



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ACEITE DE MAÍZ Y
DERIVADOS**

PRESENTADA POR
MARIA PIA MONTEVERDE ZENOZAIN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ACEITE DE MAÍZ Y
DERIVADOS**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

PRESENTADO POR

MONTEVERDE ZENOZAIN, MARIA PIA

LIMA – PERÚ

2015



Dedicatoria

A Dios, a mi familia y a todos los que queremos que las cosas sean mejores todos los días.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	17
1.1 Bases teóricas	17
1.2 Marco conceptual	21
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	24
2.1 Materiales	24
2.2 Métodos	34
2.3 Desarrollo del proyecto	41
CAPÍTULO III: PRUEBAS Y RESULTADOS	54
3.1 Técnicas y/o herramientas	54
3.2 Especificaciones técnicas medrados y presupuestos	54
3.2 Planimetría	56
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	58
4.1 Elementos específicos de obras o proyectos relevantes	58
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
FUENTES DE INFORMACIÓN	65
ANEXOS	67

Lista de tablas

	Página
Tabla 1 Zonas funcionales	43
Tabla 2 Normas de zonificación industrial	45
Tabla 3 Relación de planos	57



Lista de figuras

		Página
Figura 1	Plano de ubicación de la provincia de Huaura	17
Figura 2	Diagrama centro logística	21
Figura 3	Distribución básica de máster plan para Huaura	21
Figura 4	Plano de la cuenca del rio Huaura	24
Figura 5	Zona de estudio seleccionada	26
Figura 6	Mapa de análisis de estructura ecológica	25
Figura 7	Corte vía regional típica Ciudad de Huacho	26
Figura 8	Corte de vía local típica Ciudad de Huacho	27
Figura 9	Resumen análisis estructura de servicios	27
Figura 10	Resumen análisis estructura equipamiento	28
Figura 11	Número de personas en edad de trabajar proyectadas al 2035	29
Figura 12	PEA ocupada según actividad económica	29
Figura 13	Esquema elección de la ciudad de Huacho	30
Figura 14	Matriz de ponderación	31
Figura 15	Zonas potenciales elegidas dentro del sector	31
Figura 16	Esquema ubicación de terreno elegido	32
Figura 17	Imagen satelital del terreno elegido	34
Figura 18	Esquema básico de movimiento logístico para terreno	35

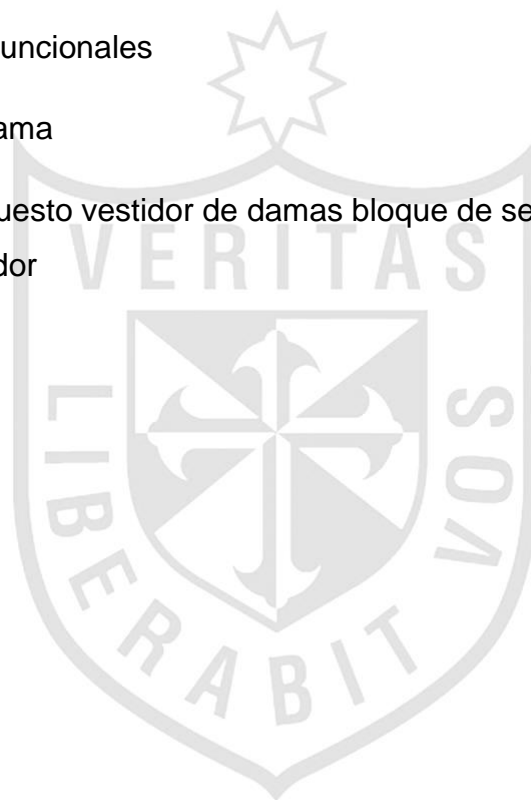
Figura 19	Antropometría del trabajador minero de altura	36
Figura 20	Relación de crecimiento proporcional del hombre peruano promedio	36
Figura 21	Ergonométrica para espacios de laboratorio	38
Figura 22	Trabajo en faja transportadora	39
Figura 23	Maquina desgerminadora	39
Figura 24	Mesa de separación densimétrica	40
Figura 25	Molino de rodillos mecánicos	40
Figura 26	Máquina de extrusado y prensado	41
Figura 27	Imagen satelital con flujos vehiculares resaltados	44
Figura 28	Plano topográfico ciudad de Huacho	45
Figura 29	Proyección polar equidistante	46
Figura 30	Dirección de vientos	46
Figura 31	Grafico de temperaturas septiembre 2015	47
Figura 32	Boceto inicial distribución de flujos en el terreno	48
Figura 33	Boceto básico esquema de relación entre áreas	48
Figura 34	Esquema base ubicación de áreas funcionales	49
Figura 35	Fluxograma zonas funcionales	50
Figura 36	Plot plan	52
Figura 37	Plano áreas funcionales a escala	52
Figura 38	Ciudad logística de Pamplona	58

Figura 39	Esquema de funcionamiento de la plataforma	59
Figura 40	Ubicación fabrica Carozzi	59
Figura 41	Vistas de las fachadas de la fábrica	60
Figura 42	Cortes de la planta y detalles de ambientalización	60
Figura 43	Vista de la fábrica Fagus	61
Figura 44	Planta de la fábrica Fagus	62



Anexos

	Página	
Anexo 1	Área de limpieza de grano	68
Anexo 2	Área de acondicionamiento	69
Anexo 3	Área de desgerminado	70
Anexo 4	Separación densimetría	71
Anexo 5	Máster Plan	72
Anexo 6	Zonas funcionales	73
Anexo 7	Flujograma	74
Anexo 8	Presupuesto vestidor de damas bloque de servicios al trabajador	75



RESUMEN

La presente tesis titulada: “Planta de procesamiento de aceite de maíz y derivados”, tiene por objetivo proyectar una planta de procesamiento para el correcto desarrollo de la agroindustria en el valle de Huaura, específicamente en la ciudad de Huacho, centro de comercio y tránsito de mercancías de la zona. La presente investigación está enmarcada en un contexto a nivel regional, que basándose en investigaciones realizadas, ubica a Huacho como una zona de alto potencial agrícola, pero con un bajo desarrollo a nivel agroindustrial.

La presente tesis responde a un estudio de tipo aplicativo, se trabajó con un grupo de 524 agricultores que sembraban maíz y correspondían al 20% de la masa total, con esta cifra se estableció la cantidad de ingreso de maíz por día a la planta de procesamiento: 62 toneladas. Se aplicó para el desarrollo de este proyecto, la elaboración de un máster plan a modo de plataforma logística, funcionando como una cadena de abastecimiento dentro de la ciudad, la misma teoría se aplicó dentro de la fábrica, la cual fue proyectada gracias a la elaboración de un algoritmo productivo, el cual comenzaba con el ingreso de la materia prima y terminaba con la salida del producto más el valor agregado.

Como resultado del análisis inicial, se establecieron las áreas principales a funcionar dentro del proyecto: Capacitación, investigación, producción y almacenaje. En base a esta premisa se comenzó con el esquema de diseño inicial, siendo el área de producción y almacenaje la más compleja. Finalmente se determinó, luego de los resultados del algoritmo productivo y la masa de ingreso de producto por día, la designación de las máquinas necesarias y en base a las medidas, se aplicó la proporción 1/5, para determinar el área tributaria de cada una, asimismo esta área sirvió como referencia para establecer las medidas de los espacios dentro de la fábrica.

Palabras clave: Planta de procesamiento, aceite de maíz, industria, plataforma logística, cadena de valor, algoritmo

ABSTRACT

This thesis, "Processing plant: corn oil and its derivatives" proposes an industrial processing plant with the aim of developing the agroindustry within Huaura Valley. Its location strategically aligns with the trade and goods transit area of the city of Huacho. This research follows a regional approach which based on previous studies rates the city of Huacho as of a high potential agricultural area. However still with a low degree of agricultural industrialization.

This study corresponds to an applicative approach. The sample grouped 524 corn farmers which amounted 20% of the total. This figure enabled the calculation of the daily inbound amount in the processing plant: 62 t. The further development of this study applied a master plan in the form of a logistics platform. This platform works as a supply chain within the city. The same theory was applied inside the plant using a productive algorithm. This latter began with the inbound of raw materials and ended with the outbound of the end-product including its value added.

As a result of the initial analysis the main areas to work within the project were established: Training, research, manufacturing and storage. Following this statement the blueprint was designed. The manufacturing and storage area represented the biggest challenge. Finally the equipment needs were determined after the outcome of the productive algorithm and the daily inbound calculation. Based on its measurements the 1/5 rule was applied, this in order to designate the adequate area for each of the needed machinery. At the same time this measurement enabled the determination of the required dimensions for each of the areas within the plant.

Keywords: processing plant, corn oil, industry, logistic platform, value change, algorithm

INTRODUCCIÓN

La cuenca baja del río Huaura posee las condiciones climáticas ideales para el desarrollo de la actividad agrícola, específicamente la pampa de Santa María, cuya puerta de entrada está ubicada en la margen derecha de la Panamericana Norte y es parte de la ciudad de Huacho, capital de la región Lima. La conexión que posee esta ciudad con el puerto del Callao a través de la panamericana norte, favorece el traslado de productos de exportación de origen agrícola.

El Perú es un país que posee cerca de 50 variedades de maíz de las cuales solo 3 son estudiadas y se mantiene su identidad genética. El maíz es la tercera siembra de mayor importancia a nivel nacional, durante los últimos 5 años, las exportaciones de maíz y derivados han ido creciendo en un 30% anualmente esto se debe básicamente al interés de las ONG y asociaciones dentro del ministerio de producción, que invierten en investigación y difusión del producto, con esto el interés en buscar nuevos campos de transformación de producto en sus diversos derivados ha crecido. La provincia de Huaura cuenta con una siembra anual de maíz de aproximadamente 36 000 toneladas y es la cosecha más grande que se produce en esa provincia.

Sin embargo, la mayor cantidad de maíz que consumimos (ya sea en derivados o para alimentar a los pollos) lo importamos, a pesar que contiene transgénicos. Esto se debe a que recién se están implementando a nivel nacional políticas de diversificación productiva e investigación producto del plan nacional que propone el Ministerio de la Producción.

Para impulsar estas políticas de diversificación productiva es necesario desarrollar proyectos industriales en zonas estratégicas del país, la importancia del desarrollo de plantas de procesamiento de productos que formen parte de un master plano urbano siguiendo el modelo urbano de plataforma logística, es mucho más que proponer un proyecto, básicamente

se trata de crear nodos con potencial productivo debidamente planificados a nivel ciudad y a nivel proyecto, que juntos formen parte de un plan nacional de proyección de plantas de procesamiento en zonas estratégicas que cuenten con potencial productivo. En el caso específico de esta tesis tratamos la proyección de una planta de procesamiento de aceite de maíz y derivados en una zona que cuenta con el potencial agrícola para producir el mencionado producto y que al ser un punto importante a nivel de conectividad gracias a la Panamericana Norte, sin embargo no cuenta con un plan urbano que potencialice esta ventaja e impulse la agroindustria en la zona.

La presente tesis está estructurada en cuatro capítulos el primero se da a conocer el marco teórico en cuyos subcapítulos se desarrollan las bases teóricas, el marco conceptual y el marco referencial, en el segundo se explica la metodología a emplear y por consiguiente los materiales y métodos a emplear así como el desarrollo del proyecto, el tercer capítulo habla de pruebas y resultados, por último el cuarto capítulo es el de discusión y aplicación donde se mencionan los elementos específicos de obras o proyectos relevantes.

1. Planteamiento del problema

Ministerio de la Producción (2014, p.13) concluye que “En comparación a sus pares de la región, el Perú exhibe un nivel de productividad aún bajo y heterogéneo, alta presencia de empleo informal, desigualdad de ingresos, bajo nivel de innovación, débil institucionalidad y una canasta exportadora poco diversa”.

El Perú se encuentra en el puesto 54 de 61 países en el ranking de competitividad, esta cifra solo ha ido bajando durante los últimos 7 años. El sector agrícola es uno de los que menos se ha desarrollado y posee un déficit en desarrollo sostenible e inclusivo, a pesar que contamos con 7.6 millones de hectáreas de suelo agrícola a nivel nacional, de las cuales solo 3.6 se siembran. Poseemos una enorme diversidad de tubérculos, hortalizas y frutas, la investigación y el impulso de la actividad industrial recién están comenzando a desarrollarse de forma adecuada.

En el caso del maíz a pesar que las exportaciones crecen cada año en un 30%, se ha desarrollado muy poco la oferta de derivados del mismo, siendo la principal el maíz dulce con sal y los granos tratados. Derivados como el aceite de maíz orgánico, harinas, etanol y demás insumos provenientes de las distintas partes del maíz no son procesados en el Perú, sino que incluso los compramos de fuera para consumo interno. Esto trae como consecuencia que cuando sube el dólar y debemos comprar insumos de fuera los precios de los productos suben a pesar que podríamos impulsar políticas de producción interna que impulsen desarrollo de industrias para exportación y consumo interno de nuestros propios productos.

