una planta procesadora de granos de cacao.

Especialista Aspecto	Arq. Manuel German Lizarzaburu Aguinaga	Ing. Agroindustrial. Karol Mendoza Villanueva
Zonificación	Tipo de zonificación Uso de suelo Normatividad local	Consolidación de zonas industriales Normatividad local Zonas de protección ecológica
Accesibilidad	Jerarquización vial Sección vial Tipo de vías	Estado de vías Vías de acceso
Servicios	Demanda atendida de servicios eléctricos Demanda atendida de servicios sanitarios	Demanda atendida de servicios eléctricos Demanda atendida de servicios sanitarios
Emplazamiento	Asoleamiento Dirección de los vientos Accesibilidad Estado de vías Contexto Topografía	Cercanía a recursos o métodos de adquisición de recursos (para alimentación, insumos) Área del terreno adecuada al proyecto y a futuras ampliaciones. Ocupación del suelo actual y anterior (establecimientos industriales, rellenos sanitarios)

Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionaron dos terrenos ubicados en el sector Bambamarca, sector que concentra el mayor número de establecimientos industriales, se compararon según sus características y se les dio una puntuación:

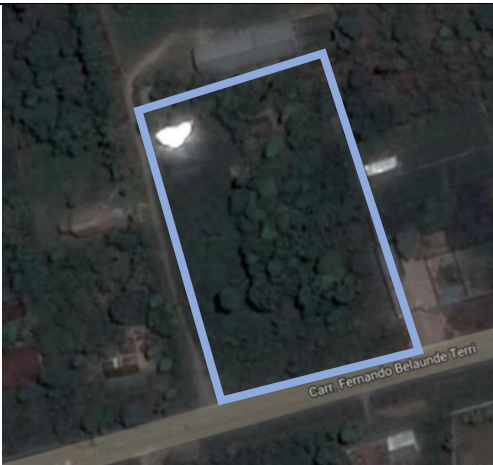
Tabla 3. *Requerimientos urbanos a considerar para una planta procesadora de granos de cacao.*

Aspecto a evaluar	Terreno n° 1	Escala de medición: De 1 a 5 1 = Deficiente 2 = Aceptable 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy bueno
		
Fuente: Google Maps.		
Zonificación	Industrial	5
Uso	I2/I3	5
Uso actual del suelo	Terreno sin uso	5
De propiedad	Pública	5
Topografía	Desniveles entre 1 y 3 metros	2
Área	10 045.31 metros	3
Accesibilidad	Por la vía Fernando Belaunde Terry y calle sin nombre.	5
Estado de vías	Asfaltado y sin asfaltar	3
Distancia	4 kilómetros aproximadamente del centro de la ciudad.	4
Contexto	Institución educativa (universidad)/ almacenes	3
Vientos	Sur oeste a noreste	5
Servicios	Eléctricos y sanitarios	5
TOTAL		50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.

Requerimientos urbanos a considerar para una planta procesadora de granos de cacao.

Aspecto a evaluar	Terreno n° 2		Escala de medición: De 1 a 5 1 = Deficiente 2 = Aceptable 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy bueno
Fuente: Google Maps.			
Zonificación	Industrial		5
Uso	I2/I3		5
Ocupación actual del suelo	Terreno sin uso		5
De propiedad	Pública		5
Topografía	Desniveles entre 1 y 2 metro		3
Área	15 070.81 metros		5
Accesibilidad	Por la vía Fernando Belaunde Terry y calle sin nombre.		5
Estado de vías	Asfaltado y sin asfaltar		3
Distancia	5 kilómetros aproximadamente del centro de la ciudad.		5
Contexto	Industrias y almacenes		5
Vientos	Sur oeste a noreste		5
Servicios	Eléctricos y sanitarios		5
TOTAL			56

Fuente: Imágenes Google maps / cuadro fuente propia.

Objetivo n° 2: Establecer los procesos de industrialización según los derivados del grano de cacao.

Para establecer los procesos, primeramente, se identificó los derivados obtenidos del procesamiento industrial del grano del cacao:

Tabla 5.

Derivados del procesamiento del grano de cacao.

Materia prima	Sub productos	Productos terminados
Granos secos de cacao	Torta de cacao	Polvo de cacao
	Manteca de cacao	Manteca de cacao
	Licor de cacao	Licor de cacao
	Licor de cacao	Chocolates
		Dulces y Grajeas

Fuente: Elaboración propia.

Según la comparación de los análisis de casos, se determinó el proceso industrial de una planta procesadora de cacao mediante un diagrama de flujos.

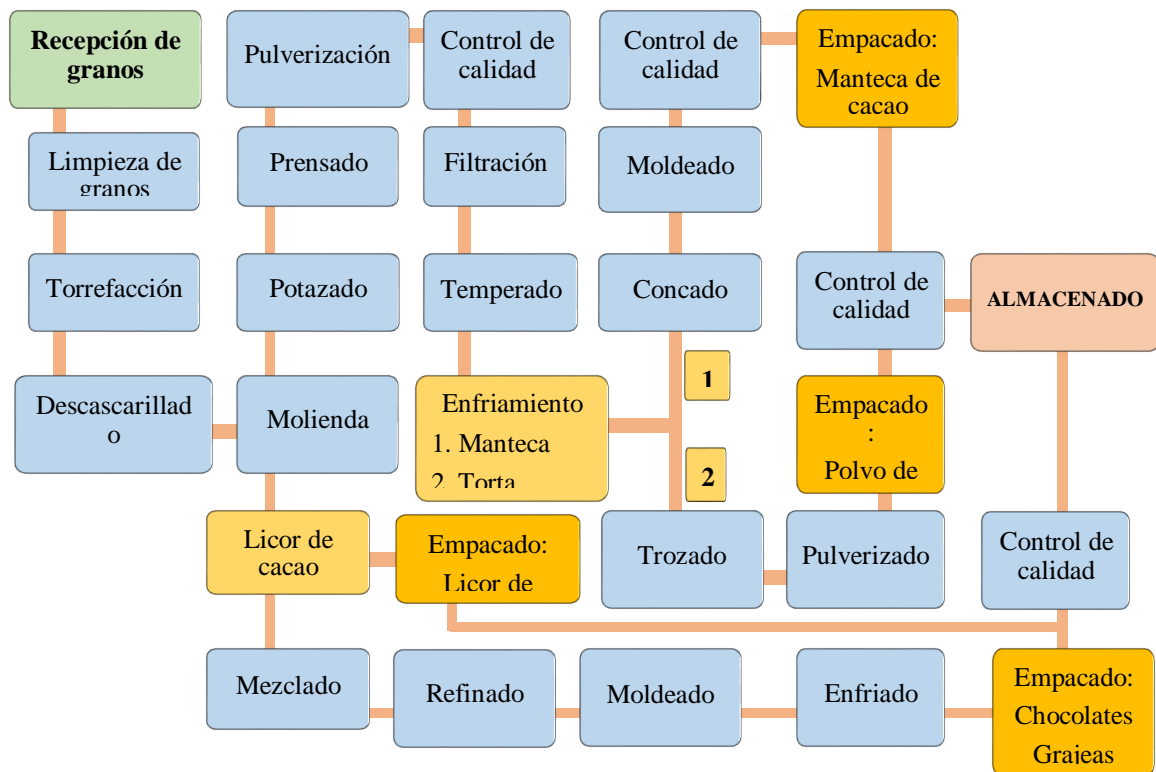


Figura 2. Diagrama de flujos de una planta procesadora de cacao.

Fuente: Elaboración propia.

De los procesos de industrialización del grano de cacao, se obtienen los siguientes residuos y contaminantes, los cuales deben ser tratados:

Tabla 6.

Etapas de procesos en las que se genera residuos y contaminantes.

Etapas	Contaminantes	Residuos	Mitigación
-Limpieza, selección y descascarillado	-Partículas en suspensión (polvo) -Gases	-Residuos líquidos, detergentes y grasas.	Barreras forestales
-Selección -Secado	-Contaminación sonora -Partículas en suspensión (polvo) -Gases	-Residuos líquidos, detergentes y grasas.	Sistema de tratamiento de agua
-Almacenado de granos	-Partículas en suspensión (polvo)	-Desechos sólidos Cartón, Vidrio, Plástico	Sistemas de reciclaje.
-Envasado -Almacén de chocolate y cocoa.		Desechos orgánicos Desechos peligrosos	
-Prensado -Filtrado		-Residuos líquidos, detergentes y grasas.	Sistema de tratamiento de agua

Fuente: Elaboración propia.

Objetivo n° 3: Determinar los requerimientos arquitectónicos de una planta procesadora de cacao.

De la entrevista echa a los especialistas en industrias, se pudo definir los requerimientos arquitectónicos según los tipos de usuarios:

Tabla 7.

Requerimientos arquitectónicos según usuarios.

Usuario	Requerimiento
El trabajador obrero: es aquel que interviene directamente en los procesos de trasformación de la materia prima.	SS.HH., vestidores y duchas Ambientes de capacitación Comedor y cafetín Áreas de recreación
El trabajador administrativo: es el que se encarga de un área de la administración, no tiene un contacto directo con los procesos industriales.	Ambientes de reunión Oficinas SS.HH. Estar administrativo
El comprador: es la persona que compra los productos terminados.	Recepción Ambientes para degustación Sala de reuniones
El visitante o turista: es aquella persona que tiene interés por conocer las diversas actividades industriales y administrativas que se desarrollan dentro de la industria.	Recepción Ambientes para degustación Ambientes para difusión cultural Ambientes para capacitación

Fuente: Elaboración propia.

También se vio pertinente realizar una encuesta a las personas dedicadas al cultivo del cacao en la ciudad de Tocache, los cuales son proveedores de materia prima; sobre los espacios y servicios que deberían considerarse y que son útiles para ellos.

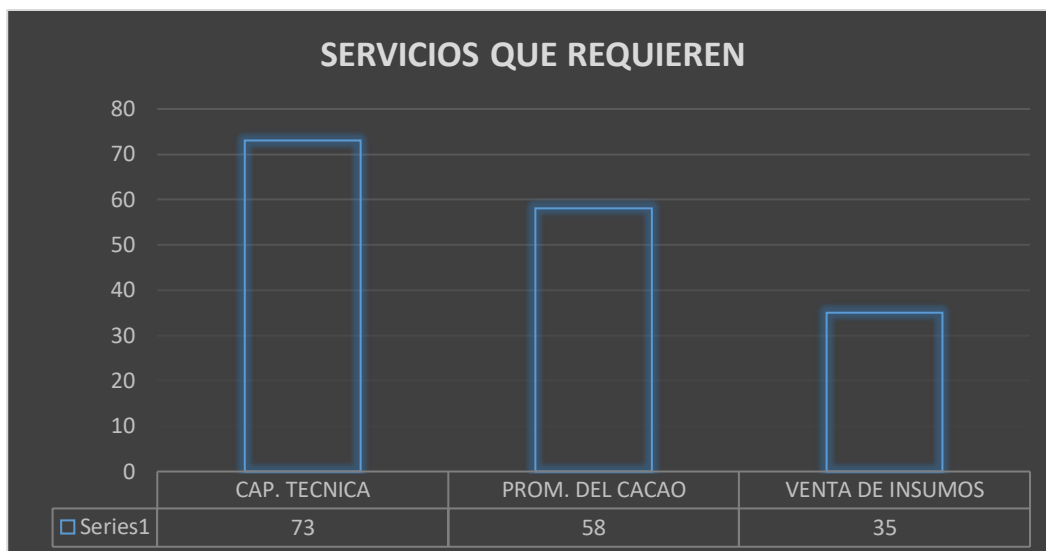


Figura 3. Servicios que requieren.
Fuente: Elaboración propia.

