

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA**

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL
TRASLADO DE INSTALACIONES DE UNA FÁBRICA DE BALDOSAS**

**Trabajo de titulación para optar al título de
Ingeniero de ejecución en PROYETOS DE INGENIERÍA**

**Alumno: Álvaro Andrés Rojas Fuentes
Profesor Guía: Sr. Mario González Carvallo**

2020

RESUMEN

KEYWORDS: MEDIOAMBIENTE, TRASLADO, LOCALIZACIÓN, DETENCIÓN DE PRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de título se dará a conocer una problemática que tienen las empresas hoy en día con el medio ambiente. Algunas compañías que contaminan con sustancias nocivas, tóxicas o peligrosas, directa o indirectamente de las instalaciones o procesos industriales están siendo afectadas por producir dentro del cordón de Américo Vespucio y por este motivo evalúan el traslado de sus instalaciones a un nuevo sitio donde cumplan con las normativas para trabajar sin ningún inconveniente. Se realizará un análisis de localización con el objetivo de encontrar el terreno con las dimensiones adecuadas, de fácil acceso y lo más importante que cumpla con la normativa medioambiental.

En el capítulo uno se establecerá los objetivos del proyecto, el objetivo general y el objetivo específico, se verán alternativas de localización para el posible traslado de fábrica, se realizará una metodología del proyecto con el motivo de evaluar el caso proyectando de manera más visible la situación en la que se encuentra.

En el capítulo dos se determinarán los costos asociados al proyecto, como los costos fijos, variables y costos de operaciones, se analizará la inversión en activos fijos junto a la inversión en capital de trabajo, se detallará el flujo del proyecto acompañado de un diagrama lay out de la planta donde se identifica la ubicación de las maquinarias y cómo van conectadas entre sí. Luego se dará a conocer la estructura organizacional del proyecto y los aspectos medioambientales que perjudican a las sociedades.

En el capítulo tres se realizará la ingeniería básica del proyecto, se observará el diseño de la planta mediante planos as built que muestran de forma detallada las instalaciones de la fábrica, en síntesis, en esta etapa se podrá ver la disposición de

equipos o maquinas, el sistema de potencia, sistema de cañerías, sistema de instrumentación y control automático.

En el capítulo cuatro se llevará a cabo una evaluación financiera y económica para evaluar la viabilidad del traslado de las instalaciones de la fábrica de baldosas, algunas de los puntos a considerar son las tasas de descuento, indicadores económicos, fuentes y costos del financiamiento en la parte financiera, por otro lado en la evaluación económica se realizarán flujos de caja para determinar la viabilidad del proyecto visualizando a cuantos años se recuperará la inversión del proyecto o en el caso contrario no se recupera la inversión.

INDICE

RESUMEN	2
INDICE	4
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: EL NEGOCIO DEL PROYECTO	2
1.1. DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO	3
1.1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO (GENERAL Y ESPECÍFICO)	3
1.1.2. SECTOR INDUSTRIAL Y GIRO DEL NEGOCIO	3
1.1.3. ANÁLISIS FODA	3
1.1.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO (EXAMINAR ALTERNATIVAS)	4
1.2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	8
1.2.1. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN BASE SIN PROYECTO	9
1.2.2. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN BASE CON PROYECTO	9
1.3. ESTUDIO DE MERCADO	9
1.3.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO (DEFINIR EL BIEN O SERVICIO A ENTREGAR)	9
1.3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA (ACTUAL Y FUTURA)	10
1.3.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA (ACTUAL Y FUTURA)	13
1.3.4. ANÁLISIS DE PRECIO Y SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	13
CAPÍTULO 2: LA INGENIERÍA CONCEPTUAL DEL PROYECTO	17
2.1. ESTUDIO DE COSTOS	18
2.1.1. DETERMINACIÓN DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	18
2.1.2. ESTRUCTURA DE COSTOS (FIJOS/VARIABLES)	19
2.1.3. COSTOS DE OPERACIONES (O PRODUCCIÓN)	19
2.1.4. GASTOS DEL PROYECTO: ADMINISTRATIVOS, FINANCIERO Y COMERCIALES	20
2.2. LA INVERSIÓN DEL PROYECTO	20
2.2.1. INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS	21
2.2.2. INVERSIÓN EN PUESTA EN MARCHA Y/O INTANGIBLES (PATENTES, MARCAS, ETC.)	21
2.2.3. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	22
2.2.4. IMPREVISTOS	23
2.3. ESTUDIO TÉCNICO	24
2.3.1. SELECCIÓN Y CÁLCULO DE EQUIPOS (INVENTARIO DE EQUIPOS Y DATA SHEET)	24
2.3.2. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS	37

2.3.3. DIAGRAMA DE BLOQUES Y/O DIAGRAMA DE FLUJOS (FLOW SHEET)	39
2.3.3. DIAGRAMA LAYOUT	41
2.3.4. BALANCE DE MASA Y ENERGÍA (PROCESOS)	42
2.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES	43
2.4.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	44
2.4.2. PERSONAL, CARGOS, PERFILES Y SUELDOS	45
2.4.3. MARCO LEGAL Y POLÍTICAS DE DESARROLLO DEL GIRO DEL NEGOCIO	45
2.4.4.- ESTRUCTURA SOCIETARIA Y SISTEMA TRIBUTARIO	46
2.4.5. IMPACTO MEDIO AMBIENTAL (ESTUDIO O DECLARACIÓN DE IMPACTO)	48
CAPITULO 3: LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO	50
3.1 DISEÑO DE LA PLANTA	51
3.1.1. DISEÑO, CÁLCULO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES	51
3.1.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS (REDES DE CAÑERÍA)	51
3.1.3. DISEÑO DEL SISTEMA DE POTENCIA (REDES ELÉCTRICAS)	52
3.1.4 DISEÑO DE OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS	52
3.1.5 DISEÑO DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	52
3.2 DOCUMENTOS DEL PROYECTO	52
3.2.1 PLANOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES	52
3.2.2 ESPECIFICACIONES O BASES TÉCNICAS	60
3.2.3 BASES ADMINISTRATIVAS DEL PROYECTO	60
3.2.3 MEMORIA DE CÁLCULO	61
CAPITULO 4: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONOMICA	62
4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA	63
4.1.1 CONSIDERACIONES ECONÓMICAS (TASA DE DESCUENTO, HORIZONTE DEL PROYECTO, MONEDA A UTILIZAR, IMPUESTOS, ETC.)	63
4.1.2 FUENTES Y COSTOS DEL FINANCIAMIENTO (INSTITUCIONES CREDITICIAS, TASA DE INTERÉS Y SISTEMA DE AMORTIZACIÓN)	63
4.1.3 INDICADORES ECONÓMICOS (VAN, TIR Y PRI)	66
4.1.4 RESUMEN DE INVERSIONES Y/O CUADRO DE REINVERSIONES	66
4.1.5 DEPRECIACIONES	67
4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA	67
4.2.1 FLUJO DE CAJA PURO	68
4.2.3 RESUMEN Y ANÁLISIS INDICADORES ECONÓMICOS	72
4.2.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD (GRÁFICOS Y DETERMINACIÓN PUNTO DE CORTE)	73
4.2.3 ANÁLISIS DE RIESGO	75

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	76
BIBLIOGRAFÍA	77

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS 1

Figura 1 - 1 Vista de terreno lampa	4
Figura 1 - 2 Mapa del sitio de la comuna de lampa.	5
Figura 1 - 3 Plano terreno lampa vista superior.	5
Figura 1 - 4 Vista superior de terreno Tiltil.	6
Figura 1 - 5 Terreno ubicado en la comuna de Tiltil.	6
Figura 1 - 6 Datos de terreno Talagante.	7
Figura 1 - 7 Vista superior de terreno en Talagante.	7
Figura 1 - 8 Tipos de baldosas e idea de arquitectura.	10
Figura 1 - 9 Permisos de edificación por región.	12
Figura 1 - 10 Mapa conceptual sistema de comercialización.	15

FIGURAS 2

Figura 2 - 1 Plano equipo roviar primera capa.	25
Figura 2 - 2 Plano equipo roviar segunda capa.	25
Figura 2 - 3 Ficha técnica equipo hormigonado.	26
Figura 2 - 4 Plano prensa OCEM.	27
Figura 2 - 5 Plano prensa OCEM.	28
Figura 2 - 6 Imagen pulidora Cassani 1.	29
Figura 2 - 7 Imagen pulidora Cassani 2.	29
Figura 2 - 8 Paletizador vertical VK-20	31
Figura 2 - 9 Flejadora automática.	32
Figura 2 - 10 Plano cargador 1750 herrando.	33
Figura 2 - 11 Manipulador M-506 Herrando.	34
Figura 2 - 12 Caldera GPS-80.	35
Figura 2 - 13 Compresor BAOSI GLF 22.	36
Figura 2 - 14 Diagrama de flujo	40

Figura 2 - 15 Diagrama layout planta industrial.	41
Figura 2 - 16 Balance de masa y energía	43
Figura 2 - 17 Estructura organizacional.	44

FIGURA 3

Figura 3 - 1 Plano de planta general	53
Figura 3 - 2 Acometida eléctrica.	54
Figura 3 - 3 Distribución de alumbrado.	55
Figura 3 - 4 Distribución de fuerza.	56
Figura 3 - 5 Distribución de alumbrado y fuerza.	57
Figura 3 - 6 Plano estructural.	58
Figura 3 - 7 Plano Piping.	59

FIGURA 4

Figura 4 - 1 Formula para calcular cuota mensual de crédito.	64
--	----

INDICE DE TABLAS

TABLA 1

Tabla 1 - 1 Análisis de localización	8
Tabla 1 - 2 Permisos de edificación aprobados según finalidad.	11
Tabla 1 - 3 Relación entre el segmento socioeconómico y la importancia de la calidad y el precio de los productos cerámicos.	13
Tabla 1 - 4 Presupuesto SERVIU	14

TABLA 2

Tabla 2 - 1 Detalles de insumos.	18
Tabla 2 - 2 Estructura de costos.	19
Tabla 2 - 3 Gastos de producción.	20
Tabla 2 - 4 Gastos del proyecto.	20
Tabla 2 - 5 Inversión en capital de trabajo.	23

Tabla 2 - 6 Especificaciones técnicas pulidora	30
Tabla 2 - 7 Descripción del personal	45

TABLA 4

Tabla 4 - 1 Datos de crédito a solicitar.	64
Tabla 4 - 2 Amortización para crédito financiado al 75%.	65
Tabla 4 - 3 Amortización para crédito financiado al 50%.	65
Tabla 4 - 4 Amortización para crédito financiado al 25%.	65
Tabla 4 - 5 Personal para nuevos turnos.	67
Tabla 4 - 6 Datos de producción.	68
Tabla 4 - 7 Costo de departamentos de la empresa.	68
Tabla 4 - 8 Flujo de caja puro.	69
Tabla 4 - 9 Flujo de caja financiado al 75%.	70
Tabla 4 - 10 Flujo de caja financiado al 50%.	71
Tabla 4 - 11 Flujo de caja financiado al 25%	72
Tabla 4 - 12 Indicadores económicos (VAN, TIR y PRI).	72
Tabla 4 - 13 Análisis de sensibilidad proyecto puro (VAN).	73
Tabla 4 - 14 Análisis de sensibilidad proyecto puro (TIR)	73

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1

Gráfico 1 - 1 Comparación de superficies autorizadas.	12
---	----

GRÁFICO 4

Gráfico 4 - 1 Análisis de sensibilización (VAN).	74
Gráfico 4 - 2 Análisis de sensibilización (TIR).	74

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

ASTM: American Standard for Testing and Materials

DIA: Declaración de impacto ambiental

DOM: Dirección de obras municipales

EIA: Estudio de impacto ambiental

ICEF: Industria comercio establecimientos financieros

INE: Instituto nacional de estadísticas

INN: Instituto nacional de normalización

ISO: International Organization for Standardization

IVA: Impuesto al valor agregado

KG: Kilogramo

KV: Kilo Volts

KVA: Kilo Volts Amper

KW: Kilo Watts

M2: Metro cuadrado

PRI: Periodo de retorno de la inversión

SEA: Servicio de evaluación ambiental

SEREMI: Secretarías Regionales Ministeriales de Salud

SERVIU: Servicios de vivienda y urbanización

SII: Servicio de impuestos internos

TIR: Tasa interna de retorno

UTM: Unidad tributaria mensual

VAN: Valor actual neto

Ø: Diámetro

\$: Pesos Chileno

%: Porcentaje

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es una consecuencia producida por las diferentes actividades generalmente creadas por el hombre; las cuales han tenido repercusión en la integridad física del ambiente y que con el pasar de los años ha ido empeorando, teniendo la necesidad de hacer campañas de protección medioambiental. Por este motivo algunas empresas se ven afectadas al producir dentro del cordón de Américo Vespucio, ya que se encuentra la mayor cantidad de población y la contaminación es superior.