El problema es la falta de diseño de infraestructura para el impulso de la industria espacios tales como plantas de procesamiento de aceite de maíz y derivados, salas de capacitación y centros de investigación que permitan el desarrollo de actividades relacionadas a la transformación del producto

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Proyectar una planta de procesamiento, para el correcto desarrollo de la agroindustria en el valle de Huara, que fomente la capacitación, investigación y la creación de valor agregado de los productos con mayor potencial en la zona, mediante el desarrollo de un proyecto arquitectónico planificado desde el aspecto urbano hasta el espacial-formal.

2.2 Objetivos específicos

- a) Diseñar salas de capacitación especializadas en la enseñanza de técnicas requeridas por los agricultores de maíz, para lograr la mejora de la siembra de sus productos.
- b) Proyectar un centro de investigación, que abordará temas relacionado a la mejorar de los procesos planteados dentro de la planta de procesamiento.
- c) Diseñar una planta de procesamiento, que contará con el programa espacial necesario para que se den los procesos de ingreso, acopio, procesamiento y comercialización del producto.

3. Alcances

- a) Se hará un estudio específico de las actividades y requerimientos de los usuarios (agricultores, investigadores, etc), que permita plantear los espacios necesarios dentro de las salas de capacitación y laboratorios.
- b) Se desarrollará una investigación del funcionamiento de una planta de procesamiento de aceite y derivados. Planteando los espacios pertinentes para la elaboración del mismo, los cuales son: estudio antropométrico y ergonómico. Así como un estudio de cantidades

- c) de materia prima que ingresa y sale para poder así plantear las dimensiones de los almacenes.
- d) Dentro del esquema de diseño se plantearán los diversos radios de giro de los camiones a ingresar y salir del edificio planteado.
- e) Se diseñaran espacios de apoyo al proceso logístico de producción de aceite, tales como oficinas de comercialización, almacenes, tiendas, hospedaje, etc. De acuerdo a la realidad de Huaura.
- f) Se desarrollará un Master Plan de carácter logístico, del cual la planta de procesamiento será el eje principal, y el equipamiento urbano planteado completara un proceso logístico mayor.

4. Limitaciones

4.1 Espacial

En la mayoría de casos no existe un estudio antropométrico y ergonómico exacto que permita la dimensión específica de los espacios dentro de la planta de procesamiento, para lo cual se elaboraran algunos esquemas basados en características generales.

4.2 Datos

Alguna información referente a la cantidad de cosecha exacta por lo que el cálculo de la materia prima a procesar se hará de forma aproximada y proyectada al 2035.

5. Justificación

La agroindustria en el Perú es un tema que debe desarrollarse abordando una serie de aspectos sociales, ecológicos y tecnológicos.

El desarrollo de una planta de procesamiento que posea un estudio previo a nivel macro, que involucre el desarrollo de una ciudad y plantee dentro de sus espacios, el desarrollo de actividades como la investigación, la

capacitación y la elaboración de productos, dará un aporte importante en el crecimiento de una comunidad específica y formara parte de una cadena de valor que podría crecer a nivel nacional. De esta forma la agroindustria podría desarrollarse gracias a una red de puntos de consolidación de mercancías de origen agrícola, producidas en la misma zona donde se encuentra la materia. Creando así un sistema de desarrollo sostenido a nivel nacional que impulse la industria agrícola con miras a la exportación.

La idea de diseñar una planta de procesamiento de aceite de maíz y derivados, en un espacio que posee las condiciones climáticas aptas para el desarrollo de la agricultura (clima subtropical) y que además es la segunda campiña más grande del Perú, es el punto de partida ideal para el desarrollo de una serie de procesos que formarán parte de la transformación del producto a nivel industrial, cercanía con la materia prima, agricultores interesados en capacitarse en técnicas de cosecha de maíz, ONG interesadas en la investigación del producto, la posibilidad que brinda el insumo (maíz) en convertirse en diversos derivados tales como aceite, harina, etanol, etc.

Cabe señalar que se eligió como base la extracción de aceite porque requiere un proceso que permite recoger el resto de partes del maíz ,como almidón, pancas, germen, etc que permiten la elaboración de otros derivados creando así un sistema sostenible donde no sea desperdiciada ninguna

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Bases Teóricas

1.1.1 Ubicación

El distrito de Santa María de Huaura se encuentra dentro de la jurisdicción de la ciudad de Huacho, que es la capital de la provincia de Huaura. El distrito de Santa María posee la segunda campiña agrícola más grande del país. Cabe señalar que la ciudad de Huacho es la ciudad más importante de la cuenca baja del río Huaura una zona geográfica privilegiada que posee un suelo alomórfico-aluvial ideal para el desarrollo de la agricultura.

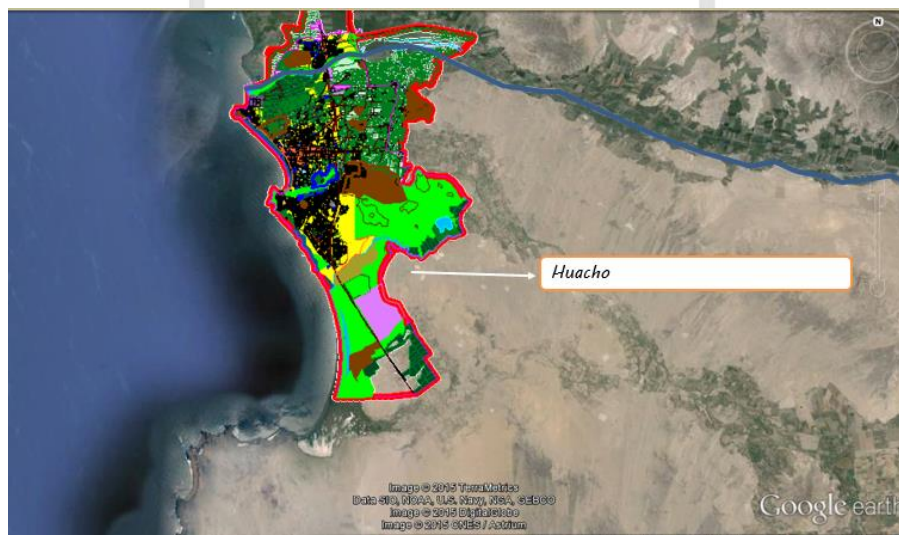


Figura N° 1: Plano de ubicación de la provincia de Huaura

Fuente: Propia

1.1.2 La cadena de valor en la industria

Una cadena de valor es una forma de describir las etapas en las que se administra y se logra en última instancia el valor completo de un producto.

En la industria el marco de referencia de una cadena de valor tiene las siguientes etapas: extracción del producto, refinación o transformación del mismo, ventas y distribución de la misma. El objetivo principal de esta cadena es lograr un equilibrio en el desarrollo de estos puntos.

Collier (2014) afirmó que los recursos extractivos son activos no renovables que se deben reemplazar con otros activos, que son físicos, humanos y financieros, que puedan a su vez apoyar el crecimiento económico y el desarrollo de un país cuando los recursos se agoten o los precios disminuyan. Los gobiernos ricos en recursos deben gastar bien el dinero, lo que implica gastar en forma eficaz y practicar la integridad en la ejecución de inversiones.

Es entonces necesario hacer una investigación previa antes de proponer un proyecto de carácter industrial, ya que este según el lugar donde se desarrolle podría requerir otros elementos de apoyo al proceso de transformación tales como centros de investigación que mejoren la calidad del producto y de la materia prima, así como programas de capacitación para los agricultores en el caso de tratarse de proyectos agrícolas. Esto también es parte de la cadena de valor y le agrega un impacto social más grande y de mayor envergadura.

1.1.3 El proceso de transformación del maíz en aceite

Dentro de la cadena de valor el proceso de transformación es parte fundamental del proyecto. En el caso de la extracción de aceite los pasos a seguir permiten la separación de las distintas partes del maíz para así poder derivarlas a otros procesos y obtener distintos productos de una misma materia prima.

En el caso de la planta proyectada se ha seguido un proceso básico que permite la obtención de otros derivados como el expeller de maíz y harina precocida. Insumos fundamentales en la preparación de otros subproductos como los *corn flakes*, tortillas, etc. Dentro de los diversos procesos de transformación del maíz, el más popular es el que se utiliza para elaborar harina precocida y termina derivando en aceite de maíz. A continuación se explicaran los pasos principales a seguir en este proceso:

a) Limpieza

Antes de procesar el grano es preciso someterlo a un proceso de limpieza que incluye la separación de partículas ajenas al grano. Luego se da la limpieza en máquinas (proceso de acondicionamiento), donde el maíz es hidratado y ablandado para poder luego ser procesado en el desgerminador. (ver anexo 1 y 2)

b) Desgerminado

Es uno de los procesos más importantes en esta etapa el maíz es separado del germen y el resto se recupera en forma de grits que es la forma base del maíz para convertirse en harina. (ver anexo 3)

c) Separación densimétrica

Luego del desgerminado bien la separación densimétrica por medio de una mesa de separación por densidad que separa el germen del resto de partículas. Esta etapa el germen es retirado y llevado al área de extracción de aceite que está separada de la planta de harina y el resto del maíz (grits) es llevado a la zona de pre cocido en pailas automáticas para luego ser laminado.(ver anexo 4)

d) Molienda

El maíz que es laminado para poder convertirse en harina es llevado a unos molinos de rodillo estriado para poder ser convertido en harina precocida luego esta se cierne y está lista para empaquetar y ser llevada a los almacenes.

e) Extracción

El germen que ha sido separado es llevado a una máquina de extracción de extracción y prensado, esta máquina elimina dos componentes, el aceite crudo y el expeler de maíz (que son los restos de germen con altos contenido graso y nutricional).

El expeller es llevado a almacenar ya que servirá como materia prima para la elaboración de diversos insumos. Mientras el aceite crudo es llevado a una planta de refinación.

f) Refinación de aceite

El aceite crudo es ingresado dentro del proceso de refinación que incluye un proceso de neutralización donde es aceite es lavado, para pasar por un proceso de blanqueado donde es filtrado para luego llevarse a la sección de desodorización donde se le da el filtrado refinador final que terminara por producir aceite comestible listo para ser embotellado.

1.1.4 La ciudad y las plataformas logísticas

Robuste (1999) concluyo que las ciudades se contemplan cada vez más como unidades de negocio, lo que genera que los espacios urbanos se gestionen ya no de forma física sino económica. La planificación de las vías y la dotación de servicios se vuelven fundamentales a la hora de planificar una ciudad y el núcleo duro del proyecto debe encajar con estas variables de forma intrínseca. Para desarrollar un diagrama básico se establecen tres puntos de importancia que son: el área de fabricación, el centro de distribución de mercancías y el nodo logístico final, hacia dónde van las mismas. Partiendo de este diagrama se comienza a planificar entonces el esquema de la ciudad tomando en cuenta los factores más importantes como son: la accesibilidad, la dotación de servicios y la cercanía con la materia prima. La idea es darle una vocación específica a estas vías para así ordenar los flujos dentro de la propuesta.