De los 73 encuestados, con alternativa de respuestas múltiples, 73 afirmaron que prefieren capacitación técnica y en segundo lugar con talleres formativos, con 58 respuestas a favor.

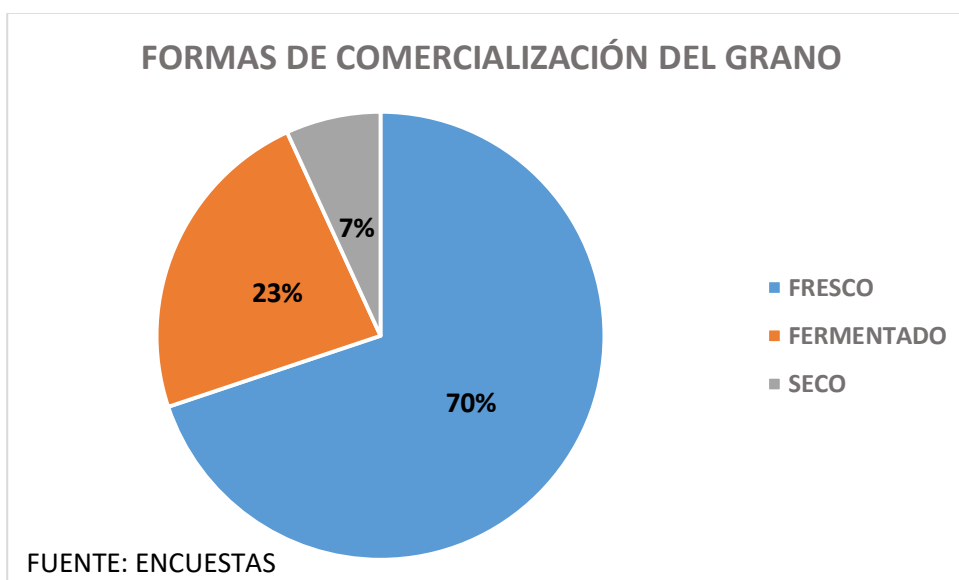


Figura 4. Formas de comercialización del grano.
De los 73 encuestados el 70 % equivalente a 51 encuestados comercializa su producción como grano fresco y el 7 % equivalente a 5 encuestados como grano seco.

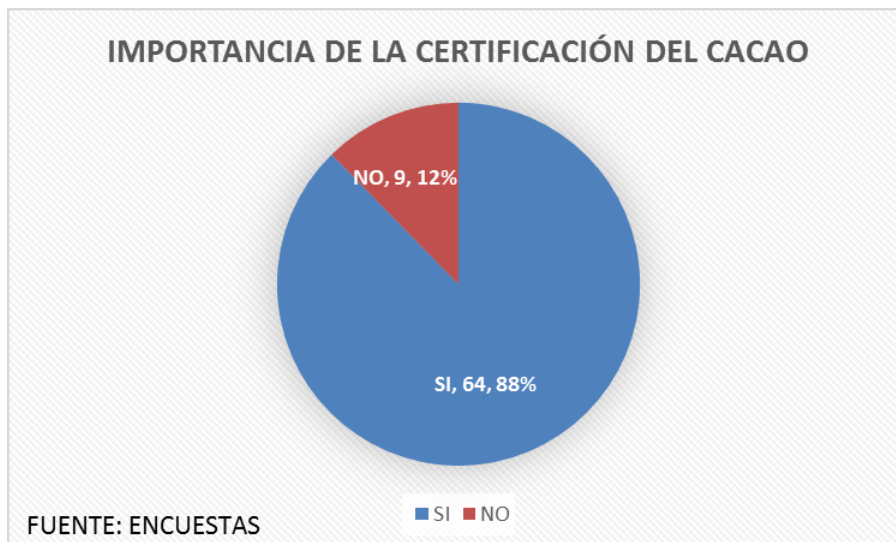


Figura 5. Importancia de la certificación del cacao.

De los 73 encuestados el 88 % equivalente a 64 encuestados indica que es importante y beneficioso la certificación de la calidad del grano de cacao, mientras que el 12 % equivalente a 9 encuestados indica que no.



Figura 6. Importancia de la investigación del cacao.

De los 73 encuestados el 95 % equivalente a 69 de ellos, quisiera que se haga investigación referente a la producción de grano de cacao, en tanto solo un 5 % equivalente a 4 encuestados no quisiera.

Resultados de entrevistas a especialistas sobre las características funcionales, espaciales y formales de una planta procesadora de cacao.

Tabla 8.

Características funcionales, espaciales y formales de una planta procesadora de cacao.

ESPECIALISTA	Arq. Manuel German Lizarzaburu Aguinaga	Ing. Agroindustrial. Karol Mendoza Villanueva
	<p>La función se desarrolla en base al proceso industrial, según esto se determina la relación de zonas y de ambientes,</p> <p>Zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administrativa - Ser. Generales - De procesos - De carga y descarga <p>Ciclo funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingreso de materia prima – control – procesos – almacenaje – procesos – control – almacenaje - despacho. <p>Circulaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personal obrero - Personal administrativo - Visitantes - Ingreso materia prima - Salida de productos <p>Organización espacial en trama o agrupada</p> <p>Espacios cerrados regulares</p> <p>Espacios libres</p> <p>Ambientes importantes:</p>	<p>En el área de producción industrial la función se determina según el diagrama de procesos, en los ambientes interiores este se determinará en función al tipo de proceso y la manipulación de la maquinaria.</p> <p>Circulaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personal obrero - Personal administrativo - Proveedor de materia prima - Visitantes <p>Espacios amplios de gran altura.</p> <p>Disposición del espacio según la maquinaria, manipulación, circulación y almacenaje de la materia prima.</p> <p>Ambientes importantes:</p>
Funcional		
Espacial		

	<ul style="list-style-type: none"> - Recepción de materia prima, almacén de granos, selección y limpieza, secado, tostado, molienda, vestidores, comedor. Administración, contabilidad, secretaría, recursos humanos, mantenimiento, dirección de ventas, archivo, sala de espera, sala de reuniones, logística, tesorería y marketing. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recepción de materia prima, almacén de granos, control de calidad, cuarto de fermentación, secado natural, selección y limpieza, secado, tostado, molienda, vestidores, comedor, - Administración, contabilidad, secretaría, recursos humanos, mantenimiento, dirección de ventas, archivo, sala de espera, sala de reuniones, logística, tesorería y marketing.
Formal	<p>Volúmenes compactos</p> <p>Volúmenes puros</p> <p>Integración con el entorno</p> <p>Escala monumental</p> <p>El lenguaje arquitectónico</p>	<p>Techos a dos aguas o curvos.</p> <p>Formas regulares, rectangulares o cuadradas.</p> <p>Grandes luces.</p>
Tecnológico	<p>Materiales</p> <p>Estructuras metálicas</p> <p>Aluminio</p> <p>Coberturas livianas poliuretano</p> <p>Cerramientos con paneles</p> <p>Paneles metálicos para cubiertas</p> <p>Sistemas de ventilación eólica</p>	<p>Paneles de poliuretano</p> <p>Paneles sándwich lisos para fachadas, translucidos en cerramientos, textura de teja, de canales grandes.</p> <p>La maquinaria se define según la magnitud de la industria, el tipo de proceso o procesos que realizara la maquinaria.</p>

Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

Como parte inicial se vio pertinente establecer los requerimientos urbanísticos que un proyecto industrial demanda, para ello se realizaron entrevistas a especialistas (arquitecto urbanista y un ing. agroindustrial), con lo cual se pudo determinar que el sector Bambamarca es el que reúne las condiciones cumpliendo con estos requerimientos, ya que presenta la mayor concentración de establecimientos industriales, lo cual permite albergar a otros proyectos similares, contribuyendo así a la homogenización de la ciudad; siendo esto de suma importancia al tratarse de una ciudad dedicada en su mayoría a la agricultura y la ganadería.

Con respecto a la factibilidad de servicios también fue el sector Bambamarca el que presenta la mayor cobertura de servicios de agua, desagüe y energía eléctrica.

Contrastando este resultado con lo expuesto en el ZEE de la ciudad de Tocache el cual sugiere que los terrenos adyacentes a la Carretera Fernando Belaunde Terry son los más propicios para proyectos industriales. Acebedo, (2003), menciona la importancia de concentrar la industria en sectores aislados de la ciudad que permitan la regularización de la expansión urbana, ya que son las zonas industriales las que involucran no solamente el aspecto físico espacial, sino la complementación a sus actividades productivas, en este caso la agricultura.

Establecido el sector Bambamarca, como el que cumple con los requerimientos para albergar un proyecto industrial de la magnitud de una planta procesadora de cacao, se seleccionó a dos terrenos ubicados en este sector, los cuales fueron comparados por medio de los aspectos sugeridos por los especialistas, obteniendo que el terreno n° 2, es el más indicado.

Después de establecer el espacio adecuado para contener al equipamiento industrial, se estableció los procesos industriales que se siguen para obtener derivados del grano de cacao. Primeramente, se estableció que derivados se pueden obtener del grano de cacao y según estos se estableció el diagrama de flujos, el cual muestra el recorrido que debe seguir la materia prima (granos de cacao), para transformarse en productos semi-terminados y terminados, este a su vez muestra la relación entre ambientes los

cuales de acuerdo al tipo de proceso que se dé, pueden estar conectados de forma directa o indirecta. Así como lo describe Casp (2004), la producción se convierte en el eje del diseño arquitectónico y por lo tanto es sustancial también definir el proceso, el proyectista debe optimar las instalaciones para que el proceso se dé de forma continua.

También habla sobre la importancia de determinar las etapas en las que se generan residuos y a su vez contaminantes, de la identificación de estos, se puede establecer medidas de mitigación; así lo menciona Chávez (2013), que el estudio del impacto ambiental, se regirá según los residuos que se generen en la industria, en cada uno de sus procesos. En la planta se generará líquidos contaminantes, emisiones y residuos sólidos. En el análisis echo, se pudo determinar en qué etapas se generan residuos y contaminantes, también los elementos y sistemas que ayudan a mitigarlos. Los elementos de mitigación deberán responder al diseño arquitectónico teniendo en consideración las características climáticas y la morfología del suelo. Ruiz, (2014) menciona que es de suma importancia manejar los residuos resultantes de cada etapa del proceso industrial del grano de cacao, contaminantes como el polvo, sonidos fuertes, siendo importante la implementación de sistemas naturales para contener el sonido que se produce, y de barreras naturales para contener las partículas de polvo.

En el caso del proyecto, se propone en la región selva, la cual se caracteriza por tener diversos efluentes de agua, diversidad en fauna y vegetación, estas características son la base de su sustento económico, los cuales también cumplen una función de abastecimiento para los pobladores, por lo cual los sistemas de tratamientos de aguas residuales vistos son de suma importancia. Las barreras forestales que se plantean contribuirán a la integración del proyecto con el entorno y cumplirá su función de elementos amortiguador de la contaminación sonora, polvo y gases. Para ello sería importante plantear una especie que se adapte al clima donde se proyecta y que sea de un rápido crecimiento.

Después de establecer los procesos y las medidas necesarias para su buen funcionamiento, se determinó los requerimientos arquitectónicos que son necesarios para el procesamiento de los granos de cacao. Según los especialistas es importante definir que espacios se requieren, según las necesidades de cada tipo de usuarios y la

intervención que tienen en la industria; con respecto al usuario trabajador obrero, quien es el que realiza las operaciones industriales, tiene necesidad de ambientes de uso personal como el comedor y cafetín, los vestidores, ambientes para capacitación y áreas de recreación. Para el usuario trabajador administrativo también se requieren de ambientes específicos como una sala de reuniones y un estar administrativo, los cuales deben vincularse indirectamente con otras zonas y ambientes ya que sus actividades se limitan a su respectiva zona (zona administrativa).