La contaminación ambiental se refiere a la presencia de agentes externos de origen ya sea físico, químico o biológico, que atenta contra la integridad de la naturaleza, llegando a ser nocivo no solo para el ambiente, sino también para las personas que habitan cerca de lugares donde se genera algún tipo de contaminación, esto afecta el bienestar de la población.

El vivir cerca de una planta de producción es muy complejo, ya que generan ruidos molestos ocasionando contaminación acústica para los vecinos, además no solo es ruido, sino que también hay contaminación en el aire que afecta a la salud de las personas y al medio ambiente.

Por este motivo se realizará un estudio de factibilidad técnica y económica para evaluar los puntos necesarios que se deben tener presentes para trasladar las instalaciones de una fábrica de baldosas hacia un terreno que cumpla con las normativas medioambientales para producir y no afectar a la población.

Este proyecto evaluará un terreno con las dimensiones adecuadas y que no genere problemas con el entorno; se harán estudios de costos del proyecto eléctrico, costos de instalaciones de agua y alcantarillado, costos de desmontaje y montaje de maquinarias, costos de construcción de galpones, costos de traslado y costos de permiso de construcción.

La finalidad de este proyecto es orientar a las compañías a trasladar sus instalaciones a un sitio donde no se arriesguen a grandes multas y eviten paralizar la planta obligatoriamente por preemergencias en situaciones extremas.

CAPÍTULO 1: EL NEGOCIO DEL PROYECTO

1.1. DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO

En este capítulo se analizarán los aspectos generales y específicos del proyecto, explicando el contexto, se realizará un análisis FODA y se verán alternativas de localización para el traslado de las instalaciones.

1.1.1. Objetivos del proyecto (general y específico)

Se sugiere evaluar técnica y económicamente el traslado de planta desarrolladora de baldosa a ubicación que determine bajo impacto medio ambiental.

Los objetivos específicos son:

- Establecer el lugar más apropiado para instalar la planta de producción
- Identificar las dimensiones de las instalaciones
- Estimar las inversiones necesarias para el proyecto
- Evaluar si el proyecto es rentable

1.1.2. Sector industrial y giro del negocio

El sector industrial es secundario, ya que la empresa transforma la materia prima en baldosas.

El giro del negocio es de tipo industrial manufacturera.

1.1.3. Análisis FODA

-Fortalezas: Mayor demanda de trabajo, realizar mayor producción a través de turnos, ser una compañía con alto nivel de competitividad.

-Oportunidades: Optar a más clientes, mejorar el porcentaje de ventas, mejor atención al cliente.

-Debilidades: Se debe realizar una detención de planta para ejecutar el proyecto, retraso en la puesta en marcha, inconvenientes durante el proceso.


-Amenazas: Se puede presentar problemas con el traslado de la materia prima al nuevo sitio que por consecuencia debe estar retirado de zonas urbanas esto podría perjudicar la producción de la planta.

1.1.4. Localización del proyecto (examinar alternativas)

El lugar debe contar con un mínimo de 10000 m² aproximadamente donde se va a ubicar planta de producción, bodegas, oficinas de administración, departamentos de ingeniería, baños y casino.

El sitio que se evalúa a continuación está ubicado en la comuna de Lampa y cumple con los requerimientos necesarios para la instalación de la compañía. El terreno tiene 42000 m² a la venta, se necesitarán 10000 m², el costo por metro cuadrado es de 1.3 UF, por lo tanto, el terreno tendrá un valor aproximado de \$364.849.550 (13.000 UF) Figura 1 - 1

Venta de Terreno Industrial en Lampa



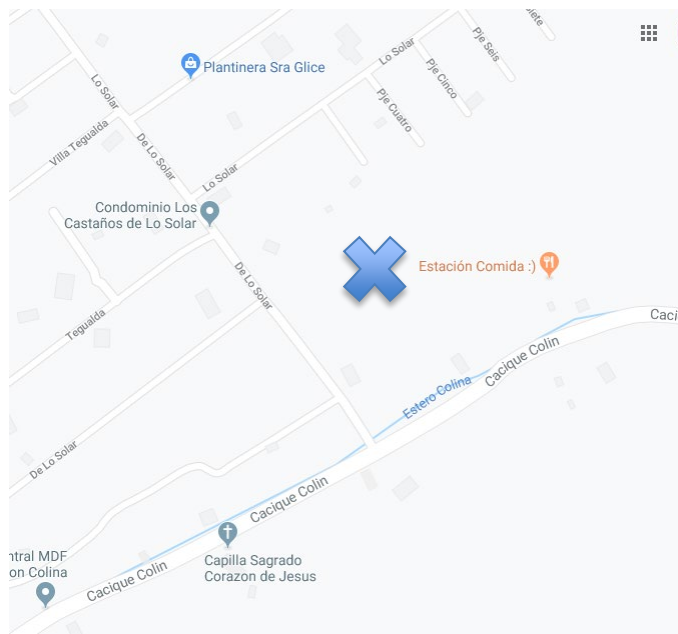
Detalles de la Propiedad	
Código	VT2427
Valor	U.F. 1.3 m ²
Construido	.-.
Terreno	42.000 m ²
Tipo	Terreno Industrial
Ubicación	Lo Solar
Sector	Cacique Colin
Comuna	Lampa

GENERAR ORDEN DE VISITA

Fuente: <https://calvacindustrial.cl>

Figura 1 - 1 Vista de terreno lampa

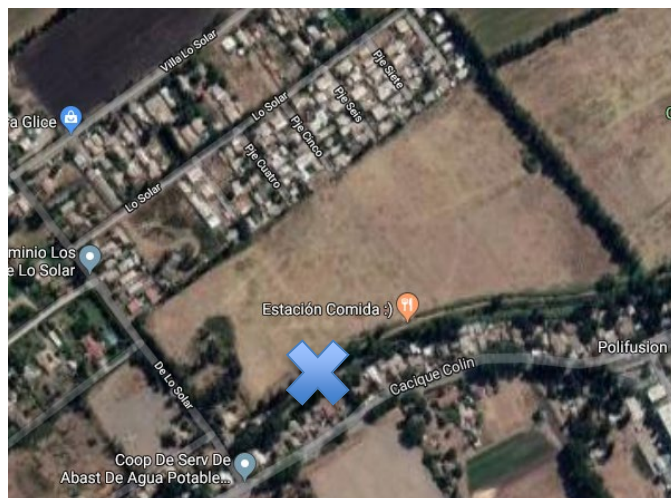
La siguiente figura 1 - 2 muestra la ubicación del terreno a cotizar que está ubicado en la comuna de lampa en la calle de lo solar.



Fuente: <https://www.google.cl/maps/@-33.2859934,-70.76615,17.5z>

Figura 1 - 2 Mapa del sitio de la comuna de Lampa.

La siguiente figura 1 - 3 muestra el plano del terreno físico con una vista superior.



Fuente: <https://www.google.cl/maps/@-33.2859934,-70.76615,787m/data=!3m1!1e3>

Figura 1 - 2 Plano terreno Lampa vista superior.

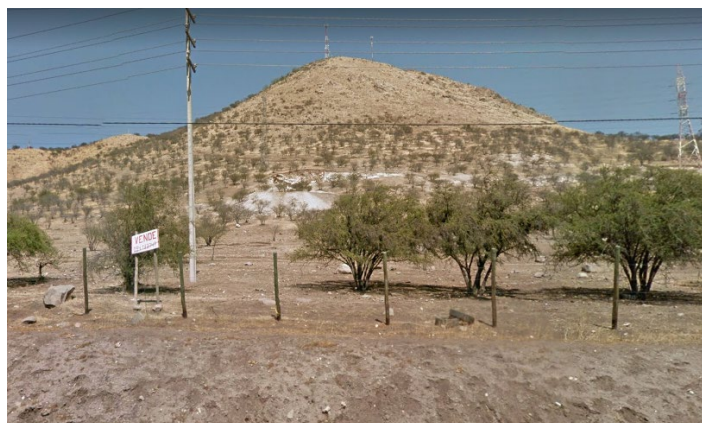
El siguiente terreno por evaluar está ubicado en Tiltill Alto el manzano, cuenta con 21.318 m², se encuentra localizado a un costado de la autopista ruta 5 norte facilitando el acceso de tránsito. El metro cuadrado tiene un valor de 1UF, por lo tanto, los 10.000 m² tendrán un valor aproximado de \$280.653.500. Cercano al sitio se encuentra la planta de cementos Polpaico, que beneficiaría a la compañía con la compra de cemento. Figura 1 - 4



Fuente: <https://www.icasas.cl>

Figura 1 - 3 Vista superior de terreno Tiltill.

La siguiente Figura 1 - 5 muestra el terreno físico ubicado en Tiltill el cual se evaluará para realizar el traslado de las instalaciones.



Fuente: Google Maps

Figura 1 - 4 Terreno ubicado en la comuna de Tiltill.

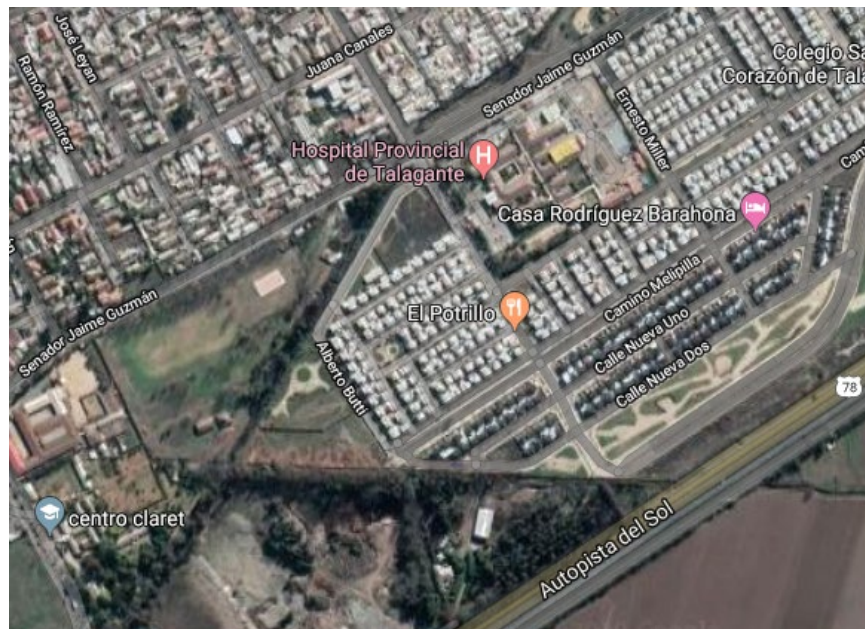
El último terreno a evaluar está ubicado en la comuna de Talagante, consta con 10.000 m² y el valor por metro cuadrado es de 2,5 UF, el valor total del terreno es de \$701.633.750 y tiene una buena ubicación cercana a la autopista del sol. Figura 1 - 6



Fuente: <https://calvacindustrial.cl>

Figura 1 - 5 Datos de terreno Talagante.