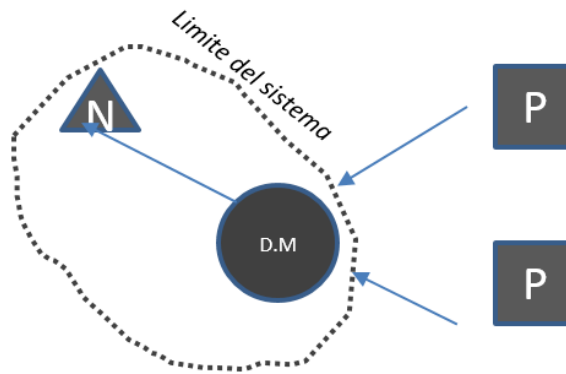


Figura N° 2: Diagrama centro logística

Fuente: Elaboración propia

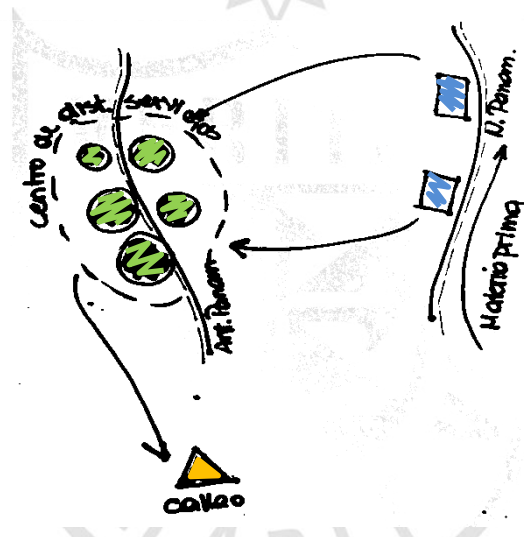


Figura N° 3: Distribución básica de master plan para

Huaura (planta de procesamiento de maíz)

Fuente: Elaboración propia

1.2 Marco conceptual

Para desarrollar la tesis se utilizaron distintos conceptos que ayudan a elaborar un marco conceptual de los términos utilizados dentro de la investigación y que serán parte fundamental en el planteamiento del proyecto.

a) Cadena de Valor

Es básicamente un modelo teórico que permite identificar las actividades fundamentales dentro de un proceso de adquisición de valor de un producto determinado (en el caso de la industria). Sin embargo el proceso de elaboración de un proyecto arquitectónico es también parte de un proceso de valor donde la idea es transformada en una edificación tangible y es a su vez parte de una cadena más amplia y organizada (Master Plan).

b) Ciudad logística

Es una ciudad planificada de tal forma que mediante el planteamiento de soluciones urbanísticas resuelve problemas logísticos existentes.

c) Expeller

También llamado torta de maíz es el residuo que queda del germen luego del proceso de extracción y que sirve como base para la elaboración de salvado de maíz, tortillas, cereales para el desayuno, etc.

d) Grits de maíz

Es el residuo que queda luego del proceso de desgerminado y que se vuelve la materia prima base de la elaboración de la harina precocida de maíz

e) La industria

Es el punto de partida de la tesis además del tema principal, la industria vista desde el punto de vista del conjunto de procesos que le dan un valor agregado a un producto. En el caso de una visión as amplia seria el punto de inicio de una serie de cadenas de valor y procesos que forman parte de un sistema más amplio.

f) Patio de Maniobras

Es un espacio designado al tránsito de vehículos, que permite que estos giren según el radio necesario para poder realizar diversas actividades en el caso de la industria el dejar la carga y llevársela.

g) Perfil logístico

Plantea la idea de que es posible definir dentro de algunas áreas de la ciudad grupos homogéneos de necesidades logísticas. Utilizando este concepto es que se puede comenzar a plantear una ciudad satélite que preste servicios de logística a una región o provincia determinada.

h) Planta de procesamiento

Desde el punto de vista industrial es el espacio donde se desarrollan todas las actividades componentes de una cadena de valor (proceso productivo), que le darán valor agregado a determinado producto.



CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Análisis urbano de la zona de estudio

La elección de la zona de estudio se dio en base a determinantes geográficas y al establecimiento de una zona agrícola idónea que posee características ideales para la siembra. Se eligió la ciudad de Huacho capital de Huaura y se estableció un sector limitado por la Panamericana Norte y zonas agrícolas colindantes. El método de la elección del sitio a través de una matriz de ponderación se explicara a detalle en el siguiente punto. La importancia de la ciudad de Huacho dentro de la provincia de Huaura, la dotación de servicios y la conectividad con el puerto del Callao (nodo logístico), fueron fundamentales al momento de elegir la zona de estudio



Figura N° 4: Plano de la cuenca del río Huaura

Fuente: Instituto geofísico del Perú



Figura N° 5: Zona de estudio seleccionada

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Estructura ecológica

Se analizó el sector desde diversos puntos, básicamente los espacios ecológicos corresponden a áreas agrícolas, terrenos de protección ecológica y áreas de recreación pública. Los niveles de contaminación son altos en las zonas de mayor flujo vehicular y peatonal como son la Panamericana Norte y avenidas principales.

La temperatura promedio del lugar es de 19 grados, la dirección de los vientos es de Sur a Norte y las precipitaciones en la zona son bajas. En cuanto al tema de la profundidad de la napa freática es en promedio de 6m en la zona cercana al río y va aumentando de profundidad a medida que se va yendo hacia el Sur. El suelo es del tipo aluvial conformado por gravas y cantos rodados y la capacidad portante es de 3kg/cm².

El resultado del análisis de la estructura ecológica dio como resultado un mapa de zonas problemáticas referentes a este tema. Dando como resultado que las zonas urbanas son las que presentan mayores problemas de contaminación y ruido y el área agrícola solo presenta riesgos por parte de los agroquímicos utilizados en algunas fábricas agrícolas.

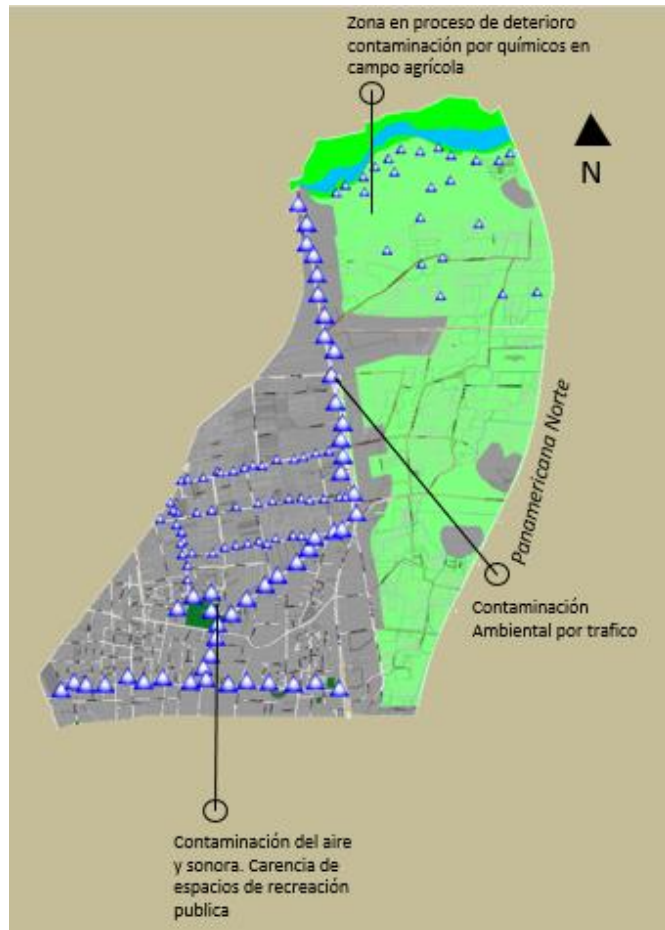


Figura N° 6: Mapa de análisis de estructura ecológica

Fuente: Elaboración propia

2.1.3 Análisis de la estructura de servicios

El sector presenta distintos tipos de vías donde se desarrollan diversas actividades:

- Vía Regional (Transporte de carga)
- Vía principal (Comercio zonal, transporte de carga, publico)
- Vía Colectora (comercio zonal, transporte público)
- Vía local principal (transporte privado, zona residencial)

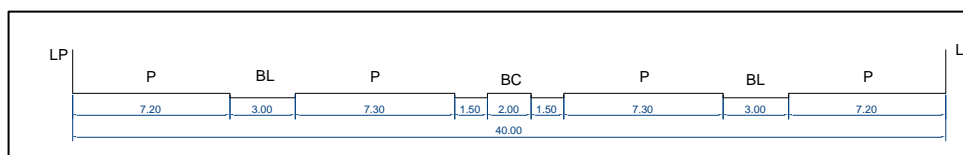


Figura N° 7: Corte vía regional típica Ciudad de Huacho

Fuente: Municipalidad de Huaura

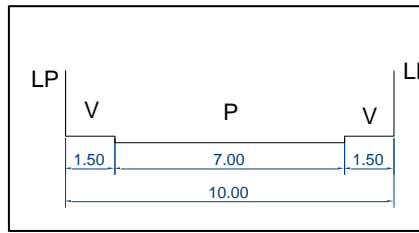


Figura N° 8: Corte de vía local típica Ciudad de Huacho

Fuente: Municipalidad e Huaura

Básicamente todos los espacios que recorren las vías antes mencionadas cuentan con todos los servicios de agua, luz y desagüe.

Las zonas pre urbanas y agrícolas están habilitadas en las zonas cercanas a la antigua y nueva Panamericana Norte.

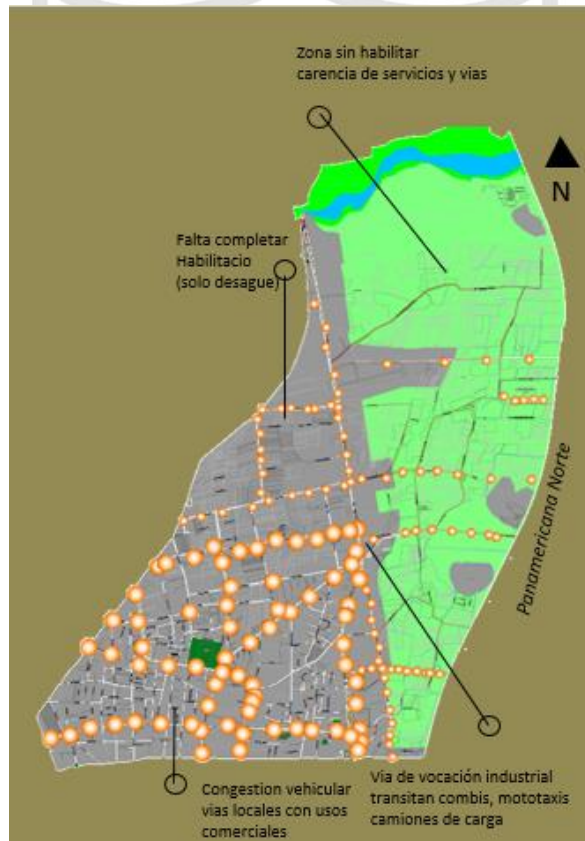


Figura N° 9: Resumen análisis estructura de servicios

Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Análisis de la estructura socio económico

a) Equipamiento

Se estudiaron las zonas delimitadas por la municipalidad y los distintos equipamientos del lugar, por tratarse de una zona cercana al área agrícola el equipamiento encontrado no están diverso como en el sector inferior de la ciudad de Huacho donde se encuentra la municipalidad y el hospital regional

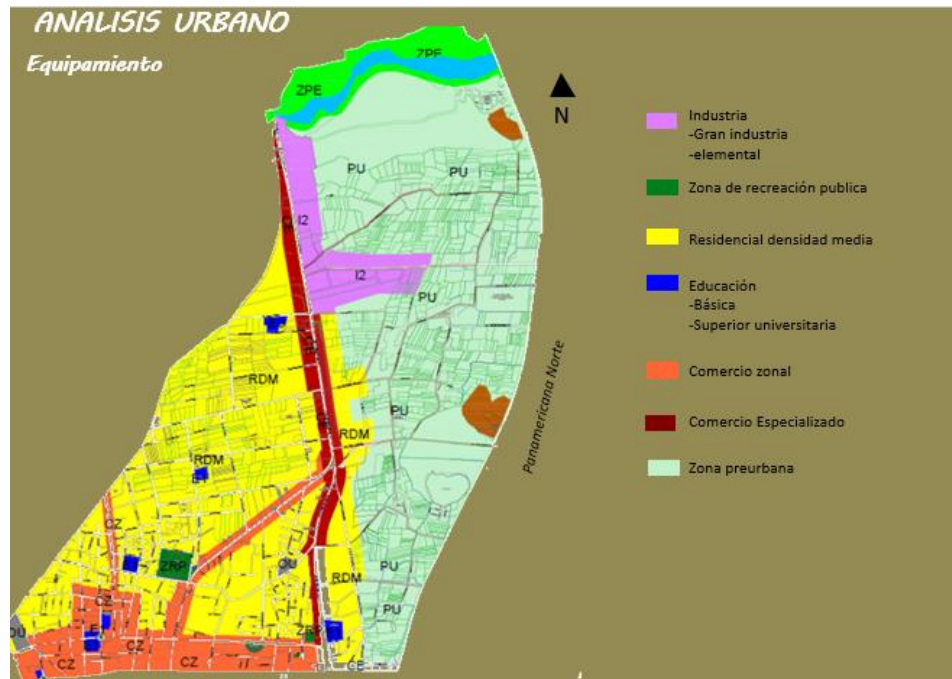


Figura N° 10: Resumen análisis estructura equipamiento

Fuente: Elaboración propia

b) Características Socio-económicas de la zona

Se hizo un análisis de la población estimada al 2035 de la ciudad de Huacho que será de 251 698 habitantes con una densidad poblacional de 2036 hab/km². La zona presenta una concentración media de población residencial en el margen izquierdo de la panamericana asimismo la población económicamente activa se encuentra ubicada en las zonas por donde pasan la antigua Panamericana y la avenida Domingo Mandamiento Sipan, ya que cuentan con la mayor cantidad de negocios .