También se estableció los requerimientos del usuario proveedor de materia prima, por medio de una encuesta, se pudo evidenciar la necesidad que estos tienen de algunos servicios, los mismos que contrastan lo visto en la realidad problemática, la ausencia de industrias a gran escala que le permitan certificar su producción, y que le brinden nuevas herramientas para la mejora de este, es un factor que desmerece y limita el valor de su producto. Siendo lo que más requiere este tipo de usuarios es la capacitación técnica y la promoción de la producción; en contraste a esto Rothe, (2012), menciona la importancia de la agroindustria en el desarrollo territorial de una ciudad, donde indica que esta puede volverse el principal impulsador de la economía, mencionando a la llegada de tecnología y capacitación que es sin duda la mayor necesidad de estos sectores.

También se estableció que la mejor forma en la que ellos requieren vender su producto, es estado fresco, ya que el proceso de fermentación y secado manual que ellos comúnmente realizan, es una labor tediosa, que les demanda de mucha dedicación y en épocas de lluvia, les es imposible poder secar los granos, lo cual conlleva a la pudrición de este. Otro aspecto importante para ellos, es la certificación de su producción, ya que al no contar con laboratorios especializados no les es posible certificar la calidad de su producto, lo cual conlleva a que este sea comercializado como uno de baja calidad, perjudicando sus ingresos económicos. Siendo su producto, reconocido internacionalmente en concursos y ferias, por su calidad, esto no se refleja en la realidad del productor, ya que no es posible certificarla.

Otro aspecto importante para el usuario proveedor, es la necesidad de desarrollar nuevas variedades más fuertes y de mayor productividad, ya que los procesos de

mejora, como los injertos de yemas productoras (ramas de variedades mejoradas) se hacen con ramas traídas del extranjero, de países como Brasil, Ecuador o Colombia, los cuales tienen variedades de mejor calidad.

Se determinaron también los aspectos formales, espaciales y funcionales mediante una entrevista a especialistas y análisis de casos de industrias que procesan el grano de cacao, de este se pudo distinguir que la zona que ocupa la mayor área es la zona de procesos, mientras que la zona de investigación es la menor área. En el aspecto funcional lo indicado por los especialistas, refiere que la función general del proyecto gira en torno al proceso industrial que requiere el cacao. De este modo todas las actividades se desarrollarán en función a su importancia dentro del proceso de igual modo la distribución interna de los ambientes y su relación entre estos. Se distinguieron cinco tipos de circulaciones los cuales según los especialistas deben estar bien marcadas, ya que de esto depende el buen funcionamiento de los procesos y la seguridad que demanda las actividades industriales. En Neufert, (2008), se menciona la importancia de concebir al proyecto industrial, como una unidad, que responda a las necesidades funcionales y estas a su vez respondan las necesidades de los usuarios, menciona de la importancia del aspecto formal, el cual debe corresponder a la organización interna.

V. CONCLUSIONES

OBJETIVO 1: Determinar los requerimientos urbanos y el sector que los reúne, para la propuesta de una planta procesadora de cacao en la ciudad de Tocache.

Los requerimientos urbanos a tomar en cuenta son:

- Zonificación: se debe considerar el tipo de zonificación, usos de suelos, la normatividad local y el grado de consolidación de la zona industrial.
- Accesibilidad: se debe considerar la jerarquización vial, las secciones viales y el estado actual de las vías.
- Servicios: demanda atendida de servicio eléctrico y sanitario.
- Emplazamiento: se debe considerar el asoleamiento, la dirección de los vientos, contexto, topografía, el área necesaria y la ocupación del suelo, estos no deben ser rellenos sanitarios o humedales.

El sector Bambamarca, es el que reúne las mejores condiciones para el emplazamiento de un proyecto industrial, siendo el terreno n° 2 el que tiene mejores características para la ubicación de este.

OBJETIVO 2: Establecer los procesos de industrialización según los derivados del grano de cacao.

- Los derivados obtenidos del procesamiento del cacao son, la torta de cacao del cual se obtiene la torta de cacao; la manteca de cacao, del cual se envasa como producto terminado; el licor de cacao, del cual se obtiene el licor de cacao, chocolate, dulces y grajeas.
- El proceso industrial que se debe seguir para la obtención de derivados del cacao es: Iniciar con la recepción de los granos, estos deben ser limpiados por medio de fajas de selección, donde son zarandeados y ventilados para eliminar partículas de polvo; seguido de esto, pasan a la torrefacción donde

son tostados a bajas temperaturas; de este proceso sigue el descascarillado seguido de la molienda, del cual se obtiene el licor de cacao.

- El licor de cacao sigue un proceso específico, una parte es envasado, pasa por el control de calidad y va al almacén, otra parte de este es mezclado con manteca de cacao y con otros ingredientes en polvo, los cuales posteriormente son mezclados, refinados, moldeados y enfriados, de aquí se obtiene chocolates grajeas y dulces, los cuales pasan control de calidad y son almacenados.
- De la molienda la parte sólida sigue un proceso de Potizado donde se le agregan alcalinos para disminuir la acidez, luego es prensado y pulverizado, aquí se realiza un control de calidad, para luego ser filtrado y temperado, de aquí se obtiene la manteca de cacao y la torta de cacao.
- La torta de cacao es trozada y luego pulverizada, después este es empacado pasa por control de calidad y pasa a ser almacenado.
- La manteca de cacao pasa un proceso de concado, moldeado y un control de calidad para luego ser almacenado.
- De los procesos de industrialización se obtiene los siguientes residuos y contaminantes:
 - En la etapa de limpieza, selección y descascarillado, generan partículas de polvo, residuos líquidos de detergentes y grasas.
 - En la etapa de selección y secado, se produce contaminación sonora, polvo y gases calientes, también residuos líquidos con detergentes y grasas.
 - En la etapa de almacenamiento de granos, se genera partículas de polvo.
 - En el envasado y almacenamiento, se genera desechos sólidos, como cajas, plásticos, vidrios y desechos orgánicos.
 - En la etapa de prensado y filtrado, se generan residuos líquidos con grasas y detergentes.

OBJETIVO 3: Determinar los requerimientos arquitectónicos de una planta procesadora de cacao.

Requerimientos arquitectónicos según necesidades de usuarios:

- El usuario trabajador obrero, requiere los espacios de vestidores, ambientes de capacitación, comedor, cafetín y áreas de recreación para turnos continuos.
- El usuario trabajador administrativo, requiere los ambientes de oficinas, sala de reuniones amplias y estar administrativo.
- El usuario comprador, requiere los ambientes de recepción, salas de degustación y salas de reuniones.
- El usuario turista, requiere los ambientes de sala de degustación, difusión cultural y para capacitaciones.
- El usuario proveedor de materia prima (agricultor), requiere los ambientes de aulas para capacitación, explanadas para promoción del cacao, áreas para fermentación y secado del grano fresco de cacao, laboratorios para certificación de calidad y laboratorios para la investigación.

Requerimientos arquitectónicos según las características funcionales, espaciales y formales:

- En el aspecto funcional se deben considerar las zonas de administración, servicios generales, área de procesos, área de carga y descarga.
- Debe seguir el ciclo funcional de ingreso de materia prima, control, procesos, almacenajes, procesos, control, almacenaje y despacho.
- Se deben distinguir las siguientes circulaciones, tanto para el personal obrero, administrativo, proveedor de materia prima, visitantes y salida de productos.
- En el aspecto espacial se debe considerar una organización agrupada, espacios regulares y cerrados, de doble a triple altura, disponer las máquinas y su área de manipulación-
- En el aspecto formal, se deben considerar volúmenes compactos, que se integren con el entorno, considerando techos inclinados y curvos, considerar plantas libres de grandes luces.
- En el aspecto tecnológico considerar estructuras metálicas, coberturas livianas de planchas de poliuretano, cerramientos con panees sándwich lisos opacos y translucidos, sistemas de ventilación eólica, ventilación natural por

medio de teatinas y ventilación mecánica para los ambientes que requieran un alto grado de séptica.

Los ambientes requeridos para la zona de área de procesos deben ser,

- Área de recepción de materia prima con patio de maniobras.
- Área de fermentación y área de secado de granos.
- Almacén de granos
- Área de limpieza.
- Área de selección.
- Área de secado.
- Área de tostado.
- Área de molienda.
- Área de preparación y enfriado
- Área de empaçado
- Almacén de productos.

VI. RECOMENDACIONES

OBJETIVO 1: Determinar los requerimientos urbanos y el sector que los reúne, para la propuesta de una planta procesadora de cacao en la ciudad de Tocache.

Se recomienda considerar el terreno evaluado N°2 en el centro poblado Bambamarca, para desarrollar proyectos industriales ya que es este el de mayor atención de servicio eléctrico, de servicio en agua y alcantarillado. Es este sector también donde se concentra el mayor número de establecimientos industriales.

Según el terreno seleccionado se debe ubicar un ingreso secundario para vehículos pesados, por la vía lateral, la cual es menos transitada y así evitar generar congestión vehicular.

OBJETIVO 2: Establecer los procesos de industrialización según los derivados del grano de cacao.

Según los procesos disponer los ambientes los cuales deben vincularse por circulaciones lineales que permitan acceder de un área a otra de forma continua.

Agrupar los procesos según el producto sub terminado o terminado que se genere, los procesos hasta la obtención de licor de cacao agrupados en una sub zona, los procesos hasta la obtención de manteca de cacao en otra sub zona y los procesos hasta obtener el polvo de cacao en otra sub zona.

Implementar barreras naturales en todo el contorno del proyecto para contener la contaminación sonora y las partículas de polvo que se generan en los procesos. Se recomienda usar la especie de bolaina, el cual es un árbol maderable de rápido crecimiento y que forma copa en la parte alta.

Implementar un sistema de tratamiento de aguas, el cual debe contener a los residuos líquidos producidos en el área de procesos.

OBJETIVO 3: Determinar los requerimientos arquitectónicos de una planta procesadora de cacao.

Considerar un SUM., para impartir charlas y capacitación a los usuarios proveedores (agricultores), con una capacidad para 150 personas, el cual debe vincularse con las zonas de investigación y zona de área de procesos para pasantías y visitas guiadas.

Considerar una explanada para realización de actividades conjuntas entre los diferentes usuarios que laboren.

Considerar áreas de fermentación y secado para los granos de cacao, ya que los productores prefieren vender el grano fresco, los cajones para fermentación, deben ser de madera caoba o tornillo, deben estar cubiertos y deben ser de dos divisiones para poder remover los granos fermentados.

Para el secado de granos, implementar pailas de 3.00 x 8.00 metros, las cuales son medidas convencionales que permiten fácil manipulación del grano, el cual debe ser volteado continuamente. Estas deben estar cubiertas para evitar mojarse con la caída de lluvias repentinas.

Implementar un laboratorio que permita certificar la calidad de los granos tanto en olor, color y sabor, con un área de 15 m², este debe estar anexa a una oficina donde se atiende a los usuarios.

Se debe implementar un vivero experimental, donde se busque mejorar las variedades de cacao, se accederá a este por medio de una antecámara, para evitar el ingreso de contaminantes o plagas, también debe tener un ambiente de almacén para los fertilizantes y herramientas. Considerar un área aproximada de 300 m².

Asegurara que la distribución de los espacios siga lo planteado en el diagrama de flujos.

El área de fermentación y secado de granos, deberá estar conectada directamente con el ingreso secundario, para una mejor y rápida manipulación de la materia prima, la cual en estado fresco es muy pesada.

Para el ingreso a las áreas donde se realicen procesos industriales, se debe implementar un solo ingreso donde se pueda controlar la correcta utilización de indumentaria del personal, y a través de una antecámara.