En la siguiente Figura 1 - 7 se puede observar la ubicación del terreno a evaluar en Talagante.



Fuente: Google Maps

Figura 1 - 6 Vista superior de terreno en Talagante.

El análisis de localización se realiza con el objetivo de evaluar la mejor opción al momento de elegir un terreno, a continuación, se van a confrontar los terrenos escogidos mediante diferentes factores que se aprecian en la Tabla 1 - 1.

Tabla 1 - 1 Análisis de localización

Factores	Peso relativo	Tiltil	Talagante	Lampa
Precio terreno	30%	8	3	6
Accesibilidad	20%	6	7	7
Urbanización	20%	5	10	9
Seguridad entorno	10%	9	5	7
Relieve terreno	10%	10	6	8
Dimensiones	10%	10	6	8
Puntaje	100%	7,5	6,0	7,3

Fuente: Elaboración propia

La opción que se va a evaluar es la del terreno ubicado en Tiltil porque según la tabla de análisis de localización cuenta con los mejores factores para trasladar las instalaciones de la fábrica.

- Según Plano regulador cuenta con zona Industrial para instalar una planta de producción
- Valor del terreno: \$280.653.500.- (Valor referencial de calvacindustrial.cl)
- Cercano a autopista 5 norte.
- Lugar estratégico cerca de Santiago (Lugar estratégico de potenciales clientes y proveedores).
- Espacio suficiente para almacenar productos terminados.

1.2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

En este proyecto se analizará la situación base sin proyecto y la situación base con proyecto, para así poder identificar los puntos problemáticos que afectan a la compañía.

1.2.1. Definición de la situación base sin proyecto

Hoy en día la planta de producción de baldosas se encuentra ubicada en la comuna de la granja, por lo tanto, está dentro del cordón de Américo Vesputio. Esto afecta a que la compañía esté restringida por temas medioambientales y no pueda producir las cantidades necesarias requeridas por los clientes.

Al producir después de una hora establecida, se corre el riesgo a multas otorgadas por el SEREMI de salud, esto es a causa de la contaminación acústica producida por las maquinarias y la contaminación del aire, que por emisiones de compuestos químicos y polvo afectan el aire.

1.2.2. Definición de la situación base con proyecto

Después de realizar el traslado de la fábrica de baldosas al terreno evaluado anteriormente, se evitará que las restricciones medioambientales afecten la producción de la empresa. Realizando este cambio de ubicación, la empresa obtendrá mayores resultados en la cantidad de producción mensual, mejorando el stock de la empresa y evitar perder clientes.

1.3. ESTUDIO DE MERCADO

En el siguiente segmento se dará énfasis en la definición del producto, además de analizar la demanda, oferta, precios y sistema de comercialización.

1.3.1. Definición del producto (definir el bien o servicio a entregar)

La fábrica produce baldosas con diferentes tipos de granos, que se aprecian en la cara visible de la baldosa, hay distintas recetas de fabricación donde cambia la materia prima a ocupar y la cantidad de áridos, el cemento que se utiliza es gris y blanco según el tipo de baldosa que se desea crear, hay distintos formatos de fabricación, estos son de 30 cm x 30 cm, 33 cm x 33 cm, 40 cm x 40 cm y el otro es de 60 cm x 40 cm. Finalmente se producen los distintos tipos de baldosas con una variedad de colores y formatos para tener un stock de ventas. La baldosa tiene una alta

resistencia a la compresión, desgaste y flexión permitiendo un alto tráfico peatonal, es un producto de muy buena calidad que tiene un tiempo de duración superior a los 30 años y son una muy buena solución de pavimento. Figura 1- 8.



Fuente: www.baldosasbudnik.cl

Figura 1 - 7 Tipos de baldosas e idea de arquitectura.

1.3.2. Análisis de la demanda (actual y futura)

La demanda de baldosas en Chile está ligada fuertemente al área de la construcción. El sector de la construcción abarca dos subsectores importantes, por una parte, el mercado de la edificación habitacional y, por otro lado, el mercado institucional, comercial, equipamiento urbano e industrial. Así pues, como escenario de análisis de la demanda de revestimientos cerámicos, es necesario conocer la trayectoria de la actividad del sector de la construcción.

En enero de 2019, según el INE, la superficie total autorizada para edificación alcanzó 1.713.000 m², aumentando 29,1% en doce meses. Este resultado se debió a las alzas de 49,3% en el destino edificación no habitacional y de 21,5% en el de edificación habitacional. En edificación no habitacional, el destino industria, comercio y establecimientos financieros (ICEF) presentó un aumento interanual de 59,5%. De igual forma, la superficie destinada a servicios creció 23,6% en doce meses. En edificación habitacional, obras nuevas se expandió 22,2% respecto a enero del año anterior y ampliaciones anotó un alza de 13,2% en el mismo período. Tabla 1 - 2

Tabla 1 - 2 Permisos de edificación aprobados según finalidad.

PERMISOS DE EDIFICACIÓN AUTORIZADA	
Enero 2019	
Variaciones interanuales (%)	
Superficie autorizada	
Total	29,1
Habitacional	21,5
No habitacional	49,3
Permisos destacados	39,9

Edificación habitacional	
Obras nuevas	22,2
Ampliaciones	13,2

Edificación no habitacional	
ICEF*	59,5
Servicios	23,6

(*) Corresponde a la superficie autorizada destinada al sector industria, comercio y establecimientos financieros.

Fuente: Instituto nacional de estadísticas

En el año 2017, la superficie total autorizada fue 17.617.039 m², con una variación interanual de -0,03% respecto a 2016. Las regiones que más contribuyeron al total fueron la Metropolitana (39,0%), con 6.865.299 m²; Valparaíso (11,3%), con 1.984.497 m², y Biobío (11,1%), con 1.957.233 m². En la figura 1-9 se presenta la distribución regional de la superficie autorizada (m²) registrada durante el año 2018 para todos los destinos de edificación.



Fuente: Instituto nacional de estadísticas (2018)

Figura 1 - 8 Permisos de edificación por región.

En el siguiente gráfico se observa que en el año 2019 las superficies de construcción autorizadas tuvieron un alza considerable en todos los destinos, esto significa que se presentará más demanda en la industria de baldosas, favoreciendo a la compañía. Gráfico 1-1



Fuente: instituto nacional de estadísticas (2019)

Gráfico 1 - 1 Comparación de superficies autorizadas.

1.3.3. Análisis de la oferta (actual y futura)

En la región metropolitana se encuentran varias empresas de baldosas que son competidores directos como por ejemplo baldosas San José, baldosas microbal, baldosas macbal, etc. Pero estos competidores no producen en grandes cantidades, son compañías pequeñas que no tienen un stock para cubrir un proyecto que necesite grandes cantidades de baldosas, como la construcción de un mall, un Hospital, estaciones de metro, etc.

Una de las empresas grandes directa sería Grau, pero se encuentra ubicada en Copiapó, la fábrica de baldosas Budnik sería instalada en una zona céntrica de Chile para obtener una mejor localización.

Las compañías indirectas también pueden afectar a la oferta, como es el caso de la empresa Bottai, que es una sociedad con muchos años de experiencia en soluciones de concreto que consta de varias sucursales dentro del país que ofrece pavimentación de adoquines prefabricados en concreto, es otra forma de pavimentar un proyecto por este motivo es un competidor indirecto, pero no menor.

1.3.4. Análisis de precio y sistema de comercialización

El mercado chileno de los productos de baldosas está basado en los precios, siendo este uno de los elementos decisivos a la hora de elegir entre más de un producto. Generalmente se establece una relación entre el segmento socioeconómico de la población y la relación calidad/precio del producto utilizado. En el segmento medio y bajo el variable precio prevalece sobre la calidad, al contrario que en el segmento alto. Lo mismo ocurre con la variable calidad, que prevalece sobre el precio en el segmento más alto. Tabla 1-3

Tabla 1 - 3 Relación entre el segmento socioeconómico y la importancia de la calidad y el precio de los productos cerámicos.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	SEGMENTO SOCIOECONÓMICO	IMPORTANCIA DE LA CALIDAD	IMPORTANCIA DEL PRECIO
Alto Standard	A-B-C1	70%	30%
Medio	C2	30%	70%
Bajo	C3-D	0%	100%

Fuente: Instituto nacional de estadísticas (2018)

Los precios de venta al público varían dependiendo de la calidad, la dimensión, el diseño y el origen del producto, además de otros puntos que también influyen como el cliente final al que va dirigido. Es decir, el precio de un mismo producto puede variar significativamente entre diferentes puntos de venta.

El precio aproximado de baldosa lisa BUDNIK de primera, con medidas 40 x 40 mm y un espesor de 4 mm es de \$15.000 pesos por m², este precio puede variar según el diseño de la baldosa. También está la opción de comprar el producto de segunda y tercera selección, los precios están en el rango de \$6.000 y \$15.000 pesos por metro cuadrado.

El precio de adoquines varía según el espesor que se requiera ocupar, se encuentra entre \$16.000 y \$26.000 pesos según un presupuesto del SERVIU.

La tabla 1 - 4 que se muestra a continuación detalla la diferencia de precios que hay entre los adoquines fabricados por la competencia y las baldosas que fabrica la compañía.

Tabla 1 - 4 Presupuesto SERVIU

SERVIU METROPOLITANO				
SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES				
DEPTO. PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN				
UNIDAD REVISIÓN DE PROYECTOS				
ARCH.Nº				
PRESUPUESTO OFICIAL ESTIMATIVO DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN Y AGUAS LI				
PROYECTO:				
SECTOR:				
ETAPA:				
COMUNA:				
ITEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (U.F)
1	- Aceras adoquín pref. e=0,06 m	m2		0,669
2	- Aceras de baldosas microvibradas	m2		1,180
3	- Aceras baldosas tipo Viña	m2		0,788
4	- Adocesp ed e=0,08 m	m2		0,417
5	- Adocesp ed e=0,12 m	m2		0,495
6	- Adocesp ed de 0,60 x 0,40 x 0,10 m.	m2		0,446
7	- Adocreto extrac. y transporte a botadero	m2		0,183
8	- Adocreto extrac. y transporte a bodega	m2		0,483
9	- Adoquines extrac. y transp. a bodega	m2		0,483
10	- Adoquín de piedra, suministro y colocación e=0,08m	m2		1,131
11	- Adoquín prefabricado e=0,07	m2		0,585
12	- Adoquín prefabricado e=0,08	m2		0,646
13	- Adoquín prefabricado e=0,12	m2		0,980
14	- Albañilería de piedras c/mortero	m3		4,022
15	- Arboles, extracción y recolocación	U		4,250
16	- Arboles, reposición	U		2,332
17	- Arboles, extracción	U		3,654
18	- Arena sin contenido de arcilla	m3		1,081
19	- Baldosa de 0,4x0,4 Lisa (Budnik)	m2		0,519

Fuente: Serviú metropolitano

La distribución del material de construcción en Chile se realiza a través de diferentes canales, muchas veces asociado a las grandes empresas distribuidoras de material de ferretería y construcción. Generalmente el proceso implica a varios agentes antes de que el producto llegue al consumidor final por lo que, a grandes rasgos, se pueden diferenciar dos tipos de agentes:

-Los agentes que actúan simplemente como intermediarios, sin llegar a entrar en contacto con el consumidor final. Sería el caso de las grandes centrales de compra, importadores y grandes distribuidores.

-Los agentes que venden el material directamente al consumidor final, como son los centros de distribución y las grandes superficies de venta de material de bricolaje y construcción. Figura 1-10



Fuente: Elaboración propia

Figura 1 - 9 Mapa conceptual sistema de comercialización.