229 941 personas en edad de trabajar
124 168 constituyen la PEA
117 959 constituyen la PEA

Figura N° 11: Número de personas en edad de trabajar proyectadas al 2035

Fuente: INEI

Gráfico 7. Huaura: PEA Ocupada según actividad económica

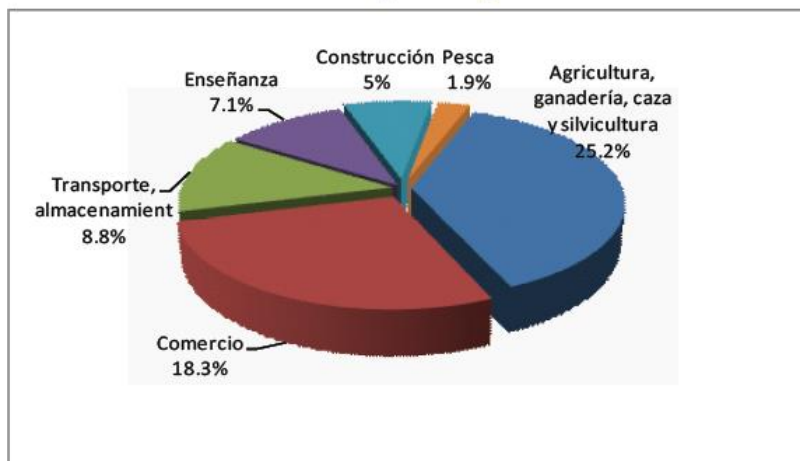


Figura N° 12: PEA ocupada según actividad económica

Fuente: Plan concertado de desarrollo urbano de la provincia de Huaura

INEI-censo poblacional

En base al análisis de estas tres estructuras se realizaron dos mapas uno de zonas problemáticas y otro de potencialidades (anexo 1 y anexo2)

2.1.5 Elección del sitio

La elección del sitio se dio en base a una serie de variables climáticas, geográficas y sociales. Se elaboró una matriz de ponderación para elegir con mayor exactitud el lugar que más nos interesaba.

Como se explicó anteriormente en la problemática, El proyecto se desarrollara en la provincia de Huaura, específicamente en el distrito de Santa María que es a su vez parte de la jurisdicción de la ciudad de Huacho.

*Cuenca baja del rio
Huara características*



Figura N°13: Esquema elección de la ciudad de Huacho

Fuente: Elaboración propia

La elección del sector a trabajar dentro de la ciudad de Huacho se realizó mediante la utilización de una matriz de ponderación, donde las más importantes variables eran: La cercanía con la materia prima, la infraestructura de servicios y la accesibilidad. A cada una de las cuales se le dio un valor de acuerdo a su importancia.

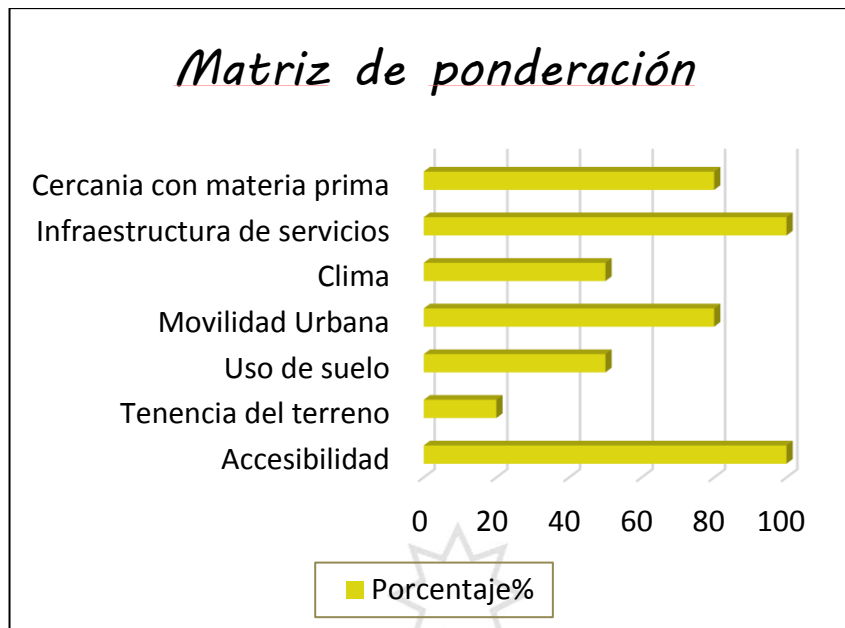


Figura N° 14: Matriz de ponderación

Fuente: Elaboración propia

Se establecieron zonas dentro del sector a trabajar y se aplicó una vez más la matriz de ponderación, al final se eligió la zona 2 por ser la que contaba con los más altos porcentajes de cercanía con la materia prima, infraestructura de servicios y accesibilidad.

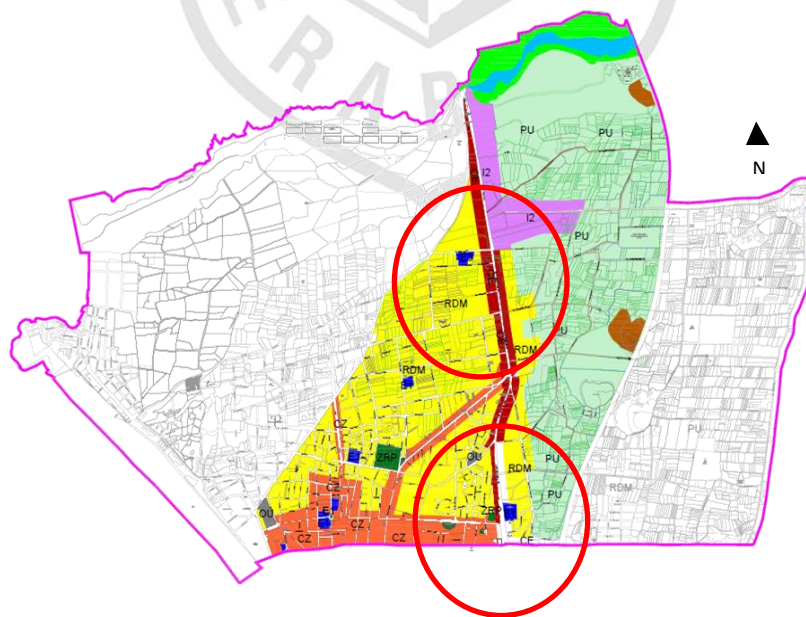


Figura N° 15: Zonas potenciales elegidas dentro del sector

Fuente: Elaboración propia

Dentro de esa zona se eligieron dos terrenos potenciales de los cuales fue elegido el terreno de 2.15 hectáreas por encontrarse más cercano a la Panamericana y además encontrarse a cierta distancia de la zona urbana lo que permitía el replanteo de la zonificación y la propuesta de un master plan más acorde con el proyecto a realizar.



Figura N° 16: Esquema ubicación de terreno elegido

Fuente: Elaboración propia.

2.1.6 Características

La zona de estudio elegida cuenta con las siguientes características

a) Clima

La temperatura media mensual promedio es de 19 grados Celsius, la humedad relativa de 82% el número de horas de sol promedio es de 142.

b) Suelos

La zona de estudio no se encuentra dentro del área considerada de riesgo sísmico por INDECI, ya que esta área es la costera. El tipo de suelo es aluvial por la influencia del río Huaura, sin embargo se encuentra conformado por gravas y cantos rodados lo que le da consistencia la capacidad portante es de 3 kg/cm².

c) Contaminación

Básicamente la zona de estudio se encuentra sobre un terreno agrícola, con pocas construcciones, los niveles de contaminación más altos se presentan al borde de la nueva Panamericana Norte. Pero dentro de la zona agrícola hay un posible riesgo de contaminación por el uso de agroquímicos.

d) Población

A pesar que la población estimada para el 2035 de la ciudad de Huacho es de 251 698 y la densidad de 2036 hab/km², la zona de estudios solo cuenta con población al margen izquierdo de la antigua Panamericana. La densidad de esta población es residencial media y algunas zonas de comercio zonal al borde de la carretera.

e) Servicios

Si bien el área colindante con la Panamericana se encuentra totalmente habilitada con todos los servicios de luz, agua y desagüe, la zona agrícola posee también estos servicios en las partes colindantes con la nueva Panamericana Norte.

f) Vías

Las vías más importantes dentro de la zona de estudio son la antigua y la nueva Panamericana Norte la primera rodeada de áreas residenciales y comercio zonal, la segunda de área agrícola. Estos dos ejes se juntan hacia el sur formando una sola carretera que es la que llega hasta la ciudad de Lima. Existe otras vías importantes como la avenida San Martín y el milagro que conectan las dos panamericanas y la avenida Domingo Mandamiento Sipan que forma un eje de comercio zonal.

2.1.7 Preexistencias del lugar

Básicamente parcelas agrícolas en la margen derecha e izquierda de la nueva Panamericana. La antigua Panamericana se encuentra rodeada de edificios de residencia media.

El lugar donde ha sido elegido el terreno que será el núcleo duro del proyecto está en el área agrícola justo frente a la Panamericana Norte.



Figura N° 17: Imagen satelital del terreno elegido

Fuente: Google earth

2.2 Métodos

2.2.1 Máster Plan

Para la realización del master plan se planteó un boceto inicial basado en los estamentos teóricos relacionados con la programación de un nodo logístico. Se plantearon dos ejes principales la antigua y la nueva panamericana norte, a la primera se le dio una vocación de servicio al darle un carácter de centro de distribución de mercancías y a la segunda se le dio un uso de transporte de materia prima. Se ha ubicado una zona de residencia de densidad baja, viviendas para los trabajadores del área industrial para satisfacer demandas futuras y tener cerca de su lugar de residencia el sitio de trabajo.

La zona industrial planteada donde se ubica el núcleo duro del máster plan, ha sido propuesta como zona de industria liviana al no tener mayores problemas de contaminación ni emanación de gases. A la par ha sido

propuesto alrededor zonas de industria elemental que podrían procesar materia proveniente de las zonas de industria liviana. Por ejemplo las pancas de maíz que se desechan en la planta de procesamiento propuesta podría ser usadas por algunas de las fábricas de industria elemental para hacer hilos, la harina precocida podría ser usado por otra de las fábricas exclusivamente para fabricar harina precocida. (Ver anexo 5 Master Plan)

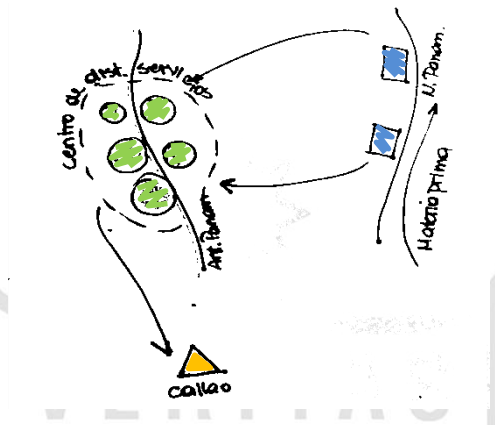


Figura N° 18: Esquema básico de movimiento logístico para terreno elegido

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Estudio antropométrico

La antropometría es la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, razas etc. Usualmente se establecen medidas antropométricas por grupos de razas, actividades, países, etc. En el Perú el tamaño promedio del hombre es de 1.65 m, según INDECOPI. Sin embargo existen estudios de otras medidas de hombre peruano de acuerdo a su proveniencia y al tipo de trabajo que realizan. Como es el caso del trabajador minero de altura cuya estatura promedio es de 1.58 m.

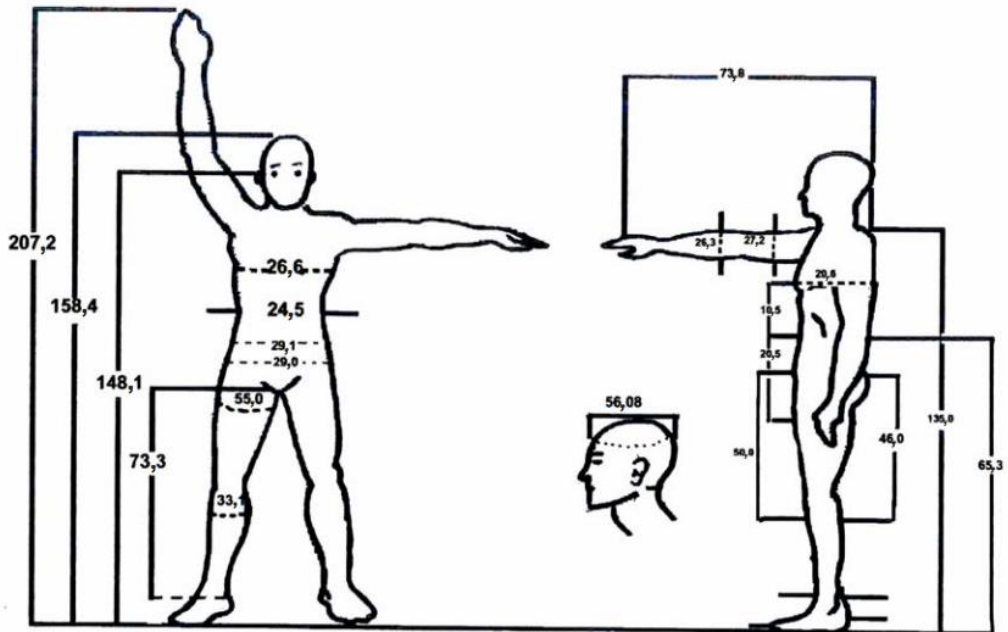


Figura N° 19: Antropometría del trabajador minero de altura

Fuente: UNMSM facultad de medicina

Como referencia se ha tomado la medida promedio del hombre peruano a nivel nacional 1.65 m, sobre todo porque el proyecto se sitúa en la costa donde la estura del hombre peruano suele ser mayor que el sierra y la selva.