Para la salida de productos e ingreso de materia prima, debe implementarse una oficina de registro y control, con un área de 12 m².

Deberá implementarse un tópico para atender a el personal que está constantemente expuesto a lesiones, por la manipulación de maquinaria industrial, este debe tener un fácil acceso y debe estar intermedio en la zona de procesos para una rápida atención, se debe considerar un área de 15 m².

Generar áreas libres arborizadas, en los exteriores de las áreas de procesos, que permitan el control térmico natural del entorno.

Implementar cubiertas inclinadas y curvadas, debido a las características climáticas del lugar, que presenta lluvias constantes.

Todos los ambientes deberán estar sobre un nivel de más 0.15 m. para evitar el ingreso de agua producto de lluvias torrenciales.

Se deberá implementar un sistema de evacuación de agua pluviales por medio de rejillas, estas deberán desembocar en las alcantarillas públicas o en los canales naturales.

Tabla 9.

Programación Urbano Arquitectónica.

- La programación arquitectónica se ha formulado partiendo de los datos obtenidos en la investigación y de los análisis de casos.

PROYECTO: PLANTA PROCESADORA DE CACAO EN LA CIUDAD DE TOCACHE – SAN MARTÍN					
PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA					
ZONAS	AMBIENTES	DESCRIPCIÓN – (N° DE OCUPANTES)	ÁREA APROX. m2	ALTURA PROM. m.	MOBILIARIO/ MAQUINARIA (largo/ancho/altura-Promedio)
A D M I N I S T R A T I V A	SECRETARÍA E INFORMES	Donde se informa a los usuarios de temas de su interés. (2 persona)	12.00	3.00	Escritorio, muebles individuales
	SALA DE ESPERA	Donde se recepciona a los visitantes	20.00	3.00	
	ORIENTACIÓN AGRÍCOLA	En el cual se orienta a los agricultores del mantenimiento y cuidado del cacao. (1 persona)	20.00	3.00	Escritorio, muebles individuales. S.H.: 1L + 1I
	RECURSOS HUMANOS	En el cual se encuentra el encargado de planificar y evaluar al personal que labora en la industria. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, mueble individual
	ORIENTACIÓN PSICOLÓGICA	En el cual se encuentra el encargado de dar charlas motivacionales y velar por la salud mental del personal. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, mueble individual
	DIRECCIÓN DE VENTAS	En el cual se encuentra el encargado de hacer los contratos con los compradores. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, mueble individual
	ARCHIVO	Donde se almacena la documentación.	12.00	3.00	Estantes
	MANTENIMIENTO Y SERVICIO	En el cual se encuentra el personal que asiste a todas las áreas con el mantenimiento de equipos y sistemas. (2 personas)	12.00	3.00	Escritorio

ESTAR ADMINISTRATIVO	Es el lugar donde pasan el tiempo de descanso el personal administrativo	12.00	3.00	Muebles
SS.HH. (hombres, mujeres y P.H.D.)	Que sirve a los visitantes.	30.00	3.00	Hombres: 1L. + 1U + 1I. Mujeres: 1L. + 1I. P.H.D.: 1L. + 1I.
ADMINISTRACIÓN + S.H.	En el cual se encuentra el administrador de la industria. (1 persona)	15.00	3.00	Escritorio, mueble individual(1 inodoro, 1 lavador)
TESORERÍA	En el cual se encuentra el encargado de la parte financiera de los recursos monetarios. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, 2 estantes
LOGÍSTICA	En donde se planifica el proceso de transporte de la materia prima y de los productos de la industria. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, 1 estante
MARKETING	En el cual se encuentran los encargados del manejo de la imagen de la empresa y los productos. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, 1 estante
CONTABILIDAD	En el cual se encuentra el contador. (1 persona)	12.00	3.00	Escritorio, 1 estante
SALA DE REUNIONES	En el cual se desarrollan las reuniones del personal administrativo.	40.00	3.00	Mesa para 10 personas, 2 estantes
SS.HH. (hombres y mujeres)	Que sirve al personal administrativo.	15.00	3.00	Hombres: 1L. + 1U + 1I. Mujeres: 1L. + 1I.
SUM + SS.HH. (hombres, mujeres y P.H.D.)	Donde se realizan exposiciones abiertas a la comunidad, capacitaciones al personal, celebraciones y conferencias.	350.00	3.00	Escritorio, butacas
CUARTO DE SERVICIO		12.00	3.00	
CAMERINO PARA CONFERENCISTAS	En donde se preparan los conferencistas antes de una ponencia.	12.00	3.00	

	ESTAR DE CONFERENCISTAS	Donde se recibe a los conferencistas	15.00	3.00	
	DEPÓSITO	Para almacenar los equipos que se utilizan en las conferencias.	12.00	3.00	
	ESTACIONAMIENTO PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO	Área de estacionamiento y circulación para ingreso de vehículos.	150.00	-----	8 módulos (2.50 x 5.00)
P R O. D E P R O D U C T O S S E M I T E R M I N A D O S	ÁREA DE RECEPCIÓN, PESADO y ALMACÉN	En el cual se recepciona y se pesa el grano de cacao (seco o fresco) (3 personas)	200.00	6.00	Balanza industrial
	CONTROL Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS CUARTO CONTROL DE CALIDAD	Donde se recepciona las muestras de cada proceso. Aérea donde se supervisa el sabor color textura y aroma, acides del polvo de cacao. (1 persona)	20.00 20.00	4.00 4.00	Mesada y estante Mesada
	ÁREA DE LIMPIEZA Y SELECCIÓN	En el cual se seleccionan los granos de cacao, se realiza el control de calidad, a través de análisis físicos, químicos y organolépticos. (10 personas)	100.00	10.00	Maquina limpiadora (2m x 2.5m x 5m de altura) Faja transportadora (1m x 5m x 1m de altura)
	ÁREA DE TORREFACCIÓN	Es en donde se realiza el proceso de tostado y secado de los granos de cacao. (2 personas)	60.00	9.00	Maquina tostadora (2m x 5m x 5m de altura)
	ÁREA DE TOSTADO	Donde se realiza el tostado del grano que seguirá el proceso de transformación. (1 personas)	50.00	9.00	
	ÁREA DE DESCASCARILLADO	Separación de la cascara del grano de cacao mediante la rotura del grano, se zarandea y ventila. (2 personas)	50.00	9.00	Máquina descascaradora (2m x 4m x 6m de altura)
	ÁREA DE MOLIENDA	En el cual se muele y se obtiene la pasta de cacao. (2 personas)	50.00	9.00	Máquina moledora (2m x 3m x m de altura)
	ÁREA DE POTAZADO	Donde se añade un alcalino a la pasta de cacao para neutralizar la natural acidez del cacao e intensificar su color según se requiera. (2 personas)	60.00	9.00	Máquina de alcalinización (2m x 3m x 3m de altura)

ÁREA DE PRENSADO	Proceso al que se somete al cacao a presión hidráulica, para obtener torta y manteca de cacao. (2 personas)	60.00	9.00	Máquina prensa hidráulica (2m x 3m x 3m de altura)
ÁREA DE FILTRACIÓN	Operación donde se separan las pequeñas partículas sólidas contenidas en la manteca de cacao. (2 personas)	40.00	8.00	Máquina de filtrado Cilindro de 1m de r. x 2 alto
CONTROL DE PROCESOS	Es el encargado de revisar y registrar todos los procesos en la planta. (1 persona)	15.00	4.00	Mesada
CUARTO DE CONTROL DE CALIDAD	Aérea donde se supervisa el sabor color textura y aroma, acides del polvo de cacao. (1 persona)	20.00	4.00	Mesada
ALMACENES DE TANQUES DE AGUA	Espacio donde se almacena y se filtra el agua que se utilizara en la industria.	20.00	4.00	
ÁREA DE PULVERIZACIÓN	Proceso en el cual la torta de cacao pasa a polvo de cacao. (2 personas)	50.00	9.00	Maquina pulverizador a (2m x 2m x 3m de altura)
ALMACÉN DE INSUMOS	Espacio donde se almacenan los insumos que se utilizan en los distintos procesos.	80.00	8.00	
ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LICOR	Del proceso de molienda se origina la pasta de cacao la cual es temperada, pesada, encajada y enfriada, de este proceso se obtiene el licor de cacao. (4 personas)	80.00	8.00	Máquina (2m x 5m x 4m de altura) Máquina túnel de enfriamiento (2m x 5m x 2m de altura)
ÁREA DE PRODUCCIÓN DE MANTECA	La pasta de cacao es prensada y se obtiene la manteca de cacao la cual es decantada, filtrada, temperada, pesada, encajada y enfriada (4 personas)	80.00	8.00	Máquina (2m x 5m x 4m de altura) Máquina túnel de enfriamiento (2m x 5m x 2m de altura)
CUARTO DE LAVADO	Don se realiza la limpieza de los utensilios utilizados en los procesos.	10.00	4.00	Lavadores

	REGISTRO Y CONTROL DE PRODUCTOS	Es en donde se registra y archiva los productos que se comercializaran. (1 persona)	20.00		
	ALMACÉN DE GRANOS Y NIBS DE CACAO	Donde se almacena los granos y nibs de cacao ensacados, pesados, y sellados. (2 persona)	80.00	6.00	
	DEPÓSITO DE CARGADORES DE PALLETS	Donde se estacionan los cargadores de pallets	30.00	4.00	
P R O C. D E P R O D U C T O S T E R M I N A D O S	ÁREA DE ENVASADO DE CHOCOLATE	Proceso en el cual se mezclan la pasta de cacao y otros insumos y se refinan. (2 personas)	80.00	6.00	Maquina mezcladora y maquina refinadora (2m x 5m x 2m de altura)
	RECEPCIÓN DE INSUMOS, DOSIFICACIÓN MESCLADO Y REFINADO. + ANTESALA (TEMPERADO, MOLDEADO Y ENCAJADO DE CHOCOLATE	Proceso en el cual se bate el chocolate para obtener con una textura cremosa, se moldea y enfría el chocolate a partir de la pasta de cacao y otros insumos. (2 personas)			Maquina canchadora (2m x 5m x 2m de altura)
		Proceso de empaque del chocolate moldeado. (2 personas)			Máquina túnel de enfriamiento (2m x 4m x 1.5m de altura)
					Máquina empacadora (2m x 6m x 1.5m de altura)
	ÁREA DE ENVASADO DE COCOA RECEPCIÓN DE INSUMOS, DOSIFICACIÓN MESCLADO	Proceso de empaque de la cocoa, La cocoa se obtiene del prensado de la manteca (temperado) obteniendo panes de cocoa que son quebrados y posteriormente pulverizados. (2 personas)	30.00	6.00	Máquina empacadora (2m x 6m x 1.5m de altura)
	CONTROL DE PROCESOS	Se controlan las maquinarias			
	CUARTO DE CONTROL DE CALIDAD	Aérea donde se supervisa el sabor color textura y aroma del chocolate antes de ser empacado. (1 persona)	20.00	4.00	
	ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS	Se almacenan los productos terminados. (2 personas)	30.00	6.00	Estantes y mesadas
	ALMACÉN DE INSUMOS Y MATERIALES	En donde se depositan los materiales e insumos que serán utilizados durante el	50.00	4.00	

		proceso de producción. (1 persona)			
	CUARTO DE LAVADO DE UTENSILIOS	Don se realiza la limpieza de los utensilios utilizados en los procesos.	10.00	4.00	Lavadores
	DEPÓSITO DE CARROS DE PLATAFORMA		10.00	4.00	
	CUARTO DE ESTERILIZACIÓN	Donde se prepara el personal obrero para ingresar a la planta.	15.00	4.00	Estante
	TÓPICO	En donde se atiende al personal en caso de algún accidente laboral o malestar. (1 persona)	15.00	4.00	Una camilla, un escritorio
	CONTROL INGRESO DE PERSONAL	Donde se registra la adecuada vestimenta e higiene del personal. (1 persona)	30.00	4.00	
	SS.HH. Y VESTIDORES PARA HOM. Y MUJE.		50.00	3.00	Hombres: 3L. + 3U. + 3I. + 3D. Mujeres: 3L. + 3I. + 3D.
	DEPÓSITO DE RESIDUOS	Donde se depositan los residuos sólidos originados en los procesos.	20.00	3.00	
C O M E R C I A L	STAND DE VENTA DE PRODUCTOS TERMINADOS	Donde se comercializan los productos que se elaboran en la empresa. (1 persona)	50.00	3.00	Estantes
	SS.HH.	Para el personal trabajador.	3.00		S.H. = 1L. + 1I.
	ALMACÉN	Donde se almacenan los productos que se comercializaran.	30.00		
	CONTROL DE VENTAS	Donde se registran y controlan las ventas menores. (1 persona)	12.00		
	STAND DE PROMOCIÓN TURÍSTICA	Encargado de registrar y controlar las vistas a la planta y promover el turismo. (1 persona)	30.00	3.00	Estante
	SALA DE DEGUSTACIÓN + S.H	Donde se promociona las cualidades del cacao y los productos derivados. (1 persona)	30.00	3.00	Estantes S.H. = 1L. + 1I.