Análisis de sistema de comercialización (4P)

Producto: El producto a comercializar son baldosas lisas fabricadas con materias primas como los pigmentos colorantes, polvos de mármol, endurecedor de sílice, arena fina, arena gruesa, cemento blanco y gris.

Plaza: La ubicación será en Santiago de Chile, Región Metropolitana, Comuna de Tiltil, de acuerdo con el estudio de localización realizado anteriormente

Precio: El precio de la baldosa es de aproximadamente \$15.000 pesos por m²

Promoción: Los canales de promoción serán a través de página Web, Redes Sociales, donde se publicará el contenido e información del producto.

CAPÍTULO 2: LA INGENIERÍA CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2.1. ESTUDIO DE COSTOS

A continuación, se va a determinar los costos asociados al proyecto, se verán los costos de insumos, costos fijos, costos variables y gastos en administración. Cabe mencionar que el valor de la UF al día 17 de octubre del 2019 es de 28.065,35 pesos chilenos.

2.1.1. Determinación de insumos, productos y subproductos

Los insumos más relevantes que se ocuparán para la fabricación de baldosas se encuentran en la tabla 2-1 que está a continuación.

Tabla 2 - 1 Detalles de insumos.

MATERIA PRIMA	PRECIO POR KILO	KILOS AL MES	PRECIO POR MES
Cemento gris o blanco	\$50 por kg	85.600 kg	\$4.280.000
Arena gruesa y fina	\$20 por kg	385.200 kg	\$7.704.000
Polvo escogido	\$40 por kg	107.000 kg	\$4.280.000
Arroz escogido	\$40 por kg	214.000 kg	\$8.560.000
Cuarzo arroz	\$250 por kg	6420 kg	\$1.605.000
Cemento gris	\$50 por kg	89.880 kg	\$4.494.000
TOTAL	450 kg	888.100 kg	\$30.923.000

Fuente: BUDNIK S.A

Para fabricar baldosas se requiere una mezcla de materia prima que es dosificada en la máquina Roviari, esta rinde aproximadamente 107 amasadas (mezcla de materia prima para la fabricación de baldosas) por día en un turno de 9 horas, para la fabricación de la primera capa se necesita 100 kg de arroz escogido, 3 kg de cuarzo arroz, 50 kg de polvo escogido, 40 kg de cemento blanco o gris, para crear la segunda capa se necesita 180 kg de arena fina y gruesa mezclada con 42 kg de cemento gris.

El producto que se va a crear con la mezcla de materia prima será una baldosa con alta resistencia a la compresión, desgaste y flexión para ser utilizada en algún proyecto futuro.

Como subproducto de este proceso de producción solo se va a generar residuos de baldosas quebradas por alguna falla de fabricación.

2.1.2. Estructura de costos (fijos/variables)

Los costos fijos son aquellos que son indirectos a la producción, pero sin embargo son indispensables para que la compañía opere durante el tiempo. Los costos variables son aquellos que están involucrados directamente con la producción y varían según lo consumido mensualmente por la planta. Tabla 2-2

Tabla 2 - 2 Estructura de costos.

Costos fijos	Costos variables
Constructora de Galpones	Pago del préstamo bancario
Análisis de Suelo	Energía eléctrica
Permiso de construcción	Agua
Salario de trabajadores	Combustible
Costos de traslado	Gas
Instalación de agua y alcantarillado	Insumos directos
Instalación eléctrica	Materia prima
Red de Aire	Publicidad y Marketing

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Costos de operaciones (o producción)

Se llama costos operacionales de la empresa a todos aquellos recursos económicos que demanda la operación normal de la producción. Estos costos están directamente relacionados con la producción del servicio para el caso de una planta de producción. Tabla 2-3

Tabla 2 - 3 Gastos de producción.

Gastos de producción	Costos mensuales
Materia prima (Insumos)	\$30.923.000
Mantenimiento	\$1.000.000
Energía eléctrica, agua y combustible	\$1.200.000
TOTAL	\$33.123.000

Fuente: Datos entregados por Gerente de planta

2.1.4. Gastos del proyecto: administrativos, financiero y comerciales

En la siguiente tabla se ven los distintos gastos asociados al proyecto. Tabla 2-4

Tabla 2 - 4 Gastos del proyecto.

Gastos financieros	Gastos de administración	Gastos comerciales
Interés de préstamo bancario (terreno)	Salarios de personal	Materia prima
Impuestos	Transporte (camiones)	Insumos
	Servicios públicos	Energía eléctrica, agua y petróleo.
		Descuentos de venta

Fuente: Elaboración propia.

2.2. LA INVERSIÓN DEL PROYECTO

En el siguiente ítem se dará a conocer las inversiones que la empresa necesita para llevar a cabo el proyecto de traslado de la compañía.

2.2.1. Inversión en activos fijos

En el caso de este proyecto, la empresa tendrá como activo fijo la compra del terreno, la construcción de galpones y permiso de construcción.

2.2.2. Inversión en puesta en marcha y/o intangibles (patentes, marcas, etc.)

La evaluación está enfocada en el traslado de las instalaciones, en este caso no se evaluará la puesta en marcha de la planta, por otro lado, se necesitarán permisos de construcción y para que la empresa pueda funcionar, los cuales son:

- Certificado de informaciones previa: En este certificado se indican las normas urbanísticas para el uso de suelo y la declaración de utilidad pública que afecta al predio donde se desea establecer, en otras palabras, este certificado indicara si el terreno es compatible con el uso comercial o industrial que se le quiere dar, el documento tiene un **costo de 0,35 UF** (10.000 aproximadamente).
- Certificado municipal de zonificación: Este certificado indica el uso de suelo y exigencias para construir en una determinada zona, de acuerdo con el correspondiente instrumento de planificación territorial que rija el área es otorgado por el DOM (Dirección de obras municipales). Este documento no tiene costo.
- Permiso de edificación: Este permiso se necesita si la instalación y funcionamiento de la empresa requiere de construcción, reconstrucción, reparación, alteración, ampliación o demolición de edificios y obras de urbanización de cualquier naturaleza sean urbanas o rurales. Este documento tiene un **costo del 1,5%** del presupuesto total de la obra.
- Informe sanitario: Este informe da cuenta de los efectos que la instalación, ampliación o traslado de industrias puede ocasionar al ambiente. El informe sanitario es requisito previo para la entrega de la patente municipal y es otorgado por el respectivo SEREMI de salud. El costo de este informe parte de los **\$88.100** más el 0,5% del capital inicial declarado ante el SII (servicio de impuestos internos) y actualizado a la fecha, con un máximo a pagar de **\$702.000**.
- Clasificación industrial: El establecimiento será clasificado según los riesgos que su funcionamiento pueda causar a los trabajadores, vecinos y comunidad.

De esta manera el establecimiento puede clasificarse como peligroso, insalubre o contaminante, molesto o inofensivo. En el caso de la fábrica de baldosas está catalogado como molesto. El costo de este documento es de \$76.400.

- Patente municipal: Es denominada patente comercial o industrial según sea el caso permite llevar a cabo la actividad de la empresa dentro de los límites de la comuna. Es una autorización definitiva de funcionamiento.

El pago de la patente es anual y su costo va entre el **2,5% y el 5 %** del capital propio del negocio declarado al SII, con un mínimo de **1 UTM y un máximo de 8 mil UTM** al año.

2.2.3. Inversión en capital de trabajo

El capital de trabajo que se necesitará para llevar a cabo el proyecto será:

- Gastos en transporte de equipos, máquinas, y elementos de grandes dimensiones.
- Gastos en construcción de galpones y oficinas.
- Gastos en construcción de oficinas y servicios comunes.
- Personal de trabajo para desinstalar e instalar maquinarias y equipos.
- Compra de terreno.
- Permisos de construcción, informe sanitario y patente municipal.

En la siguiente tabla 2-5 se aprecian los detalles de las inversiones que se deben realizar para el proyecto de traslado de instalaciones.

Tabla 2 - 5 Inversión en capital de trabajo.

INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	COSTOS EN UF
Compra de terreno	10.000 UF (\$280.653.500)
Arriendo de camión grúa x una semana (Datos de http://renhetchile.cl)	140 UF con IVA incluido (\$3.929.149)
Construcción de galpones (1 galpón de 1200 m2 y dos galpones de 144 m2 c/u) (Datos de http://www.metalgalpon.cl)	1520 UF con IVA incluido (\$42.659.332)
Construcción de oficinas y servicios comunes (Datos de https://scsarquitecto.cl)	713 UF con IVA incluido (\$20.010.595)
Equipo de trabajo (por tres meses)	718UF (\$20.150.921)
Permisos para funcionamiento de la empresa	39 UF (\$1.100.000)
Costos instalación eléctrica + empalme	1782 UF (\$50.000.000)
Malla a tierra	53 UF (\$1.500.000)
Alcantarillado y arranque agua potable	178 UF (\$5.000.000)
Instalación PIPING	534 UF (\$15.000.000)
SUBTOTAL	5.087 UF (\$142.763.375)
Patente municipal 3,5%	178 UF (\$5.000.000)
TOTAL	15.855 UF (\$444.976.124)

Fuente: Elaboración propia.

2.2.4. Imprevistos

Como imprevistos se considerará un 5% del valor total para la ejecución del proyecto.

2.3. ESTUDIO TÉCNICO

En esta etapa se definirán los aspectos técnicos del proyecto, como las características de equipos que definirán los pesos y consumo de cada máquina logrando realizar el balance de masa y energía, con estos datos se va a evaluar el radier de la planta y el consumo de electricidad aproximado para la acometida de media tensión a instalar.

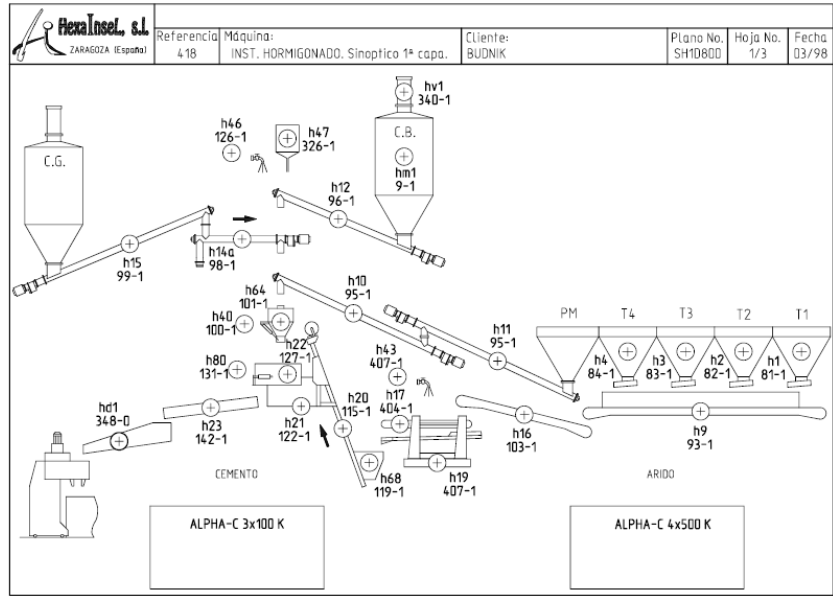
Se apreciarán los diferentes diagramas que muestran el proceso de la planta y las ubicaciones de cada máquina.

2.3.1. Selección y cálculo de equipos (inventario de equipos y data sheet)

A continuación, se nombrarán los principales equipos con los que cuenta la planta de producción de baldosas.