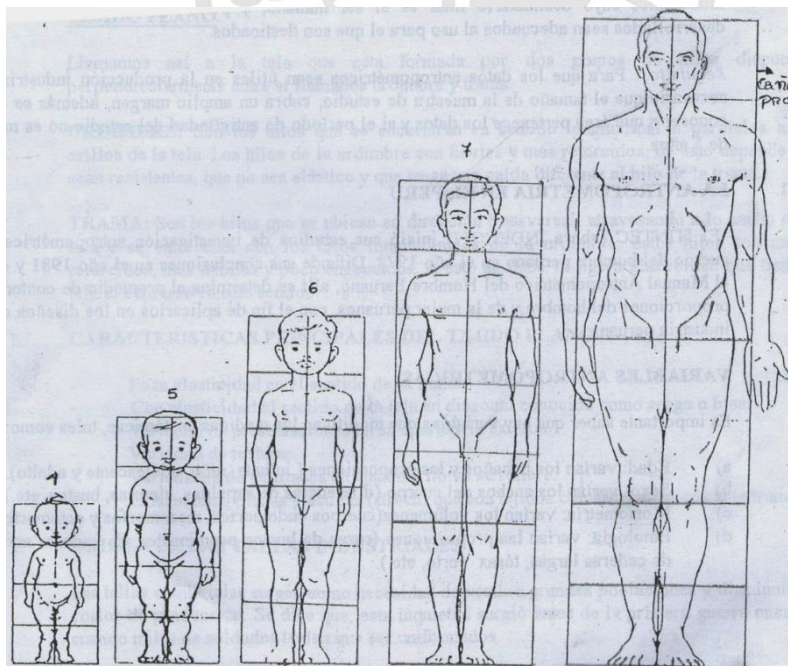


Figura N° 20: Relación de crecimiento proporcional del hombre peruano promedio

Fuente: Manual antropométrico del hombre peruano INDECOP.

Sin embargo para establecer las relaciones de medidas del hombre y su relación con diversos espacios no conviene utilizar la talla promedio ya que habrá personas más altas por lo que se ha determinado una medida que corresponde al promedio de estatura de los hombres peruanos más altos. En este caso 1.73m, con esa medida se establecerán las relaciones a continuación.

2.2.3 Estudio ergonómico

La ergonomía es la ciencia que estudia los aspectos que afectan el entorno material de un individuo construido por el hombre. En el caso de esta tesis se analizarán distintos entornos de acuerdo a las necesidades específicas de cada zona establecida: Área de producción, investigación, almacenaje, servicios, capacitación, etc.

2.2.3.1 Áreas de capacitación, investigación y servicios

Estas áreas cuentan con aulas y oficinas por lo que las relaciones se establecen con respecto al mobiliario, y situación tales como estar sentado, parado o alcanzando algo en las estanterías.

En el caso del trabajo de oficinas es importante establecer una postura cómoda donde la columna permanezca recta y no se generen problemas al sentarse. Asimismo debe existir un espacio para mover los pies en caso se necesite estilarlos ligeramente. Asimismo es importante establecer las relaciones entre el mueble y los espacios circundantes donde se desplazarán el resto de trabajadores de las oficinas.

En el caso del laboratorio es importante tomar en cuenta las actividades que se realizan en el mismo como mirar por el microscopio, alcanzar estanterías, tomar muestras, girar hacia atrás permaneciendo sentado, etc.

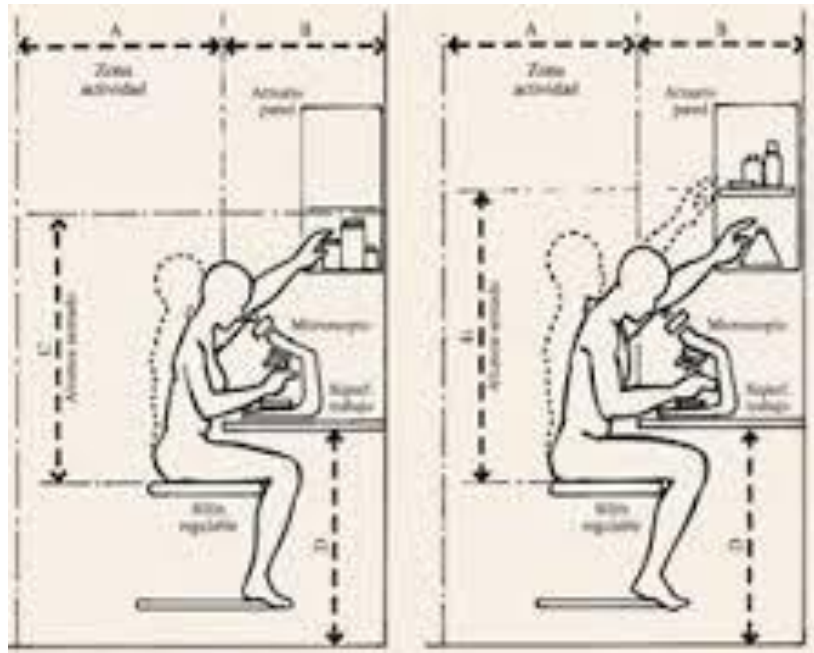


Figura N° 21: Ergonomía para espacios de laboratorio

Fuente: <http://www.unav.edu/>

2.2.3.2 Área de producción y almacenaje

Para estudiar las relaciones ergonómicas en la zona de producción es importante analizar el proceso de transformación de los productos desde el punto de vista de las máquinas a utilizar y las actividades a realizar. En general la mayoría de actividades a realizarse dentro de la fábrica corresponden a posturas de pie, ya que la idea es controlar los ingresos y salidas del material a través de tubos y en el caso de algunos aparatos solo se trata de manipular tableros electrónicos. La medida referencial de la persona es 1.73m

a) Limpieza

El grano ingresa a la fábrica por medio de camiones, que lo depositan en la zona de descarga, donde es recogido por un elevador de cangilones que lo ingresa dentro del proceso de limpieza que se da mediante maquinaria especializada. (ver anexo 1 y 2).

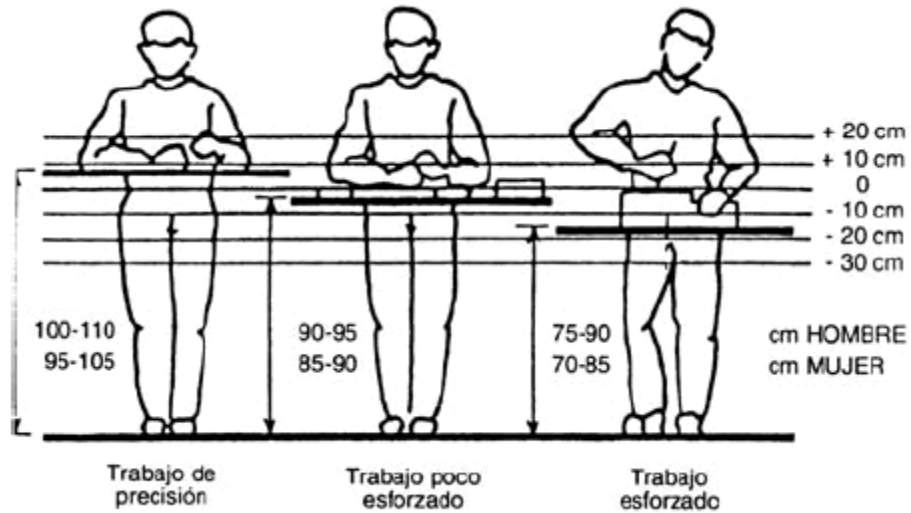


Figura N° 22: Trabajo en faja transportadora

Fuente: <http://www.elsevier.es/>

b) Desgerminado

Durante el proceso de desgerminado básicamente la idea es manipular El comando de la máquina y revisar el maíz recién salido antes de incorporarlo a la mesa de separación. (ver anexo 3)

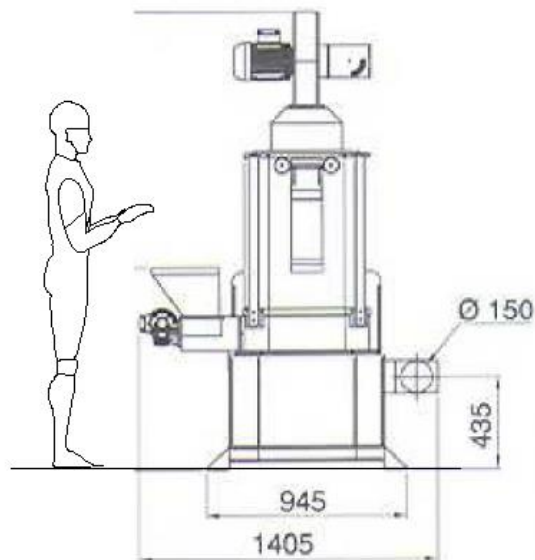


Figura N° 23: Máquina desgerminadora

Fuente: Elaboración propia

c) Separación densimétrica

La separación densimétrica se produce en una mesa de vibración, el operario debe controlar que el maíz ingrese correctamente de arriba hacia abajo y manipular los controles de vibración que están a la altura media de la mesa (ver anexo 4)

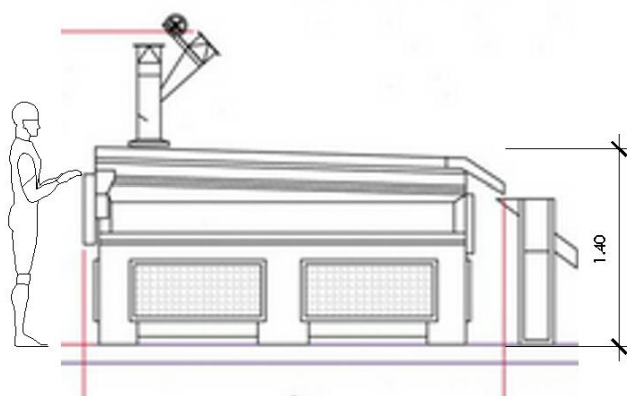


Figura N° 24: Mesa de separación densimétrica

Fuente: Elaboración propia

d) Molienda

Luego de la separación densimétrica el almidón de maíz convertido ya en grits pasa a los molinos para que se transforme en harina.

Este proceso se realiza por medio de cilindros estriados que se encuentran dentro de la máquina, el control del proceso lo realiza un operario en el tablero que se encuentra fuera de la máquina.

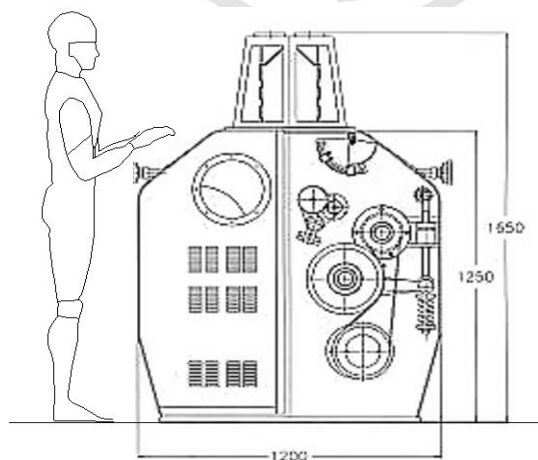


Figura N° 25: Molino de rodillos mecánicos

Fuente: Elaboración propia

e) Extracción de aceite

El germen obtenido de la separación densimétrica es transportado hacia la fábrica de aceite donde se darán una serie de procesos.

El proceso de extracción de aceite básicamente tiene 2 etapas bien definidas: el extrusado donde se obtiene una masa homogénea y el prensado que se da en unas máquinas que extraen el aceite del germen.