S E R V I C I O S G E N E R A L E S Y P A T I O D E M A N I O B R A S	COMEDOR	Área para el personal	100.00	3.00	Sillas, mesas para 6p.
	COCINA	Espacio donde se preparan los alimentos que serán consumidos por el personal.	40.00	3.00	
	SS.HH. (H. y M.)			3.00	Hombres: 2L.+2U.+ 2I. Mujeres: 2L.+ 2I.
	CONTROL INGRESO DE MATERIA PRIMA	Donde se registra el ingreso y salida de materia prima, insumos y productos. (2 persona)	20.00	3.00	
	ALMACÉN DE IMPUREZAS	Donde se depositan las sobras resultantes del proceso de producción.	20.00	3.00	
	ESTACIONAMIENTO PERSONAL OBRERO	Área de estacionamiento, circulación para ingreso de vehículos del personal de servicio	200.00		15 módulos (2.50 x 1.25) 2 módulos (3.00 x 8.50)
	ESTACIONAMIENTO VISITANTES	Área de parqueo para visitantes.	65.00		15 módulos (2.50 x 1.25) motos Cajones de madera
	ÁREA DE FERMENTACIÓN DE GRANOS FRESCOS	En donde se procesan los granos de cacao frescos. (3 personas)	100.00	3.00	
	ÁREA DE SECADO DE GRANOS	Donde se seca de forma natural el grano de cacao ya fermentado.(3 per.)	1000.00	3.00	
	ALMACÉN GENERAL		80.00	4.00	
CUARTO DE GRUPO ELECTRÓGENO	Que sirve como fuente de energía auxiliar.	15.00	-----		
CUARTO DE TRANSFERENCIA	Donde se encuentra el tablero general	15.00	-----		
SUB ESTACIÓN	Donde se da la llegada del suministro eléctrico.	15.00			
CISTERNA Y CUARTO DE BOMBAS	Donde se almacena y se controla la presión del agua.	40.00			
ÁREA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS	En donde se tratan todos los residuos originados en el proceso de producción.	100.00	----- --		
INVERNADERO DE INVESTIGACIÓN DE ESPECIES DE CACAO	Parcela donde se conservan especies de buenas características. (1 persona)	300.00	-----		
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	En el cual se investigan diversas especies de cacao, enfermedades, plagas, abonos, etc. (1 persona)	15.00	3.00	Mesada	

I N V E S T I G A C I Ó N	CUARTO DE ESTERILIZACIÓN	En donde el personal encargado del invernadero se viste y se asea antes de ingresar a este.	15.00	3.00
	ALMACÉN DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS	Donde se depositan las herramientas, fertilizantes y equipos para el trabajo en el invernadero.	20.00	3.00
	OFICINA	Oficina paralela al laboratorio	15.00	3.00

Fuente: Elaboración propia.

REFERENCIAS

- Acuña, P. (2005). Análisis formal del espacio urbano aspectos teóricos. Instituto de investigación de la facultad de Arquitectura Urbanismo y Arte. Lima. [Consultado el: 14 de septiembre del 2015]. Disponible en: <https://www.urbanoperu.com/sites/urbanoperu.com/files/articulos/analisis%20espacial%20urbano.pdf>
- Aguirre, H. (2002). *Tocache ocupa el primer lugar en productividad de cacao en el mundo*. Disponible en: <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-tocache-ocupa-primer-lugar-productividad-cacao-el-mundo-420402.aspx>
- Alfaro, J. (2008). Manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima-Perú. Disponible en: http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/normatividad/urbanismo/Manual_Desarrollo_Urbano.pdf
- Casp Vanaclocha, A. (2004). *Diseño de industrias agroalimentarias*. Mundi-Prensa Libros. 2004. 25 p.
- Chávez Castillo, R. A., & Juscamaita Sánchez, M. J. (2013). Estudio de pre-factibilidad para la exportación de cacao en grano tostado al mercado estadounidense. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4563>
- Choy, M., (2010). *CACAO PRODUCTO BANDERA*. Tingo María. Disponible en: http://www.cip.org.pe/Cvista/publicaciones/documentos/congresos/201010-huanuco/cncd02_huanuco_cacao_producto_pandera_08-10-10.pdf
- De la rosa, E. (2012). Introducción a la teoría de la arquitectura (1° ed.). México, Red Tercer Milenio S.C.

Días, V., Jarrufe, B. y Noriega, M. (2012). *Disposición de planta. 2da ed. Lima-Perú*: Fondo Editorial Universidad de Lima. pg. 36-68

Fellows, P. (2004). *Folleto de la FAO sobre diversificación 5/Los alimento: su elaboración y transformación* – (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO). Disponible en: https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/7/12960711443710/folleto_diversificacion5.pdf.

Fuster, G., *¿Qué es el cacao y dónde se produce?* [en línea]: España: Web de aficionados al vino. [fecha de consulta: el 23 de octubre de 2013]. Disponible desde: <http://www.verema.com/blog/productos-gastronomicos/1129360-que-cacao-donde-produce>

Gómez, R., García, R., Tong, F., & González, C. (2014). Paquete Tecnológico del cultivo del cacao fino de aroma. *UNODC-DEVIDA-Perú Progreso para Todos*.

Gamboa, C., & Zuluaga, S. (2007). Características y Funcionamiento del Mercado de Cacao y sus Derivados en Colombia. Disponible en: http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/1040/1/Repor_Agosto_2007_Gamboa_y_Zuluaga.pdf

Larrea, N. (2008). Analisis de la cadena de cacao en la región Piura. *PEDICAFE-Dirección Regional Agraria/Gobierno Regional Piura. Programa de Desarrollo Rural Sostenible-GTZ*. Disponible desde internet: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/5502/1/BVCI0004883.pdf>

LEÓN, J., *Producción nacional de cacao crecería 15% este año* [en línea]. Perú. 05 de junio 2015, [fecha de consulta 22 de setiembre del 2015]. Disponible desde internet: <http://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-cacao-creceria-15-este-ano-8400>

Liendo, S. (2005). Procesamiento del cacao para la fabricación de chocolate y sus subproductos. *Revista de difusión de tecnología agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola*.

Disponible en:

http://www.ruta.org/CDOCDeployment/documentos/El_Chocolate.pdf

MINISTERIO DEL AMBIENTE (PERÚ). (2006). *ZEE DE LA PROVINCIA DE TOCACHE*: TOCACHE San Martín. Págs. 59 – 83

Moya, C., & Ramírez, S. (2011). Transformaciones de la materia prima.

Disponible en:

<https://es.calameo.com/books/000681021ebddc147043a>

Neufert, E. (2008). Neufert Arte de proyectar en arquitectura. *Boletín N*. Barcelona: Gustavo Gili, pg.310.

Nogar, G., & Posada, M. G. (1995). La agroindustria integrada de base rural. Una herramienta alternativa para el desarrollo rural. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (35). Disponible en: <file:///C:/Users/Andre/Downloads/3305-11921-1-PB.pdf>

Peñaloza Medina, C. (2002). *Competitividad de la cadena de valor del cacao en la región San Martín* (No. E70 P45-T). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Peru). Facultad de Economía y Planificación. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=TESISPE.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=005637>

Peña herrera, E. (1992). *ESTUDIO ANALISIS DE LA INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL EXISTENTE EN EL VALLE DEL HUALLAGA*. Lima. Disponible desde internet: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNABX579.pdf

Plúa, J., & Cornejo, F. (2008). Diseño de una línea procesadora de pasta de cacao artesanal. *Formato PDF*. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13416>

Restrepo, L. F. A. (2003). La expansión industrial y el urbanismo moderno. *Bitácora Urbano Territorial*, 1(7), 88-99.

Rothe, H. Q. (2012). URBANISMOS MODERNOS EN MÉXICO: EL CASO DE LAS COLONIA AGROINDUSTRIALES. *Chronica Mundi*. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=22397515&AN=78373493&h=tTrgkokAGOZFMH5kdXJ4KJdYDZWb6msD594zQgCdC4Zvohhx417bVRcP4QNisl8p70WPFPPNNEJoK9XkFyth4w%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=Err>.

Rocca, S., *En San Lorenzo impulsan barreras forestales para las industrias, 2012 -agosto - 27.*

Sanz, B. G. (2003). La industria agroalimentaria y el desarrollo rural. *Papeles de economía española*, (96), 96-111. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=713342>

Talbot, J. M. (2002). Tropical commodity chains, forward integration strategies and international inequality: coffee, cocoa and tea. *Review of international political economy*, 9(4), 701-734. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290220000218>

Villaran, F. D. (2012). El Modelo de Desarrollo Alternativo de la Región San Martín.

Disponible en: <http://www.unodc.org/documents/peruandecuador//Informes/MSM>

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTOS
Requerimientos Urbano - arquitectónicos	Son todas las condiciones urbanas a considerar para que un proyecto se integre a su entorno de manera adecuada, para ello se debe evaluar la estructuración vial, imagen urbana, zonificación, topografía. (Acuña, 2015). Refiera al conjunto de espacios organizados debidamente diseñados que cubren las necesidades del usuario y que permiten la ejecución adecuada de sus actividades. Fuente: (De La Rosa, 2012).	Determinar cuáles son los requerimientos urbanos de una planta procesadora de cacao, mediante entrevistas a especialistas y se definirá los usuarios de una planta procesadora de cacao y sus requerimientos arquitectónicos	Zonificación	Indicadores resultantes de la entrevista	ORDINAL	Entrevista
			Accesibilidad	(Resultantes de las entrevistas) % de demanda atendida de servicios Áreas de consolidación urbana. Clasificación vial (estructura y jerarquía)	NOMINAL	Fichas de observación Cuadros estadísticos. Cuadros comparativos
			Servicios			
			Terrenos disponibles	Terrenos que cumplan los requerimientos	ORDINAL	Cuadros comparativos
			Usuarios	Tipos de usuarios Requerimientos arquitectónicos	ORDINAL	Entrevista Encuestas
			Funcional	-Ambientes -Espacios -Lenguaje arquitectónico -Relación entre espacios. -Maquinaria	ORDINAL	Entrevista
			Espacial			
Formal						
Funcional	Ambientes -Espacios -Lenguaje arquitectónico -Relación entre espacios. -Maquinaria	ORDINAL	Fichas de análisis de casos			
Espacial						
Formal						

Procesos industriales	Son todas las transformaciones a las que se somete la materia prima, hasta llegar a un producto final. Fuente (Moya, 2011)	Se determinarán los flujogramas de procesos y mediante un cuadro de clasificación de residuos y fichas de observación se definirán los residuos resultantes.	Procesos	Tipos de procesos	ORDINAL	Diagramas de flujos
			Tipos de Residuos	Cantidad de residuos sólidos, líquidos, gaseosos. Clasificación por etapas. Métodos de mitigación por residuos	NOMINAL	Fichas de observación Cuadros de clasificación
			-Etapas en las que se originan			
Métodos de mitigación	ORDINAL					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Matriz de objetivos, conclusiones y recomendaciones.