Equipo de hormigonado “rovlar”

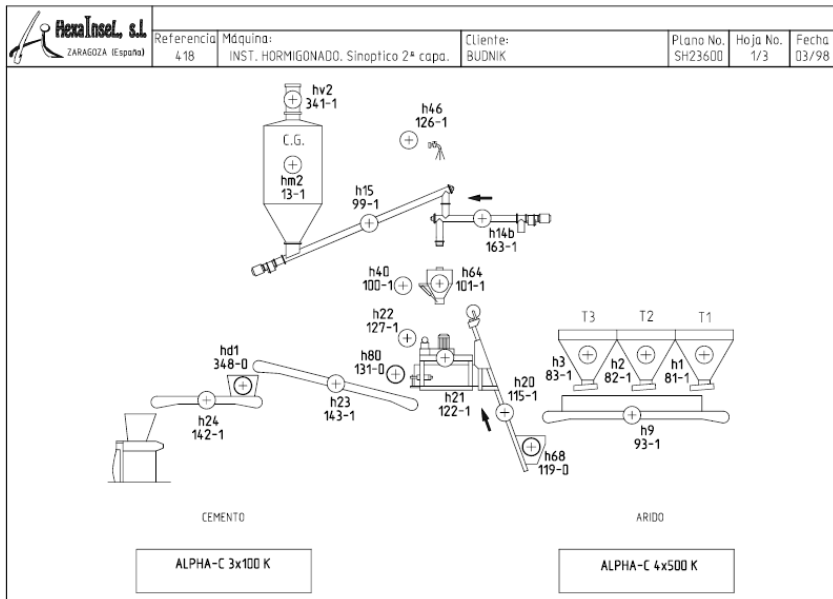
El siguiente plano muestra el proceso de primera capa de la baldosa, donde se aprecian los silos de cemento, tolvas, cintas transportadoras, mezcladora y dosificador. Figura 2- 1



Fuente: BUDNIK S.A

Figura 2 - 1 Plano equipo roviar primera capa.

El siguiente plano muestra el proceso de segunda capa de la baldosa, donde se aprecia el silo de cemento gris, tolvas, cintas transportadoras y mezcladora. Figura 2- 2



Fuente: BUDNIK S.A

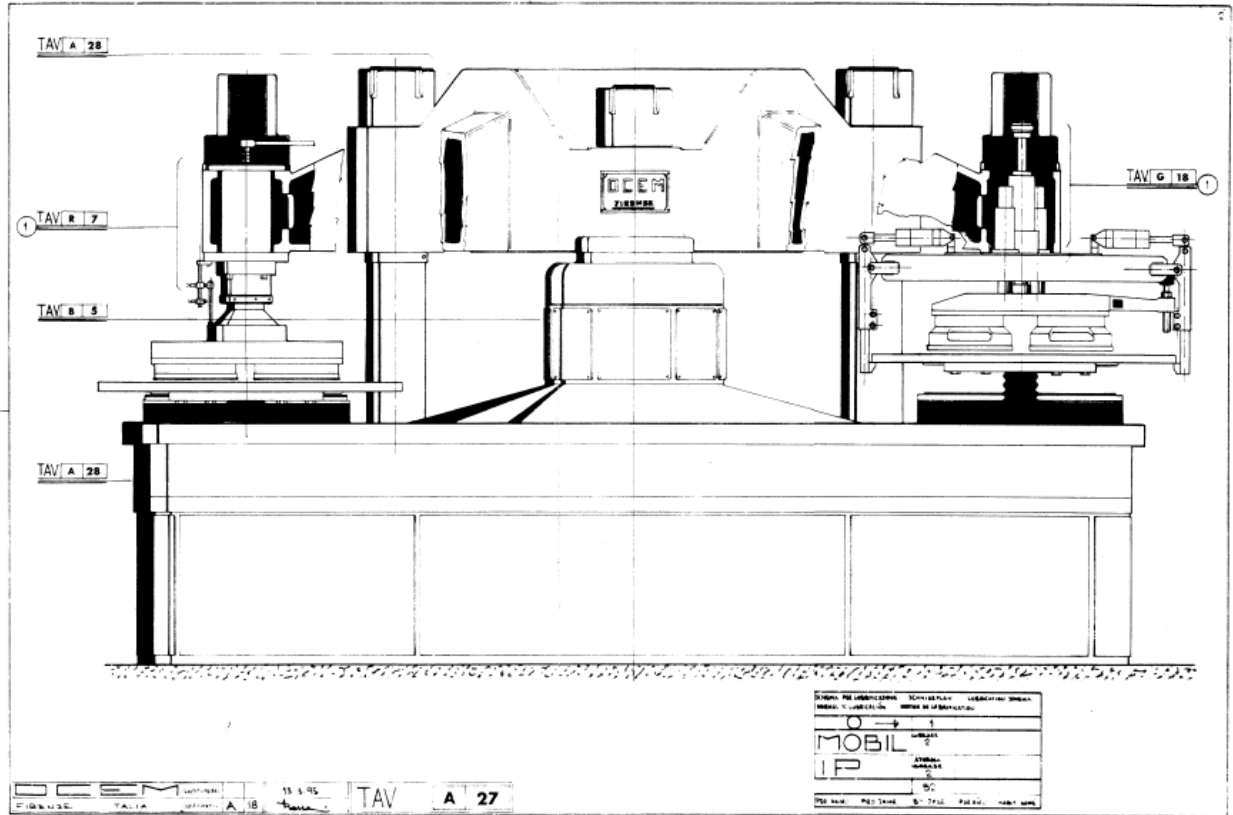
Figura 2 - 2 Plano equipo roviar segunda capa.

En la figura 2- 3 se aprecian los datos técnicos necesarios para la instalación y buen funcionamiento de la máquina roviar.

DATOS DE LA INSTALACION	
Cliente	BUDNIK
Fecha de fabricación	
Referencia fabricación	
Potencia eléctrica total instalada	64.59 KW
Tensión eléctrica	380 V 50 Hz

Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 3 Ficha técnica equipo hormigonado.

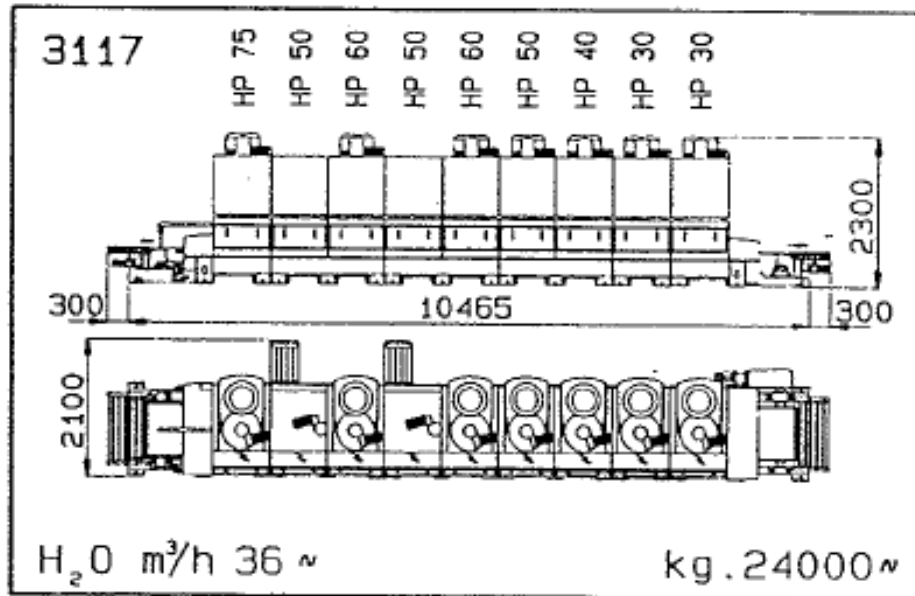


Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 5 Plano prensa OCEM.

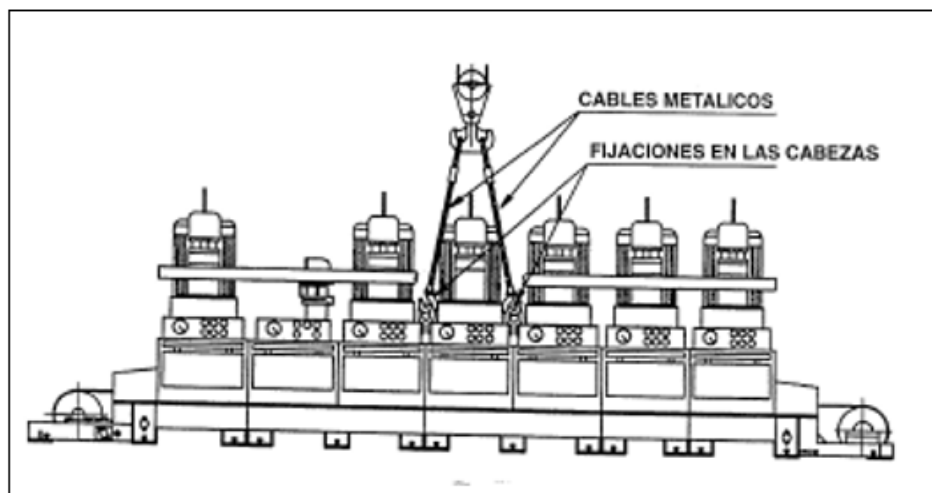
Pulidora Cassani Carlo modelo 3117 ETR

La potencia eléctrica de la pulidora es de 445 HP o 332 KW. Figura 2- 6



Fuente: BUDNIK S.A.


Figura 2 - 6 Imagen pulidora Cassani 1.



Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 7 Imagen pulidora Cassani 2.

Tabla 2 - 6 Especificaciones técnicas pulidora



Model	3114	3115	3116	3117	3118	SRA
Maximum working width (mm)	700	700	700	700	700	700
Maximum normal working thickness (mm)	65	65	65	65	65	65
Maximum working thickness on request (mm)	300	300	300	300	300	300
Minimum working thickness (mm)	18	18	18	18	18	18
Number of rollers (No)	2	2	2	2	2	1
Number of heads (No)	4	5	6	7	8	1
Abrasive grinder diameter (mm)	785	785	785	785	785	785
Diamond-fitted roller diameter (mm)	170	170	170	170	170	170
Grinder rotation speed (r.p.m.) about	600	600	600	600	600	600
Roller rotation speed (r.p.m.) about	3360	3360	3360	3360	3360	3360
Maximum belt forward speed (m/min)	7	7	7	7	7	7
Workable formats (mm)	2 file da 200x200 - 250x250 - 300x300 - 333x333 1 fila da 400x400 - 500x500 - 600x600					
Weight (Kg)	20000	22000	25000	28000	31000	8500
Water consumption (m ³ /h)	24	28	32	36	40	8
Coolant water pressure (bar)	1 - 1,5					
Acoustic pressure working empty (dBA)	84	84	84	84	84	84
Motor power operating unit 1 (HP)	75 (grinder)	75 (grinder)	75 (grinder)	75 (grinder)	75 (grinder)	75 (grinder)
Motor power operating unit 2 (HP)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)
Motor power operating unit 3 (HP)	60 (grinder)	60 (grinder)	60 (grinder)	60 (grinder)	60 (grinder)	
Motor power operating unit 4 (HP)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)	50 (roller)	
Motor power operating unit 5 (HP)	50 (grinder)	50 (grinder)	60 (grinder)	60 (grinder)	60 (grinder)	
Motor power operating unit 6 (HP)	40 (grinder)	40 (grinder)	50 (grinder)	50 (grinder)	50 (grinder)	
Motor power operating unit 7 (HP)		30 (grinder)	40 (grinder)	40 (grinder)	40 (grinder)	
Motor power operating unit 8 (HP)			30 (grinder)	30 (grinder)	40 (grinder)	
Motor power operating unit 9 (HP)				30 (grinder)	30 (grinder)	
Motor power operating unit 10 (HP)					30 (grinder)	
Belt reducer motor power (HP)	3	4	4	4	4	3
Overall power installed (HP)	3	3,5	4	4,5	5	1
Overall power installed (HP)	331	363	423	453	494	129
Conveyor belt length (mm)	790	790	790	790	790	790
Conveyor belt length (mm)	15280	17050	18820	20590	22360	8200

Levigatrice serie 3000 ETM

Grinding machine series 3000 ETM

Fuente: BUDNIK S.A

Paletizador vertical Herrando VK-20



PALETIZADOR 1-30/60

2.- DATOS TECNICOS

DIMENSIONES GENERALES:

- LONGITUD: 7000 mm
- ANCHURA: 5300 mm
- PESO 6300 kgs
- POTENCIA INSTALADA: 4.5 Kw
- ENERGIA ELECTRICA 380V 50Hz
- ENERGIA NEUMATICA: 100 Lts/min a 6 bar
- FORMATOS POSIBLES: 30X30
33X33
40X40
40X60
50x50
60x60

Fuente: BUDNIK S.A

Figura 2 - 8 Paletizador vertical VK-20

Flejadora Sorsa VK-20

e/office/cial/spain20.doc

SISTEMAS DE EMBALAJE
SORSA S. A.