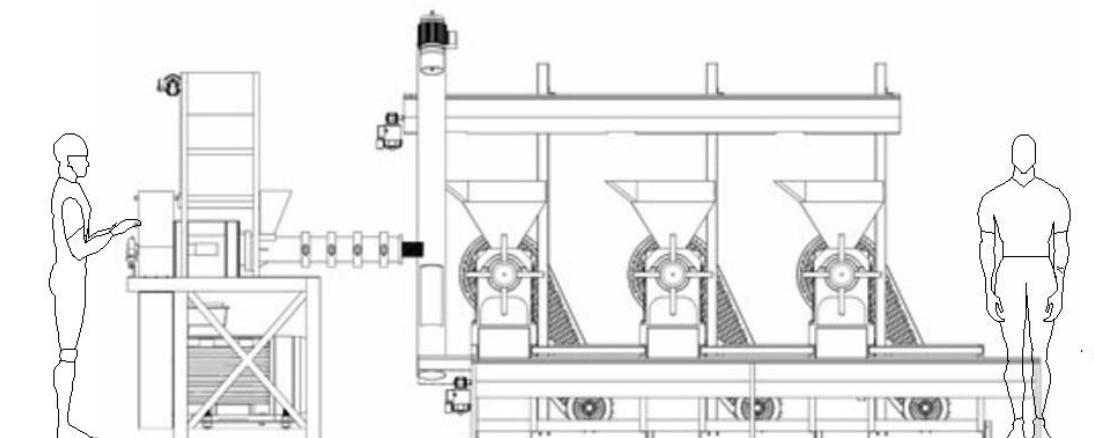


Figura N° 26: Máquina de extrusado y prensado

Fuente: Elaboración propia

2.3 Desarrollo del proyecto

2.3.1 Actividades

Para la correcta realización del desarrollo del proyecto se designaron diversas actividades que al ordenarlas nos permitieron cumplir con una secuencia de tareas que harían factible la realización del proyecto.

2.3.1.1 Etapa de investigación

a) Programa de necesidades

El programa de necesidades parte inicialmente de los objetivos específicos, estos determinan las zonas a trabajar dentro del proyecto y cada una de estas zonas alberga distintas actividades que a su vez necesitarán espacios adecuados para el desarrollo de las mismas.

b) Masa critica

El otro tema importante a abordar antes de proponer el programa es la definición de la masa crítica. En el caso de este proyecto se estableció en un inicio un grupo de agricultores que se dedicaban a la siembra de maíz en la región de Huaura, este grupo era en un inicio de 2618 agricultores (proyectado al 2035), sin embargo no todos estaban dispuestos a formar parte de la planta de procesamiento por lo que se trabajó con el 20% de ellos, al final se estableció una población de 524 agricultores interesados en capacitarse y ser proveedores del maíz que se procesaría en la planta. Con esta cifra se establecieron relaciones en base a estudios que estimaban 4 ha de área sembrada por agricultor, 7 tn de maíz por hectárea y de esta forma se establecieron las cantidades de materia prima a procesar en la planta.

Ingreso de maíz por día: 62 tn

Porcentaje que se convierte en harina: 80%

Porcentaje transformado en germen: 20%

Porcentaje del germen transformado en aceite: 10%

Modulo base de almacenaje: 2'x2'x3'

Relación área de máquinas y espacios de uso 1/5

Con esta información obtenida de la facultad de industrias alimentarias de la UNALM, se pudo establecer las dimensiones de espacios de fabricación, almacenaje, etc.

Se elaboró un mapa conceptual con las zonas principales y las actividades principales que se realizaran, estas actividades establecen las necesidades principales que son atendidas por los espacios propuesto en el programa arquitectónico (anexo 6).

Las zonas que se han determinado son Capacitación, investigación, producción, almacenaje y servicios, establecidas a partir de los objetivos específicos planteados en el capítulo 1.

Asimismo a partir de este mapa se establecieron necesidades específicas por zona enumeradas en la siguiente tabla.

Tabla N° 1: Zonas funcionales

ZONAS FUNCIONALES	NECESIDAD	ESPACIO ARQUITECTÓNICO
Centro de capacitación e investigación	Ingresar	Recepción
	Informarse	Informes
	Mostrar colección	Galería de exposición
	Dar conferencias	Auditorio
	Higiene	Ss.hh
	Capacitarse	Salas de capacitación
	Investigar	Laboratorios
	Coordinar	Espacios de reunión
Producción	Mantenimiento de maquinaria	Oficina de mantenimiento
	Adm. Planta de producción	Oficinas Planta de producción
	Ingresar materia prima	Patio de descarga
	Procesar el maíz hasta convertirlo en harina	Planta de procesamiento de harina
	Procesar aceite	Planta de procesamiento de aceite
	Preparar producto procesado para almacenaje	Empaque y almacenaje
Almacenaje	Ingreso/ salida producto terminado	Patio de maniobras
	Almacenar producto terminado	Almacenes
Servicios	Vender el producto	Oficinas de marketing
	Administrar	Oficinas de administración general
	Bienestar del trabajador	Area de servicios al trabajador
	Limpiar	Depósitos mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

c) Determinantes del Diseño

El Sitio

El terreno del proyecto se encuentra ubicado en el cruce de la panamericana norte y la avenida el milagro, propuesta como vía que desplazara las mercancías de salida hacia el centro de distribución que se encuentra en la antigua panamericana



Figura N° 27: Imagen satelital con flujos vehiculares resaltados

Fuente: Google earth

La Normatividad Urbana y Edificatoria

La zonificación del terreno actual está clasificada como Pre urbana, por lo tanto según el informe recibido en la Municipalidad de Huaura se rige estrictamente por el Reglamento Nacional de Edificaciones, sin embargo en el Máster Plan se propone una nueva zonificación correspondiente a Industria elemental para esta zonificación y según la información solicitada al municipio. Para industria se aplica el siguiente cuadro:

Tabla N° 2: Normas de zonificación industrial

CUADRO RESUMEN DE NORMAS DE ZONIFICACION INDUSTRIAL PARA LA CIUDAD DE HUACHO								
ZONA	NOMBRE	HABILITACIÓN Y SUBDIVISION DE TIERRAS		EDIFICACIÓN				
		DIMENSIONES MINIMAS DE LOTE	% AREA NETA POR HABILITAR	ALTURA MÁXIMA	ÁREA LIBRE MINIMA	RETIROS		ESTACIONAMIENTO (1 POR CADA ...)
		AREA (m2)				FRONTAL	LATERAL/ POSTERIOR	
1	ZONA INDUSTRIAL	2500	70	1*	1*	2*	3*	6 personas ocupadas en el turno principal
		1000	20					
		300	10					
1* Lo que resulte del proyecto arquitectonico y/o ampliacion de reglamentos especiales								
2* Es necesario para resolver la salida de vehiculos								
3* Para seguridad del propio estacionamiento								

Fuente: Elaboración propia

d) Condicionantes de Diseño

Topografía

Valle Llano

Esta zona está representada por el cono deyeectivo del rio Huaura a lo largo del cual se asienta la población rural de Santa Maria de Huara, el relieve es mayormente plano.

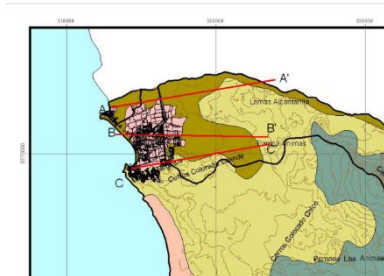


Figura N° 28: Plano topográfico ciudad de Huacho

Fuente: INDECI

Asoleamiento

En los meses de invierno el sol afecta más las fachadas orientadas hacia el norte y en verano las orientadas hacia el sur. Básicamente lo que se recomienda es orientar el edificio de forma que fluya el aire y que logre captar la mayor cantidad de luz posible durante el día.

PROYECCION POLAR
EQUIDISTANTE

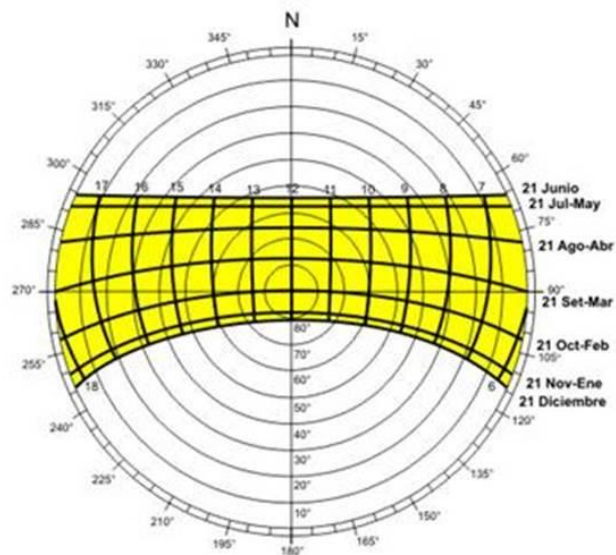


Figura N° 29: Proyección polar equidistante

Fuente: Wiesser Martin, geometría solar para arquitectos

Vientos

Dirección Sur a Norte



Figura N° 30: Dirección de vientos

Fuente: <http://www.accuweather.com/>

Temperatura

Mínima 11° - Máxima 25°, el promedio de la temperatura es de 19°.

Gráfico de temperaturas septiembre 2015

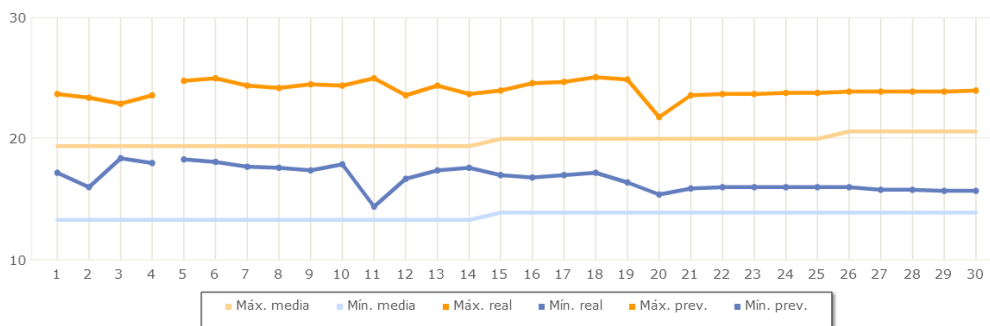


Figura N° 31: Grafico de temperaturas septiembre 2015

Fuente: <http://www.accuweather.com/>

Accesibilidad

Este tema es importante en el proyecto, ya que establece un principio básico, que se empleara al empezar el diseño y el desplazamiento de la mercadería de ingreso y salida. El máster plan propone que la nueva panamericana sea una vía con vocación de traslado de materia prima, por lo que los camiones cargados de granos de maíz ingresaran por esa zona. Una vez terminado el producto este saldrá de los almacenes y se desplazará por la avenida El Milagro hasta llegar a la antigua panamericana a la que se le ha adjudicado una vocación de servicios, donde el producto será envasado y etiquetado para finalmente partir hacia el puerto del Callao.

e) Imagen objetivo

En base al análisis desarrollado en este trabajo y las zonas funcionales principales planteadas a través de los objetivos, se entrecruzan las primeras variables que darán a luz la distribución de la programática planteada en este trabajo.

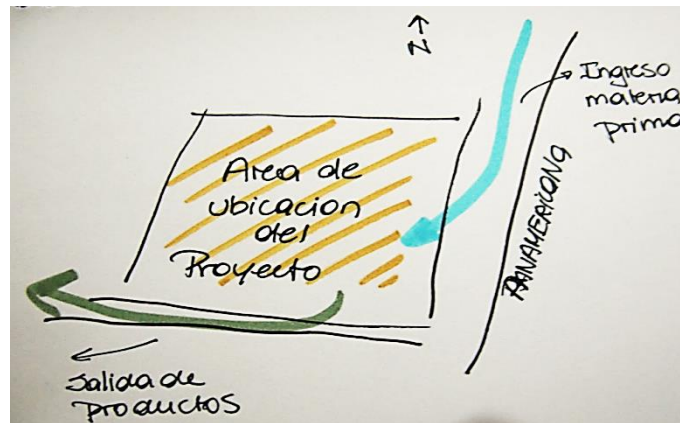


Figura N° 32: Boceto inicial distribución de flujos en el terreno

Fuente: Elaboración propia

Se partió de dos variables iniciales fundamentales el ingreso de materia prima y la salida del producto terminado por las vías determinadas en el master plan.