Objetivos	Conclusiones	Recomendaciones
<p>1. Determinar los requerimientos urbanos y el sector que los reúne, para la propuesta de una planta procesadora de cacao en la ciudad de Tocache.</p>	<p>Los requerimientos urbanos a tomar en cuenta son: Zonificación: se debe considerar el tipo de zonificación, usos de suelos, la normatividad local y el grado de consolidación de la zona industrial. Accesibilidad: se debe considerar la jerarquización vial, las secciones viales y el estado actual de las vías. Servicios: demanda atendida de servicio eléctrico y sanitario. Emplazamiento: se debe considerar el asoleamiento, la dirección de los vientos, contexto, topografía, el área necesaria y la ocupación del suelo, estos no deben ser rellenos sanitarios o humedales. El sector Bambamarca, es el que reúne las mejores condiciones para el emplazamiento de un proyecto industrial, siendo el terreno n° 2 el que tiene mejores características para la ubicación de este.</p>	<p>Se recomienda considerar el terreno evaluado N°2 en el centro poblado Bambamarca, para desarrollar proyectos industriales ya que es este el de mayor cobertura de servicio eléctrico domiciliar e industrial, de servicio en agua y alcantarillado. Se recomienda considerar la concentración de establecimientos industriales, en el sector de Bambamarca, para contribuir a la homogeneidad de la zonificación, y aprovechar los recursos urbanos, como la estructura vial en buen estado que presentan estos sectores. Según el terreno seleccionado se debe ubicar un ingreso secundario para vehículos pesados, por la vía lateral, la cual es menos transitada y así evitar generar congestión vehicular.</p>
<p>2. Establecer los procesos de industrialización según los derivados del grano de cacao.</p>	<p>El proceso industrial que se debe seguir para la obtención de derivados del cacao es: Iniciar con la recepción de los granos, estos deben ser limpiados por medio de fajas de selección, donde son zarandeados y ventilados para eliminar partículas de polvo; seguido de esto, pasan a la torrefacción donde son tostados a bajas temperaturas; de este proceso sigue el descascarillado seguido de la molienda, del cual se obtiene el licor de cacao. El licor de cacao sigue un proceso específico, una parte es envasado, pasa por el control de calidad y va al almacén, otra parte de este es mezclado con manteca de cacao y con otros ingredientes en polvo, los cuales posteriormente son mezclados, refinados, moldeados y enfriados, de aquí se obtiene chocolates grajeas y dulces, los cuales pasan control de calidad y son almacenados. De la molienda la parte sólida sigue un proceso de Potizado donde se le agregan alcalinos para disminuir la acidez, luego es prensado y pulverizado, aquí se realiza un control de calidad, para luego ser filtrado y</p>	<p>Según los procesos disponer los ambientes los cuales deben vincularse por circulaciones lineales que permitan acceder de un área a otra de forma continua. Agrupar los procesos según el producto sub terminado o terminado que se genere, los procesos hasta la obtención de licor de cacao agrupados en una sub zona, los procesos hasta la obtención de manteca de cacao en otra sub zona y los procesos hasta obtener el polvo de cacao en otra sub zona. Implementar barreras naturales en todo el contorno del proyecto para contener la contaminación sonora y las partículas de polvo que se generan en los procesos. Se recomienda usar la especie de bolaina, el cual es un árbol maderable de rápido crecimiento y que forma copa en la parte alta. Implementar un sistema de tratamiento de aguas, el cual debe contener a los residuos líquidos producidos en el área de procesos.</p>

	<p>temperado, de aquí se obtiene la manteca de cacao y la torta de cacao. La torta de cacao es trozada y luego pulverizada, después este es empacado pasa por control de calidad y pasa a ser almacenado. La manteca de cacao pasa un proceso de concado, moldeado y un control de calidad para luego ser almacenado.</p> <p>De los procesos de industrialización se obtiene los siguientes residuos y contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la etapa de limpieza, selección y descascarillado, generan partículas de polvo, residuos líquidos de detergentes y grasas. • En la etapa de selección y secado, se produce contaminación sonora, polvo y gases calientes, también residuos líquidos con detergentes y grasas. • En la etapa de almacenado de granos, se genera partículas de polvo. • En el envasado y almacenado, se genera desechos sólidos, como cajas, plásticos, vidrios y desechos orgánicos. • En la etapa de prensado y filtrado, se generan residuos líquidos con grasas y detergentes. 	
<p>3. Determinar los requerimientos arquitectónicos de una planta procesadora de cacao.</p>	<p>Requerimientos arquitectónicos según necesidades de usuarios:</p> <p>El usuario trabajador obrero, requiere los espacios de vestidores, ambientes de capacitación, comedor, cafetín y áreas de recreación para turnos continuos.</p> <p>El usuario trabajador administrativo, requiere los ambientes de oficinas, sala de reuniones amplias y estar administrativo.</p> <p>El usuario comprador, requiere los ambientes de recepción, salas de degustación y salas de reuniones.</p> <p>El usuario turista, requiere los ambientes de sala de degustación, difusión cultural y para capacitaciones.</p> <p>El usuario proveedor de materia prima (agricultor), requiere los ambientes de aulas para capacitación, explanadas para promoción del cacao, áreas para fermentación y secado del grano fresco de cacao, laboratorios para certificación de calidad y laboratorios para la investigación.</p>	<p>Considerar un SUM., para impartir charlas y capacitación a los usuarios proveedores (agricultores), con una capacidad para 150 personas, el cual debe vincularse con las zonas de investigación y zona de área de procesos para pasantías y visitas guiadas.</p> <p>Considerar una explanada para realización de actividades conjuntas entre los diferentes usuarios que laboren.</p> <p>Considerar áreas de fermentación y secado para los granos de cacao, ya que los productores prefieren vender el grano fresco, los cajones para fermentación, deben ser de madera caoba o tornillo, deben estar cubiertos y deben ser de dos divisiones para poder remover los granos fermentados.</p> <p>Para el secado de granos, implementar pailas de 3.00 x 8.00 metros, las cuales</p>


	<p>Requerimientos arquitectónicos según las características funcionales, espaciales y formales:</p> <p>En el aspecto funcional se deben considerar las zonas de administración, servicios generales, área de procesos, área de carga y descarga.</p> <p>Debe seguir el ciclo funcional de ingreso de materia prima, control, procesos, almacenajes, procesos, control, almacenaje y despacho.</p> <p>Se deben distinguir las siguientes circulaciones, tanto para el personal obrero, administrativo, proveedor de materia prima, visitantes y salida de productos.</p> <p>En el aspecto espacial se debe considerar una organización agrupada, espacios regulares y cerrados, de doble a triple altura, disponer las máquinas y su área de manipulación-</p> <p>En el aspecto formal, se deben considerar volúmenes compactos, que se integren con el entorno, considerando techos inclinados y curvos, considerar plantas libres de grandes luces.</p> <p>En el aspecto tecnológico considerar estructuras metálicas, coberturas livianas de planchas de poliuretano, cerramientos con panees sándwich lisos opacos y translucidos, sistemas de ventilación eólica, ventilación natural por medio de teatinas y ventilación mecánica para los ambientes que requieran un alto grado de séptica.</p> <p>Los ambientes requeridos para la zona de área de procesos deben ser,</p> <p>Área de recepción de materia prima con patio de maniobras.</p> <p>Área de fermentación y área de secado de granos.</p> <p>Almacén de granos</p> <p>Área de limpieza.</p> <p>Área de selección.</p> <p>Área de secado.</p> <p>Área de tostado.</p> <p>Área de molienda.</p> <p>Área de preparación y enfriado</p> <p>Área de empaçado</p> <p>Almacén de productos.</p>	<p>son medidas convencionales que permiten fácil manipulación del grano, el cual debe ser volteado continuamente. Estas deben estar cubiertas para evitar mojarse con la caída de lluvias repentinas.</p> <p>Implementar un laboratorio que permita certificar la calidad de los granos tanto en olor, color y sabor, con un área de 15 m², este debe estar anexa a una oficina donde se atiendan a los usuarios.</p> <p>Se debe implementar un vivero experimental, donde se busque mejorar las variedades de cacao, se accederá a este por medio de una antecámara, para evitar el ingreso de contaminantes o plagas, también debe tener un ambiente de almacén para los fertilizantes y herramientas. Considerar un área aproximada de 300 m².</p> <p>Asegurara que la distribución de los espacios siga lo planteado en el diagrama de flujos.</p> <p>El área de fermentación y secado de granos, deberá estar conectada directamente con el ingreso secundario, para una mejor y rápida manipulación de la materia prima, la cual en estado fresco es muy pesada.</p> <p>Para el ingreso a las áreas donde se realicen procesos industriales, se debe implementar un solo ingreso donde se pueda controlar la correcta utilización de indumentaria del personal, y a través de una antecámara.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 3. Formatos e instrumentos de Investigación. Validación

- **Fichas de observación:**

FICHA N°: 1 - CÓDIGO: A	Acidos y detergentes industriales
	<p>Descripcion de residuos contaminantes</p>
	<p>Este residuo se genera durante el mantenimiento y lavado de la maquinaria de proceso y utensilios, estos insumos son altamente peligrosos.</p> <p>El uso de los compuestos tensoactivos en el agua, al ser arrojados a los lagos y ríos provocan la disminución de la solubilidad del oxígeno disuelto en el agua con lo cual se dificulta la vida acuática y además, como les quitan la grasa de las plumas a las aves acuáticas les provoca que se escape el aire aislante de entre las plumas y que se mojen, lo cual puede ocasionarles la muerte por frío o porque se ahogan,</p>
<p>Fuente: INFORME FINAL EVAL. DE RIESGOS AMB. COOPAIN / Elaboración propia.</p>	

FICHA N°: 2 - CÓDIGO: A	Emisión de CO2
	<p>Descripcion de residuos contaminantes</p>
	<p>Este peligro es generado debido a los gases que emite el torrefactor al momento del tostado del grano del cacao, siendo esta la fuente principal de emisión.</p>
<p>Fuente: INFORME FINAL EVAL. DE RIESGOS AMB. COOPAIN / Elaboración propia.</p>	

FICHA N°: 3 - CÓDIGO: A	Polvo y lubricantes
	Descripción de residuos contaminantes
	<p>En la etapa de descascarillado se generan partículas en suspensión polvo.</p> <p>Este residuo se produce por el mantenimiento de la maquinaria en general, entre los que lo conforman son los depositos de grasa, esponjas etc.</p>
Fuente: INFORME FINAL EVAL. DE RIESGOS AMB. COOPAIN / Elaboración propia.	