DATOS TECNICOS

RENDIMIENTO	18 CICLOS/MINUTO
TENSION DEL FLEJE	0 - 180 KGR
VELOCIDAD LANZAMIENTO FLEJE	4 MTSEG.
MEDIDAS DEL FLEJE	
ANCHO	8 A 16 MM
ESPESOR	0,5 A 1 MM
ALIMENTACION ELECTRICA	220/380 V (3PH) 50 Hz
SUPERFICIE MINIMA DE FLEJADO	100 MM

Dimensiones de la
máquina embalada

1 bulto (200 Kg.) 210 X 70 X
240 cm.



Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 9 Flejadora automática.

Cargador 1750 Herrando

CARGADOR 1750

2. - DATOS TECNICOS

DIMENSIONES GENERALES:

- LONGITUD:	3.700 mm
- ANCHURA:	2.200 mm
- ALTURA:	1.700 mm
- PESO:	14.000 Kgs.

ENERGIA

- POTENCIA INSTALADA:	1.03 KW
- ENERGIA ELECTRICA	380 V 50 Hz
- PRESION NEUMATICA:	6 bar

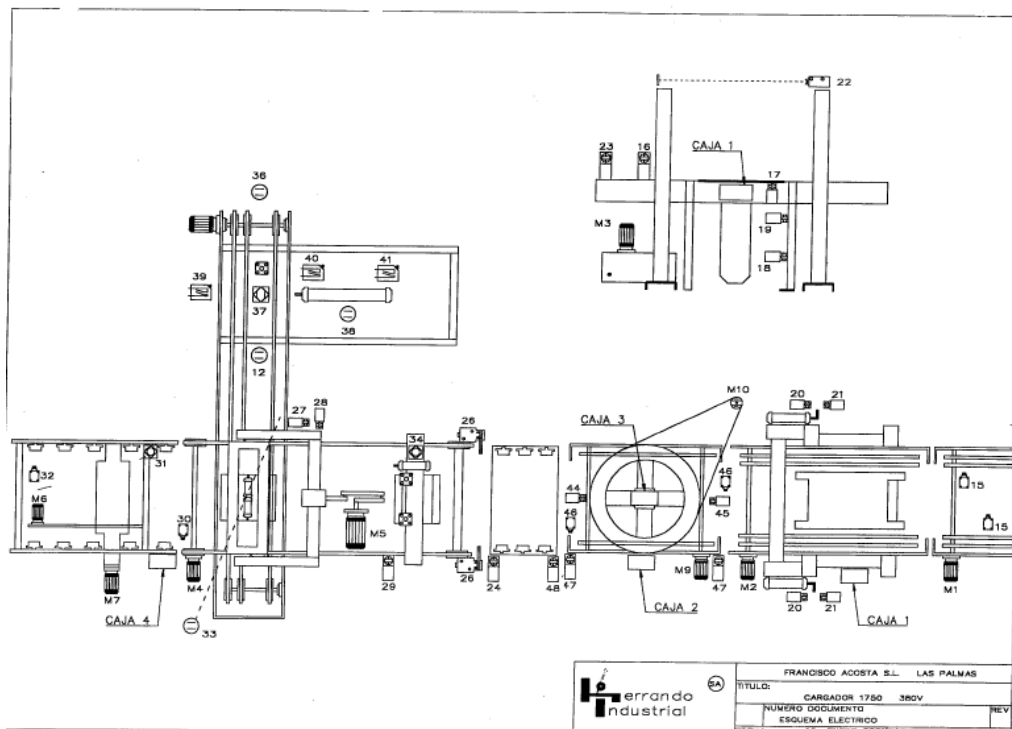
-El "CARGADOR 1750"- puede cargar (palets de 700mm) . :

-Tamaño mm.250x250- 2 baldosas a la vez.

-Tamaño mm. 400x400- 1 baldosa.

-Tamaño mm. 400X600- 1 baldosa.

-Tamaño mm. 500x500- 1 baldosa.



Fuente: BUDNIK S.A

Figura 2 - 10 Plano cargador 1750 herrando.

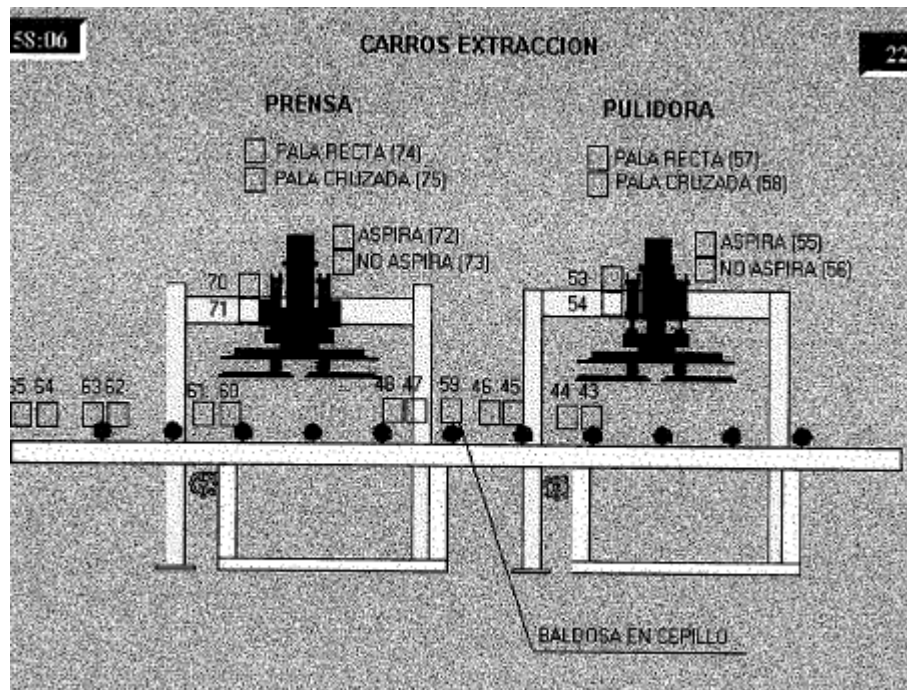
Manipulador M-506 Herrando

MANIPULADOR M-506

2.- DATOS TECNICOS

DIMENSIONES GENERALES:

- LONGITUD:	13.200 mm
- ANCHURA:	3.100 mm
- ALTURA:	4.045 mm
- PESO:	6.000 Kgs.
- POTENCIA INSTALADA:	12 KW (Manipulador) 3.2 Kw (Robotcar)
- ENERGIA ELECTRICA	380V 50 Hz
- PRESION NEUMATICA:	6 bar
- CAPACIDAD DE LA BANDEJA:	8/33x33 6/40x40

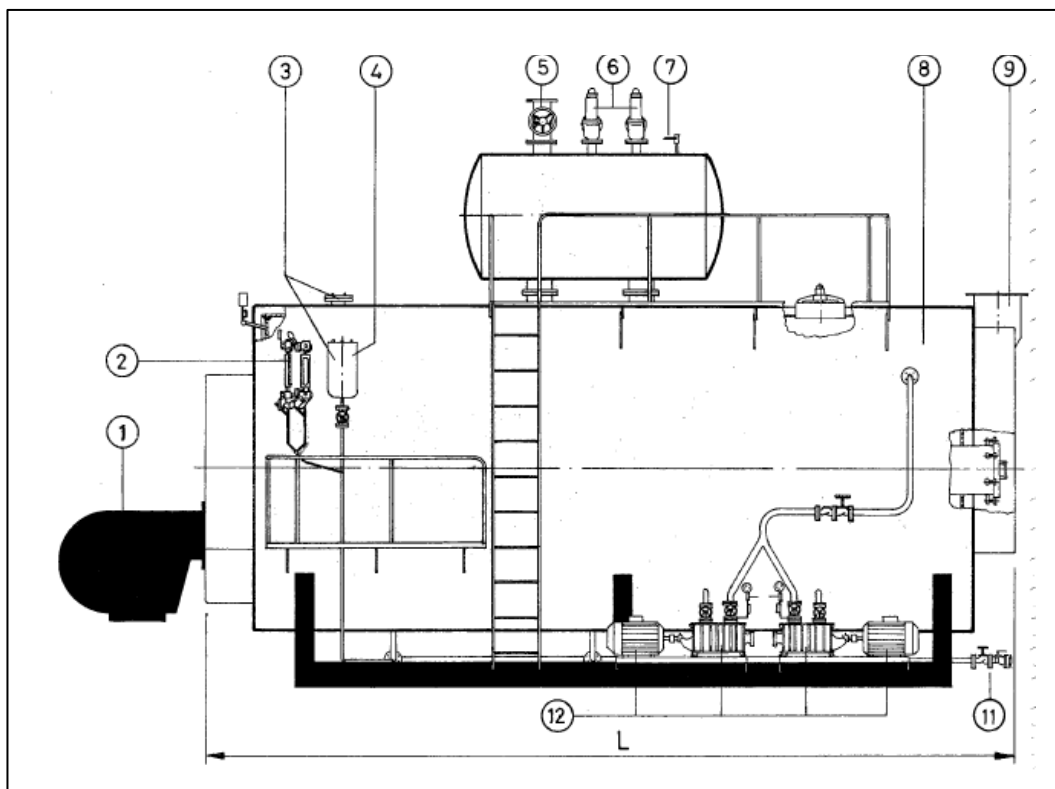


Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 11 Manipulador M-506 Herrando.

Caldera GPS-80 López Hermanos

MODELO	PRODUCCIÓN Kg. Vapor/h.	SUPERFICIE DE CALEFACCIÓN m ²	VOLUMEN A NIVEL MEDIO m ³	LONGITUD mm.	ALTURA mm.	ANCHO mm.
GPS-15	390	15,66	2,04	2.500	1.744	1.448
GPS-20	540	21,56	2,76	3.350	1.744	1.448
GPS-30	740	29,6	3,65	3.370	2.164	1.688
GPS-40	940	37,72	4,58	4.200	2.164	1.688
GPS-50	1.300	52,25	6,23	4.300	2.584	1.918
GPS-60	1.600	63,38	7,48	5.050	2.584	1.918
GPS-80	2.100	85,15	8,85	5.050	3.004	2.168
GPS-100	2.500	100,1	10,35	5.800	3.004	2.168



Fuente: BUDNIK S.A

Figura 2 - 12 Caldera GPS-80.

Compresor BAOSI GLF 22



Detalle rápido:

Modelo: GLF 22

Color: blanco grisáceo

Poder del motor: 22KW

Velocidad del motor: 2950 RPM

Capacidad: m^3/min de 3,5 m

Presión de la descarga: 0,8 MPa

Lugar del origen: Zhejiang, China

Peso neto: 750kg

Medida: 1300*800*1250m m

Descripción:

- 1, buen aspecto, estructura compacta, pequeña cobertura del piso.
- 2, capacidad grande, presión estable del extractor, eficacia alta.
- 3, bajan temperatura de la descarga. (Solamente 5 ~ °C 15 más arriba que la temperatura ambiente)
- 4, ciclo seguro y confiable, del buen funcionamiento, de poco ruido, largos del mantenimiento y vida de servicio.
- 5, sistema de control inteligente pueden cubrir completamente las necesidades de la operación ininterrumpida desatendida y continua.
- 6, comienzo/cercano autos según la capacidad sin la operación de la mano.
- 7, es producto del ahorro de energía que un solo medio-compresor puede ajustar capacidad automáticamente según el consumo. (tipo de la frecuencia-conversión)

Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 13 Compresor BAOSI GLF 22.