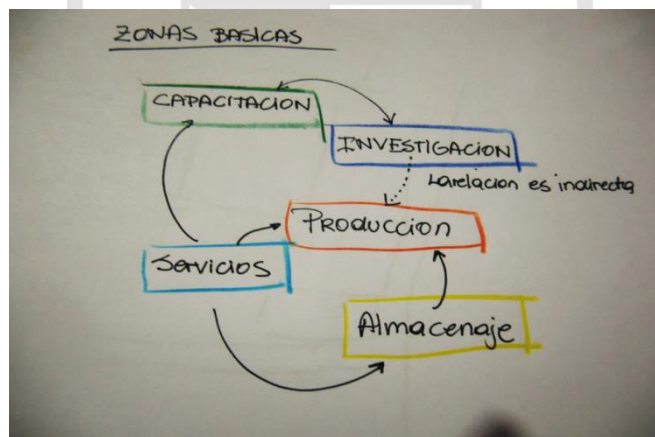


Figura N° 33: Boceto básico esquema de relación entre áreas funcionales

Fuente: Elaboración propia

Luego son interrelacionadas las zonas funcionales principales del proyecto, y se establecen las interrelaciones del mismo. Es aquí donde el tema de producción se identifica como el área funcional principal alrededor de la cual el resto de áreas funcionales.

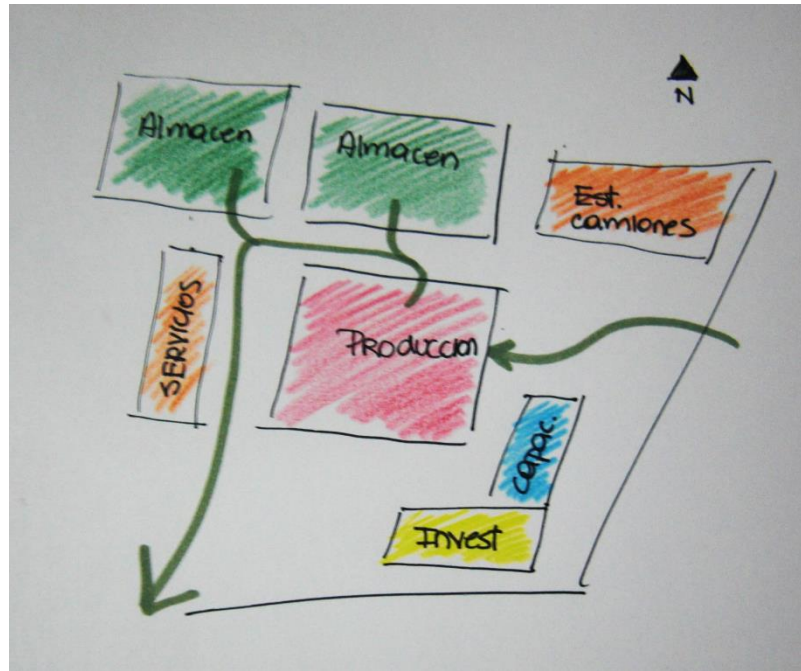


Figura N° 34: Esquema base ubicación de áreas funcionales en el terreno

Fuente: Elaboración propia

Por último el esquema se convierte en un primer esbozo de lo que podría ser una primera imagen de las principales ubicadas en el terreno, esto luego es dimensionado y los flujos necesarios son propuestos dentro del terreno y es ahí donde inicia el partido arquitectónico.

f) Cuadro de ambientes

En base al establecimiento del cuadro de necesidades se elaboran una serie de espacios arquitectónicos que las satisfacen estos a su vez contienen más espacios que apoyan en el cumplimiento de su función, algunos con requerimientos específicos y medidas basadas en la maquinaria que se encuentra dentro de ellos en el caso de la fábrica (anexo 1,2,3 y 4). El cuadro de ambientes con sus respectivas áreas y aforos esta detallado en el anexo.

g) Organigrama de funcionamiento

Una vez establecidos los ambientes y sus áreas estas se relacionan mediante flujogramas que detallan las relaciones y secuencias que hay entre ellas (anexo 7).

h) Fluxograma

Es importante establecer entre los espacios principales los niveles de relación para así poder detectar las zonas que tienen mayor y menor relación y esto se traduzca en el diseño.



Figura N° 35: Fluxograma zonas funcionales

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.2 Anteproyecto

Para la elaboración del anteproyecto se utilizaron las siguientes premisas de diseño producto de la investigación previa realizada

a) Premisas Funcionales

Una vez establecidas las funciones principales del proyecto que en este caso son producción, almacenaje y capacitación e investigación, se parte de la función principal la de producción, y por medio de la elaboración de un algoritmo productivo se plantean los espacios y las medidas (según la maquinaria), que darán lugar al desarrollo de las funciones específicas

dentro del mismo. Asimismo con el tema de almacenaje el espacio se plantea luego de un cálculo de cantidades de producto y medidas logísticas universales.

b) Premisas Ambientales

En el caso de este proyecto donde el tema de la contaminación es fundamental además de tomar en cuenta factores como la dirección del viento y el asoleamiento. Se tuvo que considerar el hecho de que los camiones solo podían ingresar a la fábrica ya que los derrames de gasolina y demás desechos tóxicos perjudican la limpieza del proceso y podrían salirse de los estándares básicos de fabricación de producto.

Por tanto se elaboró el diseño de manera que solo los montacargas estuvieran cerca de la fábrica y el flujo de camiones se diera solo a modo de ingreso y salida lo más fluido posible

c) Premisas Morfológicas

Se establecieron colores neutro y se utilizaron formas similares al maíz para hacer el planteamiento del lenguaje arquitectónico de la zona de producción al no tener demasiada pendiente fue fácil establecer las plataformas necesarias para que se den las funciones.

d) Premisas Legales

La zonificación del terreno elegido es Rural y por tratarse de un terreno eriazado se rige por la norma del RNE A010, lo cual no presento mayor problemas al proponer un nuevo diseño de master plan en la zona acorde con las necesidades logísticas y urbanas que requería el proyecto.

e) Premisas Culturales

El tema del desarrollo agrícola en la zona data de muchos siglos si bien Huaura a pesar de su potencial agrícola no ha desarrollado un producto específicos este proyecto podría traer como consecuencia la apuesta en valor de uno de nuestros productos más milenarios, que es el maíz.

La aplicación de las mismas se dio mediante la elaboración de un Plot plan a escala del terreno y la ubicación de las zonas principales con las dimensiones reales planteadas. Luego se planteó el esquema base de zonificación de las áreas

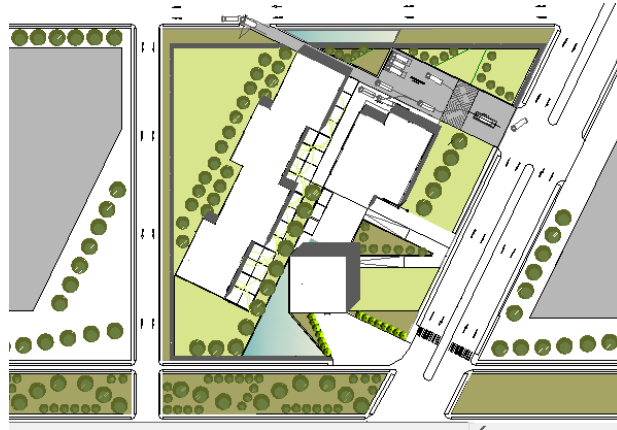


Figura N° 36: Plot plan

Fuente: Elaboración propia






-  Zona de almacenaje
-  Zona de producción
-  Zona de capacitación e investigación

Figura N° 37: Plano de áreas funcionales a escala

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.3 Proyecto

Luego de haber realizado los esquemas básicos obtenidos luego de la investigación y tener el anteproyecto básico de la obra desarrollado a escala, se comienza con el proceso de elaboración del proyecto de arquitectura (Ver expediente de planos en formato A1 adjunto a este informe.



CAPÍTULO III

PRUEBAS Y RESULTADOS

3.1 Técnicas y/o herramientas

La elaboración del proyecto de arquitectura (Ver expediente de planos adjunto en este informe), requirió de una serie de herramientas necesarias para el desarrollo del mismo.

a) Bocetos a mano

En la etapa inicial del proyecto se dibujaron las primeras ideas del proyecto para así poder tener una idea de lo que se quería proyectar.

b) Elaboración de maquetas

Ayudaban a tener una idea tridimensional del proyecto a desarrollar.

c) Autocad 2014

Es un software que se utiliza para el dibujo de planos de arquitectura, permite dibujar de forma exacta lo que se requiere y luego poder ser impreso.

d) 3d studio max

Es un software que permite crear espacios de realidad virtual, en el caso de arquitectura simula espacios exteriores e interiores del proyecto lo que ayuda a tener una visión bastante real de lo que se está realizando.

3.2 Especificaciones técnicas, metrados y presupuestos

3.2.1 Arquitectura

El proyecto se emplaza sobre un terreno de 28 973 m², consta de tres zonas importantes: área de producción, almacenaje y centro de capacitación e investigación. (Revisar planos adjuntos en formato A1)

3.2.2 Estructuras

La zona de producción es una edificación metálica que tiene como base estructural columnas rectangulares apoyadas de dos en dos, sobre una base de concreto para así poder sostener por un lado las cerchas con valle y por el otro las que tienen cresta.

El material utilizado para las paredes es sándwich Wall, de placa de acero e interior de poliestireno, el techo es TRH4.

La zona de capacitación e investigación es una estructura de concreto con losa nervada y placas estructurales.(Revisar planos adjuntos en formato A1)

3.2.3 Instalaciones eléctricas

La planta se abastece con energía trifásica y todo el núcleo de tableros se encuentra en el sótano y sube mediante ductos a todo el proyecto. Asimismo en el caso de la fábrica cada máquina cuenta con su propia llave y con subtableros ubicados estratégicamente dentro de la misma.

3.2.4 Instalaciones sanitarias

Posee una cisterna para ACl, y una para dotación de agua de toda la edificación, todo esto situado en el sótano debajo del cuarto de bombas.

3.2.5 Instalaciones eléctrico mecánicas

El sistema de aire acondicionado es un sistema Split , que en el caso de la fábrica, los condensadores se ubican en el exterior y el aire es distribuido a través de mangas dentro de la fábrica.

3.2.6 Metrados

3.2.6.1 Arquitectura

Se tomó como referencia para los metrados, el vestidor de damas del bloque elegido dentro del sector (Ver anexo 8)

3.2.7 Presupuesto

3.2.7.1 Arquitectura

Se tomó como referencia para los metrados, el vestidor de damas del bloque elegido dentro del sector (Ver anexo 8)

3.3 Planimetría

La planimetría es el conjunto de planos resultantes que reflejan el proyecto trabajado, luego de haber investigado y desarrollado el proyecto se elaboran relación de planos finales que conforman el proyecto de arquitectura, es el resultado aplicable del estudio previo.

3.3.1 Planos de arquitectura

Es el primer folio de planos con la nomenclatura A-seguido del número, que contienen las plantas, cortes, elevaciones y detalles del proyecto.

3.3.2 Plano de Especialidades

Son los planos técnicos del proyecto contienen especificaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas y estructurales.

Tabla N° 3: Relación de plano

CODIGO	NOMBRE DEL PLANO	ESCALA
sin código	CARATULA	S/E
sin código	LAMINA CON IMAGENES 3D	S/E
U-01	CROQUIS DE UBICACION Y LOCALIZACION	1/1000 1/10000
T-01	TOPOGRAFIA	1/500
P-01	PLANO DE PLATAFORMAS	1/500
M-01	MASTER PLAN	1/1000 1/10000
PP-01	PLOT PLAN	1/500
Z-01	PLANO DE ZONIFICACION	1/500
A-01	SOTANO	1/250
A-02	1 NIVEL	1/250
A-03	2 NIVEL	1/250
A-04	3 NIVEL	1/250
A-05	4,5,6,7 Y 8 NIVEL	1/250
A-06	PLANO DE TECHOS	1/250
A-07	CORTES	1/250
A-08	ELEVACIONES	1/250
A-09	SECTOR SOTANO	1/100
A-10	ALGORITMO PRODUCCION	1/100
A-11	SECTOR 1 NIVEL	1/100
A-12	SECTOR 2 NIVEL	1/100
A-13	SECTOR 3 NIVEL	1/100
A-14	SECTOR TECHOS	1/100
A-15	SECTOR CORTES	1/100
A-16	SECTOR ELEVACIONES	1/100
E-01	ESTRUCTURAS SECTOR	1/100
DE-01	DETALLES ESTRUCTURALES	INDICADA
DE-02	DETALLES ESTRUCTURALES	INDICADA
SE-01	SECTOR SOTANO SENALETICA	1/100
SE-02	SECTOR 1 NIVEL SENALETICA	1/100
SE-03	SECTOR 2 NIVEL SENALETICA	1/100
SE-04	SECTOR 3 NIVEL SENALETICA	1/100
EV-01	SECTOR SOTANO EVACUACION	1/100
EV-02	SECTOR 1 NIVEL EVACUACION	1/100
EV-03	SECTOR 2 NIVEL EVACUACION	1/100
EV-04	SECTOR 3 NIVEL EVACUACION	1/100
B-01	BLOQUE SOTANO, 1 NIVEL	1/50
B-02	BLOQUE 2 NIVEL, 3 NIVEL	1/50
B-03	BLOQUE CORTES	1/50
DB-01	BLOQUE CARPINTERIA	1/25
DB-02	DETALLE BAÑO	1/25
D-03	BLOQUE ESCALERA	1/50
CA	CUADRO DE ACABADOS	S/E
IS-01	INSTALACIONES SANITARIAS AGUA	1/25
IS-02	INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE	1/25
IE-01	INSTALACIONES ELECTRICAS	1/25

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y APLICACIÓN

4.1 Elementos específicos de obras o proyectos relevantes

4.1.1 Marco Referencial

Como parte del estudio teórico para la elaboración de tesis se analizaron algunos proyectos de los cuales se pudo extraer diversas características que posteriormente serían de gran aporte al diseño del proyecto. Algunas referencias aportan más al tema de la elaboración de Máster Plan urbano y otras al desarrollo del proyecto en sí.