CUADRO N° 1: DEMANDA ATENDIDA DE SERVICIOS					
Sector	SERV. ELECTRICO		SERV. DE AGUA		SERVI. DE ALCANTARILLADO
	DOMICILIARIO	Industrial Potencia	Domiciliario	Industrial	General
Bambamarca (Centro poblado)	80%	100% / LT 138 KV	80 %	90 %	80 %
Tocache Viejo (Centro poblado)	60%	90% / LT 138 KV	70%	60%	70%
Sarita Colonia (Centro poblado)	80%	No aplica	70%	70%	70%
Pucayacu (Centro poblado)	60 %	80% / LT 138 KV	50%	40%	50%
Túpac Amaru (Sector)	50%	No aplica	70%	70%	70%
Colegio Manuel Escorza	10%	No aplica	10%	No aplica	10%
Sector El Aeropuerto	80%	80% / LT 138 KV	50%	No aplica	50%
Sector Villa Mercedes	80%	No aplica	60%	60%	60%
Sector Las Flores	50%	No aplica	70%	No aplica	70%
Sector Plaza de Toros	70%	No aplica	70%	No aplica	70%
Sector Saranita	60 %	60% / LT 138 KV	80%	No aplica	80%

FUENTE: ELECTRO TOCACHE y Servicio del Agua Potable y Alcantarillado Tocache.

CUADRO N 2: CLASIFICACIÓN DE VÍAS EXISTENTES POR SECTOR

SECTOR	VÍA	JERARQUÍA VIAL	PAVIMENTO	ANCHO DE VÍA
Bambamarca (Centro poblado)	Fernando Belaunde Terry	Nacional	Carpeta Asfáltica	9 m
	Vía colectora 1	Colectora secundaria	Carpeta Asfáltica	
	Vía colectora 2	Colectora secundaria	Compactada con agregados	
Tocache Viejo (Centro poblado)	Fernando Belaunde Terry	Nacional	Carpeta Asfáltica	9 m
Sarita Colonia (Centro poblado)	Fernando Belaunde Terry	Nacional	Carpeta Asfáltica	9 m
Pucayacu (Centro poblado)	Fernando Belaunde Terry	Nacional	Carpeta Asfáltica	9 m
	Vía colectora	Colectora secundaria	Compactada con agregados	
Túpac Amaru (Sector)		Colectora secundaria	Carpeta Asfáltica	
Colegio Manuel Escorza	Vía colectora	Colectora secundaria	Carpeta Asfáltica	
Sector El Aeropuerto	Vía colectora	Colectora secundaria	Compactada con agregados	
Sector Villa Mercedes	Vía colectora	Colectora secundaria	Compactada con agregados	
Sector Las Flores	Fernando Belaunde Terry	Nacional	Carpeta Asfáltica	9 m
Sector Plaza de Toros	Vía colectora	Colectora secundaria	Compactada con agregados	
Sector Saranita	Vía colectora	Colectora secundaria	Compactada con agregados	

FUENTE: Elaboración propia (Inspección en campo, octubre del 2015)

CUESTIONARIO - 01:

Encuesta dirigida a personas dedicadas al cultivo del cacao en la ciudad de Tocache, departamento de San Martín.

Preguntas:

1. ¿Qué tipo de servicios a la comunidad le gustaría que ofreciera una industria procesadora de cacao? (Respuestas múltiples)

A) Capacitación técnica B) Promoción del cacao y turística.

C) Talleres

2. ¿Cómo comercializa su producción de cacao?

A) Fresco

B) Fermentado

C) Seco

3. ¿Cree usted que certificar la calidad de su producción es importante y beneficioso para usted?

SI

NO

4. ¿Quisiera que una industria hiciera investigaciones referentes a la producción del cacao?

SI

NO

GUÍA DE ENTREVISTA - 01:

Entrevista dirigida a especialistas, en proyectos industriales, sobre los requerimientos urbano arquitectónicos a considerar en una planta procesadora de granos de cacao:

Preguntas:

1. ¿Qué aspectos de la zonificación condicionan la implantación de un proyecto industrial?

2. ¿Qué aspectos sobre la accesibilidad deben ser tomados en cuenta?

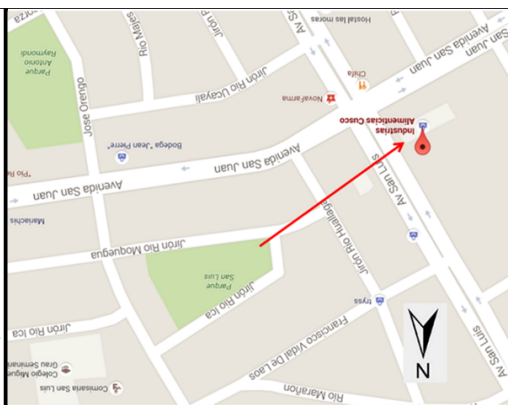
3. ¿Con referente a la demanda atendida de servicios, que aspectos son importantes?

4. ¿Qué aspectos deben considerarse para el emplazamiento de un proyecto industrial?

5. ¿Cómo definir la capacidad de una industria?

Anexo 4. Fichas de análisis de casos

FICHA 1 / CODIGO B : ANÁLISIS FUNCIONAL ESPACIAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CACAO			
PLANTA INDUSTRIAL: INCASUR		ÁREA: 1 800 M ² Área construida: 1 385 M ²	Capacidad: 1 000 TM/MES Rendimiento: 5 00 kg./h
ZONAS		ADMINISTRACIÓN	Funcionamiento: 8 horas Personal: 46 trabajadores
ÁREA	125 00 M ² – 9%	ZONA DE PROCESO	SERVICIO Y PAÍTO DE MANIOBRAS 230 M ² – 16,6%
ZONAS	AMBIENTES	DESCRIPCIÓN	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA 1 385 M ² – 100%
ADMINISTRACIÓN	DIRECCIÓN DE PROCESOS	En el cual se encuentra el encargado de dirigir los procesos industriales y elaborara los planes de trabajo.	MOBILIARIO/MAQUINARIA (largo/ ancho/ altura)
	SALA DE REUNIONES	En el cual se desarrollan las reuniones del personal administrativo y obrero	Escritorio, 2 estantes
	SS.HH. Y VESTIDORES	Que sirve al personal administrativo, obrero y visitante	Mesa para 10 personas, 2 estantes, 1 proyector
	SECRETARIA E INFORMES	Donde se recepciona a los visitantes	3 para hombres y 3 para mujeres
	CONTABILIDAD	En el cual se encuentra el contador	Escritorio, muebles individuales
	OFICINA 1	En el cual se encuentran otros trabajadores que apoyan la administración	Escritorio, 1 estantes
	CASETA DE GUARDIA	Ubicada en el ingreso	Escritorio, 1 estantes
ZONA DE PROCESO 1	ÁREA RECEPCIÓN Y PESADO	En el cual se recepciona y se pesa el grano de cacao que el productor vende a la empresa	Escritorio
	ÁREA DE LIMPIEZA Y SELECCIÓN	En el cual se seleccionan los granos de cacao, se realiza el control de calidad, a través de análisis físicos, químicos y organolépticos	Balanza industrial
	TORREFACCIÓN	Es en donde se realiza el proceso de tostado y secado de los granos de cacao.	Maquina limpiadora (2m x 2.5m x 5m de altura) Faja transportadora (1m x 5m x 1m de altura)
	ÁREA DE DESCASCARILLADO	Separación de la cascara del grano de cacao mediante la rotura del grano, se zarandea y ventila	Maquina tostadora (2m x 5m x 5m de altura)
	MOLIENDA	En el cual se muele y se obtiene la pasta de cacao	Máquina descascaradora (2m x 4m x 6m de altura)
	POTAZADO	Donde se añade un alcalino a la pasta de cacao para neutralizar la	Máquina moledora (2m x 3m x m de altura) Máquina de alcalinización (2m x 3m x 3m de altura)



Fuente: Google maps - Elaboración propia.

FLUJOGRAMA

Fuente: <https://www.e-incasur.com/> // Elaboración propia.

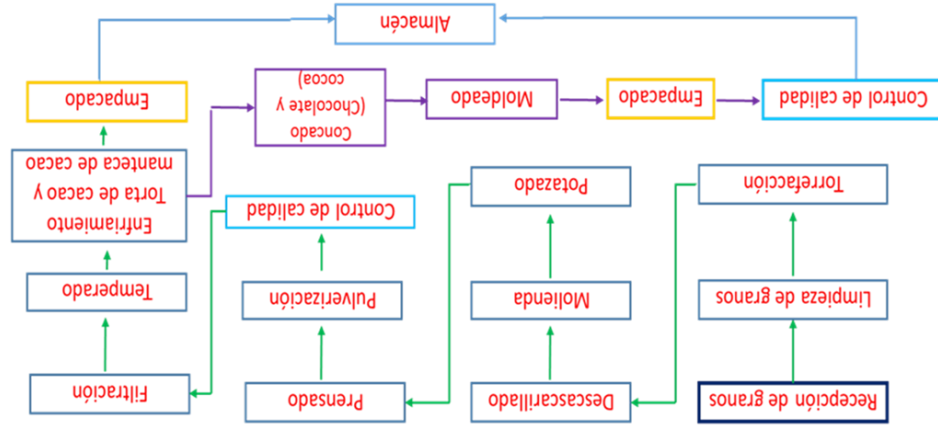
FICHA 2 / CODIGO B: ANÁLISIS FUNCIONAL ESPACIAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CACAO

PLANTA INDUSTRIAL: MACHU PICCHU FOODS		ÁREA: 2 000 M2	Capacidad: 2 000 TM/MES	Funcionamiento: 16 horas	PLANO DE UBI. Y LOC. ubicada en el departamento de Lima, distrito del Callao en la Calle Carbono 213 -215 (Av. Faucett)	
ZONAS	ADMINISTRACIÓN	Área construida: 1 670 M2	Rendimiento: 1500 kg./h	Personal: 60 trabajadores	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA 1670 M2 – 100 %	
ÁREA	50.00 M2 – 3 %	ZONA DE PROCESO	SERVICIO Y PATIO DE MANIOBRAS	MOBILIARIO/MAQUINARIA (Ancho/largo/altura)		
ZONAS	AMBIENTES	DESCRIPCIÓN	CONTROL DE CALIDAD	ÁREA APROXIMADA M2	ALTURA PROMEDIO	Escritorio, 2 estantes
	ADMINISTRACIÓN GENERAL	En el cual se encuentra el encargado de administrar toda la industria	30.00 M2 – 1.7 %	8.00	2.80	Escritorio, 2 estantes
	SALA DE REUNIONES	En el cual se desarrollan las reuniones del personal administrativo y obrero	20.00	20.00	2.80	Mesa para 10 personas, 2 estantes, 1 proyector
	SECRETARIA E INFORMES	Encargada de recepcionar a los visitantes	12.00	12.00	2.80	Escritorio, 1 estante
	RECURSOS HUMANOS	Encargado de la contratación y administración del personal.	12.00	12.00	2.80	Escritorio, 1 estante
	MARKETING	Encargado de promocionar y de la publicidad.	12.00	12.00	2.80	Escritorio, 1 estante
	CONTABILIDAD	Encargado del área contable	12.00	12.00	2.80	Escritorio, 1 estante
	LOGÍSTICA Y DIRECCIÓN DE VENTAS	Encargados de acordar los contratos de transporte de hacer las contrataciones con compradores	20.00	20.00	2.80	Escritorio, 1 estante
	SS.HH. Y VESTIDORES	Que sirve al personal administrativo, obrero y visitante	2.00	2.00	2.80	3 para hombres y 3 para mujeres Escritorio
	CASETA DE GUARDIANÍA	Ubicada en el ingreso	2.00	2.00	2.60	
	ÁREA RECEPCIÓN Y PESADO	En el cual se recepcionar y se pesa el grano de cacao que el productor vende a la empresa	150.00	150.00	6.00	Balanza industrial
	ÁREA DE LIMPIEZA Y SELECCIÓN	En el cual se seleccionan los granos de cacao, se realiza el control de calidad, a través de análisis físicos, químicos y organolépticos	80.00	80.00	10.00	Maquina limpiadora (2.5m x 2m x 5m de altura) Faja transportadora (1m x 6m x 1m de altura)
	TORREFACCIÓN	Es en donde se realiza el proceso de tostado y secado de los granos de cacao.	100.00	100.00	10.00	Maquina tostadora (2m x 5m x 5m de altura)
	ÁREA DE DESCASCARILLADO	Separación de la cascara del grano de cacao mediante la	80.00	80.00	10.00	Máquina descascaradora (4m x 2m x 6m de altura)
ZONA DE PROCESO 1						FLUJOGRAMA



Fuente: Google maps - Elaboración propia.