2.3.2. Descripción y selección de procesos

El proceso de fabricación de baldosas comienza con el llenado de tolvas con áridos y materia prima que necesite el formato de baldosa, posterior a esto en la sala de control de ingresan los comandos para empezar a producir.

En la mezcladora de la primera capa se juntan áridos, cemento, polvo mármol, pigmentos y agua, luego de revolver los productos en un tiempo establecido, se abre una compuerta en la parte inferior de la mezcladora, provocando que la mezcla fluya por una canoa llegando a una segunda mezcladora que forma parte del dosificador. En la mezcladora de la segunda capa se mezcla arena con cemento gris y si es necesario se añade agua, luego se abre una compuerta ubicada en la parte inferior de la mezcladora que deja caer la mezcla en una cinta transportadora, el material es trasladado a una tolva que está ubicada en la prensa OCEM. La mezcla de la primera capa se encuentra en el dosificador que tiene la tarea de entregar la mezcla justa a cada marco que se encuentra en la prensa OCEM, son dos marcos por cada estación, en total son 7 estaciones, cada estación tiene su tarea específica que se detalla a continuación:

-Primera estación: La primera estación es donde cae la mezcla dosificada con la cantidad exacta en cada marco, esta estación tiene un vibrador en la parte inferior de la estación para que la mezcla se compacte.

-Segunda estación: En esta estación se encuentra en esparcidor neumático con la finalidad de que la mezcla quede uniforme dentro del marco, la estación cuenta con un vibrador bajo la estación para compactar la mezcla.

-Tercera estación: Esta estación es para realizar un control de calidad, preocupándose de que se encuentre la mezcla correspondiente y esté esparcida por todo el marco, esta es la última estación que tiene un vibrador bajo la estación.

-Cuarta estación: En la cuarta estación es donde se le aplica la segunda capa por medio de una tolva con accionamiento neumático que deja caer la cantidad precisa de material en los marcos.

-Quinta estación: En esta etapa el proceso que se realiza es de pre prensado, donde dos tampones bajan mediante pistones hidráulicos prensando la primera y segunda capa con el objetivo de comprimir el material dentro del marco y al momento del giro de la prensa sacar el material sobrante mediante un barredor.

-Sexta estación: Lo realizado en esta parte del proceso es el prensado final de la baldosa, donde se accionan pistones hidráulicos con mayor presión que en el pre prensado, esta etapa deja la baldosa comprimida y lista para ser retirada.

-Séptima estación: Es la última etapa del proceso de prensa, donde el marco de la prensa se levanta mediante pistones neumáticos, al levantarse este marco se introduce una pala neumática que se posiciona bajo el marco, seguido a esto se acciona un expulsor de baldosas que las retira del marco dejándolas en la base de la pala, luego la pala se devuelve, el marco baja y el proceso en la prensa parte nuevamente.

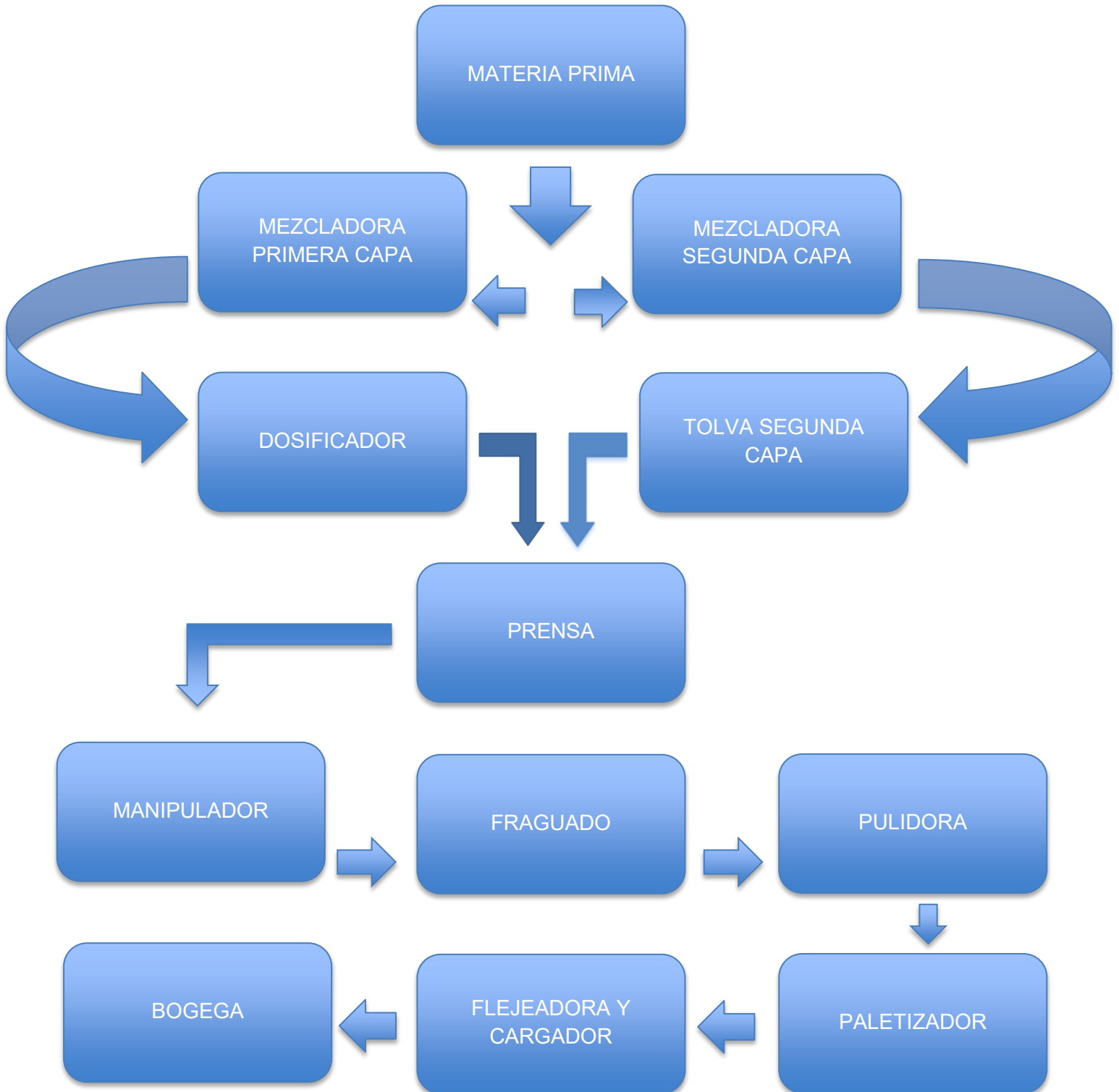
Después de este proceso de fabricación de baldosas, un extractor que funciona mediante un motor y aire toma las baldosas de la pala llevándolas a unas bandejas que se van apilando con un sistema neumático, motor y cremalleras, al momento de completar 24 bandejas el sistema baja la pila a una mesa con rodillos que la transporta para ser retirada por un robot car. Este robot lleva las baldosas a las celdas donde serán fraguadas de 16 a 20 horas.

Posterior al fraguado, se dejan secar por un mínimo de dos horas a temperatura ambiente, para ser insertadas en la línea de pulido. La pulidora tiene nueve estaciones que dejarán la baldosa lisa para darle término al proceso, siete de estas estaciones son de esmeriles que dejan lisa la baldosa, las otras dos estaciones son de rodillos, que desbastan un porcentaje de la baldosa para sacar imperfecciones en el fabricado. En la salida de la pulidora se encuentra control de calidad, este revisa que la baldosa se encuentre en perfectas condiciones y si no es así la saca a un lado para ser separada en segunda y tercera selección, las que pasan la prueba llegan al Paletizador donde se

hacen paquetes de 18 baldosas y son llevados mediante rodillos a la Flejadora, al juntarse dos paquetes son retirados por un cargador neumático y dejados en un pallet, el pallet queda cargado con 4 paquetes de baldosas y es transportado mediante rodillos para ser retirado por la grúa horquilla para almacenar el producto en la bodega.

2.3.3. Diagrama de bloques y/o diagrama de flujos (flow sheet)

El siguiente diagrama de bloques muestra el proceso de la fabricación de baldosas y sus distintas etapas a seguir. Figura 2- 14

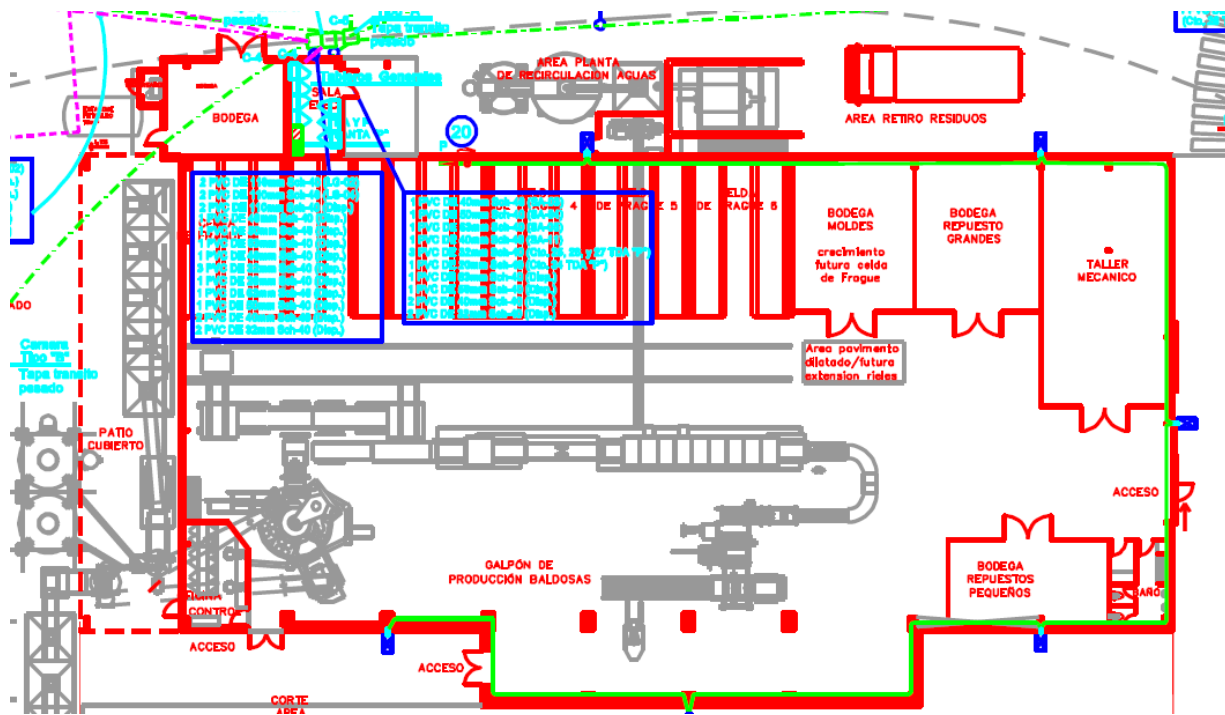
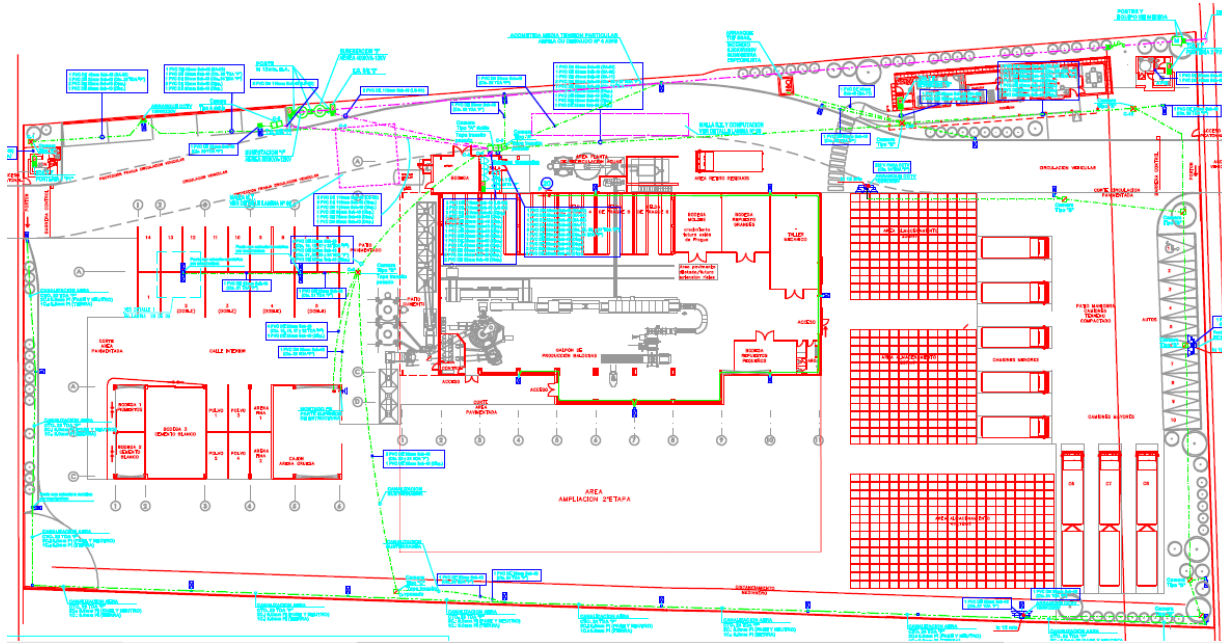