4.1.1.1 Ciudad del transporte de Pamplona

Se encuentra a las afueras de Pamplona y pegada a la autopista de Navarra, vías que conecta con el resto de ciudades de España. Esta ciudad ha sido diseñada a modo de plataforma logística y contiene los principios básicos de la misma, accesibilidad, dotación de servicio y conectividad con otros nodos logísticos de la región.



Figura N° 38: Ciudad logística de Pamplona

Fuente: Google Earth

4.1.1.2 Plataforma logística del suroeste europeo

Es un proyecto industrial logístico ubicado en Badajoz España el cual surge tras la necesidad de establecer un punto de concentración del tráfico de mercancías que circulan por el arco Atlántico, sobre todo tras la saturación de otros espacios similares ubicados en otros países de la Unión Europea. La idea es consolidar una región logística/industrial que habrá también las puertas al desarrollo de nuevas industrias.



Figura N° 39: Esquema de funcionamiento de la Plataforma logística del Suroeste Europeo

Fuente: <http://urbanity.cc/>

4.1.1.3 Centro de producción e investigación Carozzi

Ubicado en San Bernardo, Santiago de Chile y realizado por el arquitecto Guillermo Hevia. El proyecto nace de la necesidad de reconstruir la antigua fábrica Carozzi no solo dando espacios nuevos, sino traduciendo los nuevos conceptos sociales, productivos, innovativos y de sostenibilidad planteados por la nueva imagen de la empresa.

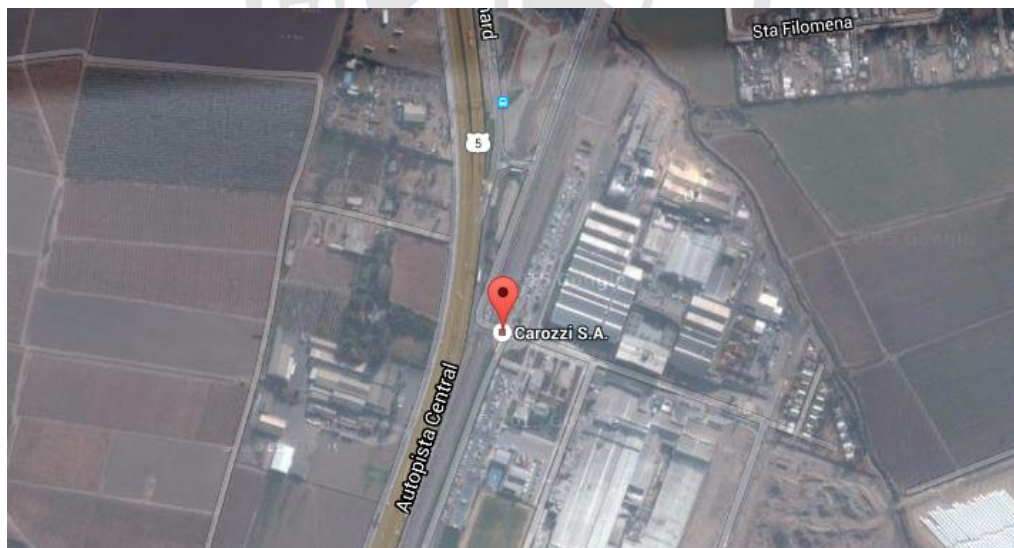


Figura N° 40: Ubicación de fábrica Carozzi

Fuente: Google Earth

Los espacios que contiene traducen la nueva imagen de la empresa y el planteamiento de un centro cívico y una plaza para el encuentro social de los trabajadores, le dan una singularidad al proyecto que parte de necesidades específicas.

La forma de las coberturas tanto de la fábrica como de las oficinas y centro de capacitación asemejan la idea del producto fabricado dentro de ella en este caso los fideos (planchas onduladas, pieles metálicas de varillas). Los colores son los significativos de la marca.

La cubierta de la fábrica ha sido diseñada de forma que se produzca una ventilación e iluminación óptimas durante la mayor parte del día.



Figura N° 41: Vistas de las fachadas de la fábrica

Fuente: <http://www.archdally.pe/>

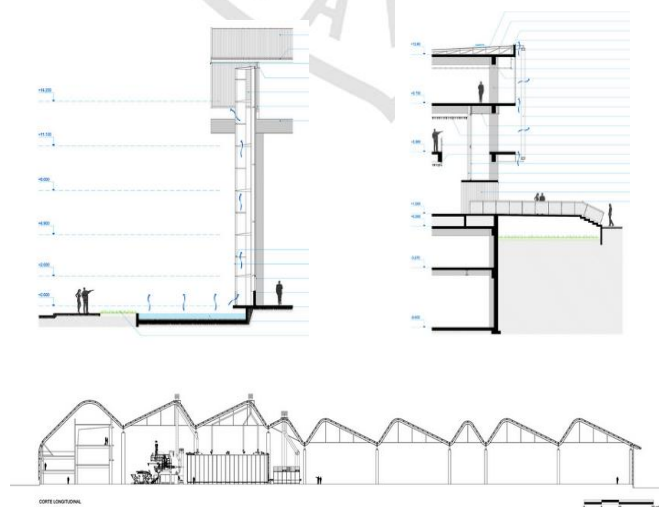


Figura N° 42: Cortes de la planta y detalles de ambientalización de la fábrica

Fuente: <http://www.archdally.pe/>

4.1.1.4 Fábrica Fagus

Ubicada en Alfeld, Alemania y construida entre 1911 y 1913, por los arquitectos Walter Gropius y Adolf Meyer. Es una fábrica de hormas o moldes. A pesar de haber sido construida hace más de 100 años la forma en que se abordó el tema industrial desde el punto de vista arquitectónico es casi magistral, al punto que fue declarada patrimonio de la Humanidad. Como decía Gropius la arquitectura comienza donde termina la ingeniería. Y eso fue exactamente lo que hicieron, a medida que se construían los distintos espacios del recinto y a pesar de lo técnico y funcional que puede ser desarrollar una fábrica. Ellos no olvidaron mantener una unidad del conjunto por medio de la utilización de materiales y texturas.



Figura N° 43: Vista de la fábrica Fagus

Fuente: <http://cementarium.tumblr.com/>

En la imagen superior se observa el planteamiento de la fachada de ventanales que rodean la fábrica sin estructura visible, lo que le daba gran luminosidad. La disposición de los espacios, la orientación del edificio y los elementos que la conforman, son tan poco usuales en el planteamiento de una fábrica, que crearon toda una revolución en su época y hasta nuestros días, por lo que la fábrica fue denominada Patrimonio de la Humanidad.

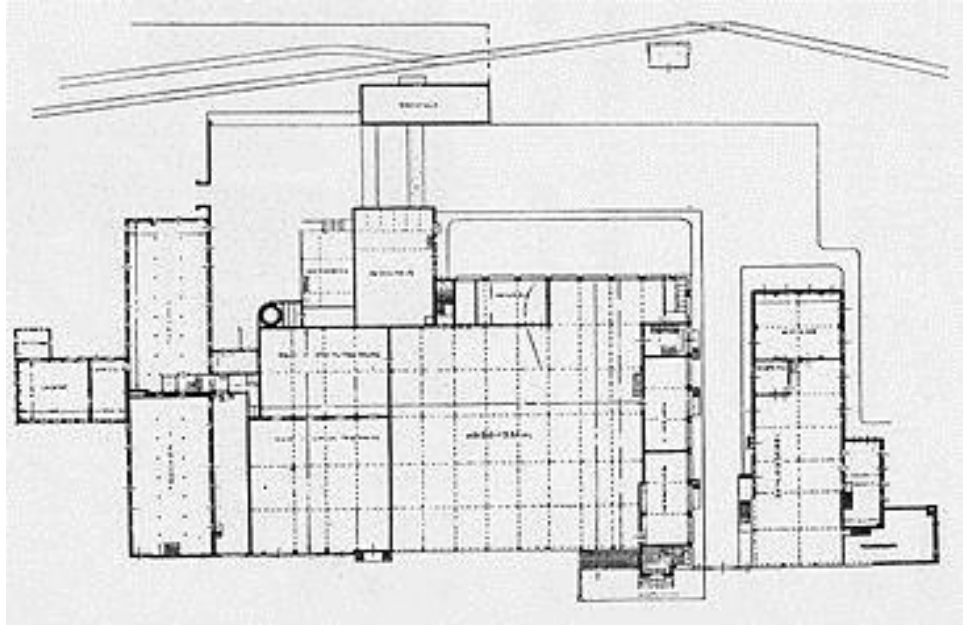


Figura N° 44: Planta de la fabrica Fagus

Fuente: <http://www.urbipedia.com/>

El diseño se orientó hacia la vía del tren ya que se planteó que la imagen del edificio fuera determinada por la vista de los pasajeros del tren.

Esta fábrica es un ejemplo de lo que se puede lograr al aplicar la visión arquitectónica en un proyecto aparentemente técnico, la visión de un arquitecto le da este valor agregado al proyecto y lo convierte en algo que va más allá de lo puramente funcional y lógico, lo vuelve arquitectónico.

CONCLUSIONES

Primera: La proyección de una planta de procesamiento de maíz en Huaura, con las funciones y espacios necesarios para el correcto funcionamiento, de las actividades a realizarse dentro de la misma, no solo traerá crecimiento agroindustrial a la zona, sino que podría ser una idea a repetirse en otros lugares de alto potencial agroindustrial.

Segunda: La inclusión de espacios como el centro de capacitación e investigación dará, lugar a dinámicas de reunión del gremio de agricultores y fomentaran el crecimiento agrícola en la región.

Tercera: La inclusión de un máster plan urbano que fomente la dinámica logística en la zona, articulará el proyecto con centros de comercio logístico mayores, tales como el puerto del Callao, fomentando la exportación y difusión del producto.

RECOMENDACIONES

Primera: Para proyectar una fábrica, el punto de partida definitivamente es el algoritmo productivo, es importante antes de abordar la etapa de diseño tener claros los procesos a darse dentro de la misma, así como desarrollar un estudio ergonómico de las relaciones entre los usuarios y las diversas maquinas. En el tema de almacenaje es importante calcular las cantidades según tiempos, para no terminar proyectando demasiada área en almacenes.

Segunda: Es necesario organizar a los ingenieros, usuarios, etc. Ya que en los proyectos de plantas de procesamiento, es importante el asesoramiento técnico continuo.

Tercera: La relación entre la forma y la función no tiene por qué limitarse a formas íntegramente funcionales, ya que las coberturas, techos, celosías, etc, pueden jugar un papel importante y darle valor estético agregado a los espacios.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Gonzales, U. (2013) *El maíz y los productos de su industrialización*. México D.F: Ediciones Trillas.

Vanacloa, C. (2005) *Diseño de industrias agroalimentarias*. España: Ediciones Mundi-Prensa.

Michel, P. (1978) *Distribución en planta*. Paris: Ediciones Deusto

García, E. (1993) *Diseño y construcción de industrias agroalimentarias*, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.(2006) *Reglamento Nacional de Edificaciones*, Perú: Ediciones

Municipalidad Provincial de Huaura. (2009) *Plan de desarrollo concertado de la provincia de Huaura*, Huaura- Perú

Ministerio de la Producción. (2014) *Plan nacional de la diversificación productiva*, Lima-Perú : Ediciones RCD Imex Perú

Sistema Nacional de Defensa Civil. (2007) *Informe final mapa de peligros ciudad de Huacho*, Huacho-Perú

Robuste, F. (2013) *Nace la logística urbana*, Barcelona: Universidad politécnica de Catalunya.

Ministerio de Agricultura. (2012) *Maíz Amiláceo*, Lima-Perú

Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2012) *PNIA en maíz*, Lima-Perú

Reynoso, J. (1985) Manual antropométrico del hombre peruano para el diseño industrial, Lima-Peru: Ediciones Itintec





ANEXOS