MOLIENDA	En el cual se muele y se obtiene la pasta de cacao	80.00	10.00	Máquina molidora (2m x 3m x m de altura)
POTAZADO	Donde se añade un alcalino a la pasta de cacao para neutralizar la natural acidez del cacao e intensificar su color según se requiera.	100.00	10.00	Máquina de alcalinización (2m x 3m x 3m de altura)
ÁREA DE PRENSADO	Proceso al que se somete al cacao a presión hidráulica, para obtener torta y manteca de cacao	120.00	10.00	Máquina prensa hidráulica (2m x 3m x 3m de altura)
PULVERIZACIÓN	Proceso en el cual la torta de cacao pasa a polvo de cacao	80.00	10.00	Maquina pulverizadora (2m x 5m x 3m de altura)
CONTROL DE CALIDAD	Aérea donde se supervisa el sabor color textura y aroma, acides del polvo de cacao.	20.00	4.00	
FILTRACIÓN	Operación donde se separan las pequeñas partículas sólidas contenidas en la manteca de cacao	40.00	10.00	Máquina de filtrado Cilindro de 1m de r. x 2 alto
TEMPERADO	Proceso para lograr la solidificación rápida de la manteca de cacao en su forma estable y separación del licor por medio de con agua caliente.	60.00	10.00	Máquina (2m x 5m x 4m de altura)
ENFRIAMIENTO	La pasta y manteca de cacao, se pesan y se colocan en su respectivo molde son enfriados.	60.00	10.00	Máquina túnel de enfriamiento (2m x 5m x 2m de altura)
CONTROL DE CALIDAD	Aérea donde se supervisa el sabor color textura y aroma, acides del polvo de cacao.	20.00	4.00	
ALMACENAMIENTO Y DESPACHO	Donde almacena y se etiqueta los pedidos del producto terminado (pasta y manteca de cacao)	100.00	6.00	
CONCADO	Proceso en el cual se mezclan la pasta de cacao y otros insumos y se batien para obtener chocolate con una textura cremosa	50.00	6.00	
TEMPERADO Y MOLDEADO DE CHOCOLATE	Proceso en el cual se enfria y moldea el chocolate a partir	50.00	6.00	Máquina túnel de enfriamiento (2m x 5m x 2m de altura)

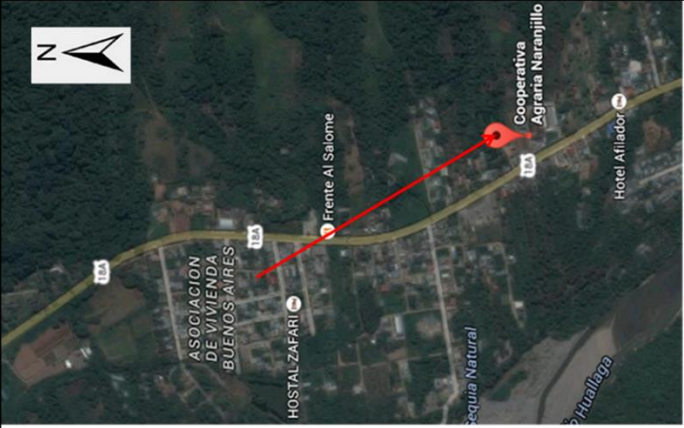


Fuente: Elaboración propia.

Fuente: <https://www.mpf.com.pe/es/nosotros/> // Elaboración propia.

FICHA 3 / CODIGO B : ANÁLISIS FUNCIONAL ESPACIAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CACAO

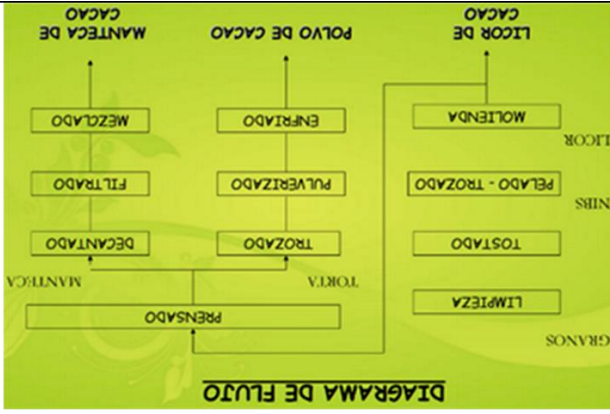
PLANTA INDUSTRIAL: NARANJILLO LTDA		ÁREA: 7 000 M2	Capacidad: 150 TM/MES	Funcionamiento: 8 horas	
ZONAS		ZONA DE PROCESO	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	SERVICIO Y PATIO DE MANIOBRAS	
ÁREA	ADMINISTRACIÓN	1 670.00 M2 - 1.6 %	1 670.00 M2 - 0.5 %	2 770.00 M2 - 39.5 %	
ZONAS	AMBIENTES	DESCRIPCIÓN	ÁREA APROX. M2	ALTIURA PROMEDIO	
ZONA DE PROCESO	AMBIENTES	DESCRIPCIÓN	ÁREA APROX. M2	ALTIURA PROMEDIO	
ADMINISTRACIÓN	OFICINA ADM.	En el cual se encuentra el administrador, su función es controlar las funciones del personal.	10.00	3.00	Escritorio, 2 estantes
	LOGÍSTICA	En el cual se encuentran otros trabajadores que apoyan la administración	8.00	3.00	Escritorio, 1 estantes
	MARLETING	En el cual se encuentran otros trabajadores que apoyan la administración	8.00	3.00	Escritorio, 1 estantes
	DIRECCIÓN DE VENTAS	En el cual se encuentra el encargado de dirigir los procesos industriales y elaborara los planes de trabajo.	10.00	3.00	Escritorio, 2 estantes
	SECRETARIA E INFORMES	Donde se receptiona a los visitantes	15.00	3.00	Escritorio, muebles individuales
	CONTABILIDAD	En el cual se encuentra el contador	8.00	3.00	Escritorio, 1 estantes
	SALA DE REUNIONES	En el cual se desarrollan las reuniones del personal administrativo y obrero	30.00	3.00	Mesa para 12 personas, 2 estantes, 1 proyector
	SS.HH.	Que sirve al personal administrativo, obrero y visitante	20.00	3.00	3 para hombres y 3 para mujeres
	CASETA DE GUARDIANA	Ubicada en el ingreso	2.00	2.60	Escritorio
	ZONA DE PROCESO	ÁREA RECEPCIÓN Y PESADO	En el cual se receptiona y se pesa el grano de cacao que el productor vende a la empresa	300.00	6.00
ZONA DE PROCESO	ÁREA DE LIMPIEZA Y SELECCIÓN	En el cual se seleccionan los granos de cacao, se realiza el control de calidad, a través de análisis físicos, químicos y organolépticos	200.00	10.00	Máquina limpiadora (2m x 2m x 6m de altura) Faja transportadora
	TORREFACCIÓN	Es en donde se realiza el proceso de tostado y secado de los granos de cacao.	100.00	10.00	Máquina tostadora (2m x 6m x 5m de altura)
	ÁREA DE DESCASCARILLADO	Separación de la cascara del grano de cacao mediante la rotura del grano, se zarandea y ventila	60.00	10.00	Máquina descascaradora (2m x 6m x 6m de altura)
	MOLIENDA	En el cual se muele y se obtiene la pasta de cacao	80.00	10.00	Máquina moledora (2m x 2m x 3m de altura)
	POTAZADO	Donde se añade un alcalino a la pasta de cacao para neutralizar la natural acidez del cacao.	100.00	10.00	Máquina de alcalinización (2m x 3m x 3m de altura)
	ÁREA DE PRENSADO	Proceso al que se somete al caco a presión hidráulica, para obtener torta y manteca.	120.00	10.00	Máquina prensa hidráulica (2m x 3m x 3m de altura)



Fuente: Google maps - Elaboración propia.

FLUJOGRAMA

ZONA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	PULVERIZACIÓN	Proceso en el cual la torta de cacao pasa a polvo de cacao	80.00	10.00	80.00	Maquina pulverizadora (2m x 5m x 3m de altura)				
	FILTRACIÓN	Operación donde se separan las pequeñas partículas sólidas contenidas en la manteca	80.00	10.00	80.00	Máquina de filtrado Cilindro de 1.5 de r. x 2 alto				
	TEMPERADO	Proceso para lograr la solidificación rápida de la manteca de cacao en su forma estable y separación del licor.	80.00	10.00	80.00	Máquina (2m x 4m x 4m de altura)				
	ENFRIAMIENTO	La pasta y manteca de cacao, se pesan y se colocan en su respectivo molde a enfriar.	80.00	10.00	80.00	Máquina túnel de enfriamiento (2m x 6m x 2m de altura)				
	ALMACENAMIENTO Y DESPACHO	Donde almacena y se etiqueta los pedidos del producto terminado	200.00	6.00	200.00					
	TEMPERADO Y MOLDEADO DE CHOCOLATE	Proceso en el cual se elabora y moldea el chocolate a partir de la pasta de cacao y otros insumos.	80.00	6.00	80.00					
	ENVASADO DE CHOCOLATE	Proceso de empaque del chocolate moldeado	30.00	6.00	30.00					
	ENVASADO DE COCOA	Proceso de empaque de la cocoa. La cocoa se obtiene del prensado del licor de obteniendo panes de cocoa.	30.00	6.00	30.00					
	ALMACÉN DE CHOCOLATE Y COCOA	Se almacenan los sub productos terminados	30.00	6.00	30.00	Estantes y mesadas				
	MONITOREO	De donde se observa y supervisa los distintos procesos	20.00	6.00	20.00					
	LABORATORIO	En el cual se hacen las distintas pruebas y mezclas para obtener las características de los productos y sub productos	30.00	4.00	30.00	Mesada				
	OFICINA	Anexa al laboratorio	8.00	4.00	8.00	Escritorio				
	ZONA DE SERVICIO Y PATIO DE MANIOBRAS	COMEDOR	Área para el personal	30.00	4.00	30.00	Sillas, mesas.			
LAVANDERÍA		En el cual se lavan la distinta indumentaria utilizada en el proceso de producción	20.00	4.00	20.00	Lavador de 4 pozas/ duchas				
CUARTO DE MANTENIMIENTO		En donde ubican las herramientas y equipos que sirven para dar mantenimiento	30.00	4.00	30.00					
ALMACÉN DE INSUMOS Y MATERIALES		En donde se depositan los materiales e insumos que serán utilizados durante el proceso de producción.	50.00	4.00	50.00					
CALDERA		Donde se incineran los desperdicios orgánicos resultantes de la limpieza	20.00	4.00	20.00					
ALMACÉN DE IMPUREZAS		Donde se depositan las sobras resultantes del proceso de producción.	20.00	4.00	20.00					
PATIO DE MANIOBRAS			600.00	-----	600.00					
ZONA SECADO DE GRANO FRESCO			2000.00	-----	2000.00					



Fuente: Elaboración propia.

Fuente: INFORME FINAL EVAL DE RIESGOS AMB COOPAIN / Elaboración propia.