Fuente: Elaboración propia

Figura 2 - 14 Diagrama de flujo

2.3.3. Diagrama layout

El siguiente diagrama muestra una vista superior de la planta donde se detalla las posiciones de cada máquina o equipo, la ubicación de bodegas y oficinas. Figura 2-15



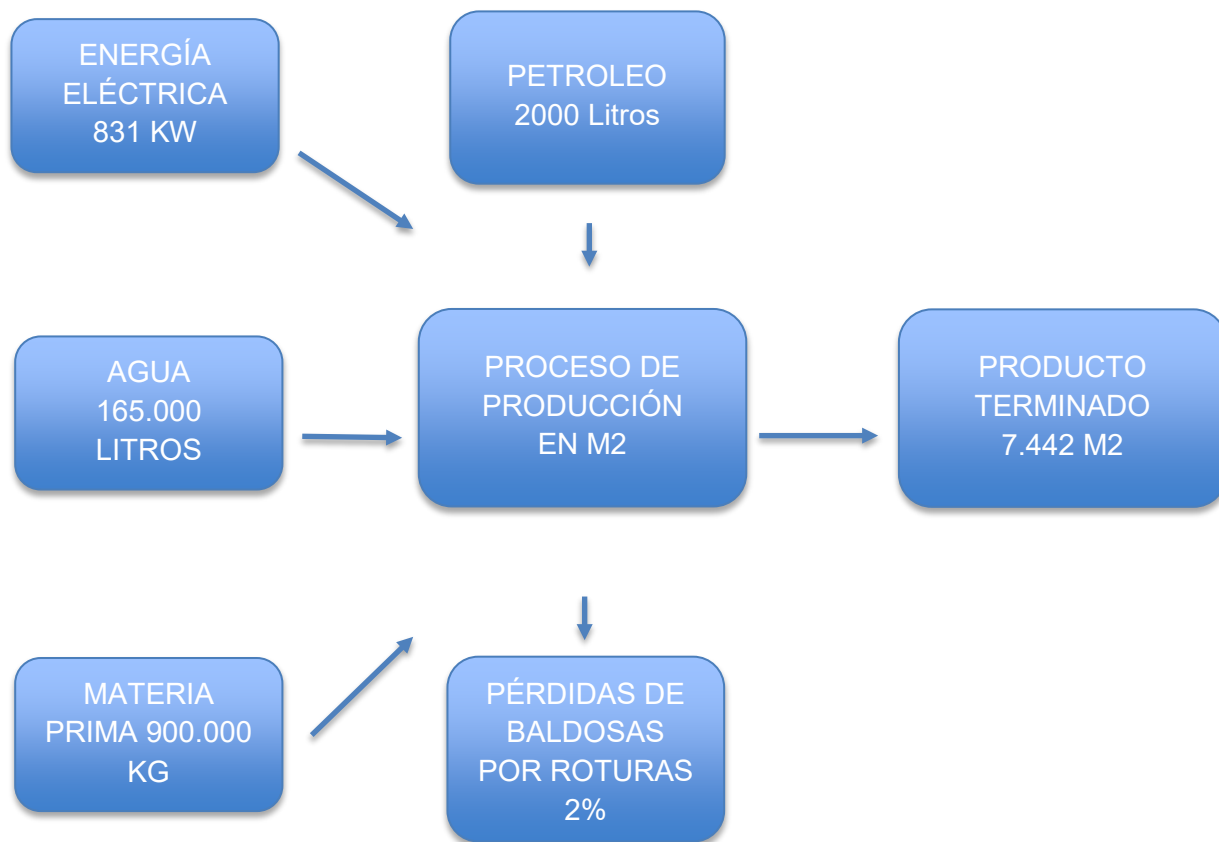
Fuente: BUDNIK S.A.

Figura 2 - 15 Diagrama layout planta industrial.

2.3.4. Balance de masa y energía (procesos)

Para realizar el traslado de la planta se requiere de un camión grúa diésel, se estima un gasto de 800 litros de combustible para realizar el trabajo. La planta industrial consta con una caldera y maquinarias de carga que son alimentadas por diésel, mensualmente se tiene un gasto de 1200 litros aproximadamente. Además, para el funcionamiento de maquinarias eléctricas se requiere una potencia mínima de 831 KW que es la suma del consumo de todas las maquinarias que contiene la planta industrial. Para la producción de baldosas se necesita de 165.000 litros de agua mensualmente. Junto a todo esto, se requiere de la materia prima que es fundamental para el proceso de fabricación de baldosas, mensualmente se estima que se ocuparan 900.000 kilos en total de los diferentes componentes a ocupar.

El siguiente balance de masa y energía enfocado en el traslado y producción de la planta está calculado por un mes de trabajo, laborando 45 horas semanales. Figura 2- 16



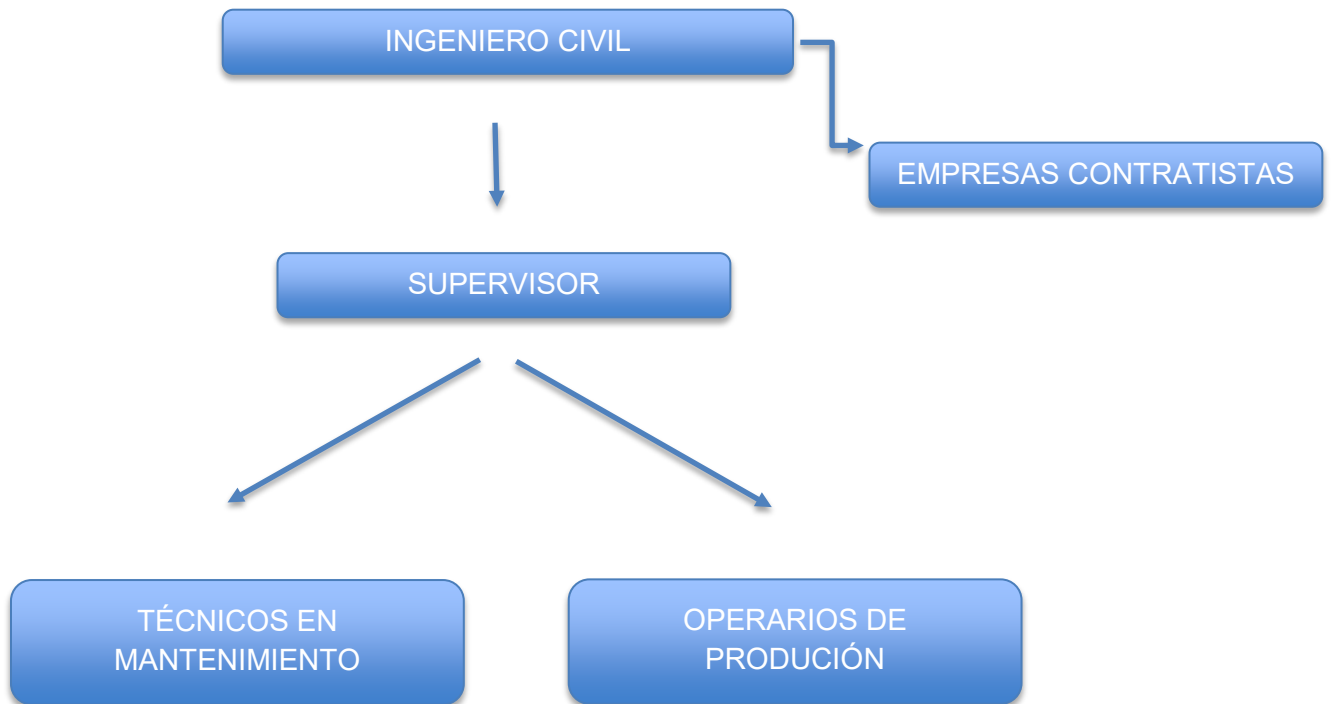
Fuente: Elaboración propia

Figura 2 - 16 Balance de masa y energía

2.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES

En esta parte del proyecto se identificará la estructura organizacional que tendrá el proceso de traslado de planta, los cargos, sueldos, y aspectos legales que se deben cumplir.

2.4.1. Estructura organizacional



Fuente: Elaboración propia

Figura 2 - 17 Estructura organizacional.

Ingeniero civil: Será el encargado de planificar y realizar las gestiones de todo el proceso del proyecto, se apoyará con el supervisor y empresas contratistas.

Empresas contratistas: Se encargarán de construir galpones, oficinas y el trasladado de máquinas, equipos, etc.

Supervisor: Es el encargado de ordenar a el personal de mantenimiento y operarios las tareas a ejecutar durante todo el proceso.

Técnico en mantenimiento: Son los encargados de realizar labores técnicas, como desconectar cables y el desarme de máquinas, además de ayudar a cargar o trasladar maquinarias.

Operarios de producción: Su objetivo será trasladar máquinas, equipos y estructuras mediante grúas horquilla y cargarlas en el camión.

2.4.2. Personal, cargos, perfiles y sueldos

Tabla 2 - 7 Descripción del personal

Nº	PERSONAL	CARGOS	PERFILES	SUELDOS
1	Ingeniero civil	Gerente de planta	Encargado de las gestiones y planificaciones	\$1.500.000
1	Técnico nivel superior	Supervisor de planta	Encargado de la producción de la planta	\$700.000
4	Técnico nivel medio	Técnico en mantenimiento	Encargado del buen funcionamiento de los equipos y maquinarias de la planta	\$500.000
4	Operario	Operario de producción	Encargados de la fabricación de baldosas	\$400.000

Fuente: BUDNIK S.A.

2.4.3. Marco legal y políticas de desarrollo del giro del negocio

De acuerdo con la legislación chilena, son varios los cuerpos legales que incidirían en la ejecución del proyecto en cuestión. En primer término, tenemos las normas que regulan los aspectos societarios, las cuales están contenidas principalmente en el Código Civil, Código de Comercio,

Ley N°18.046 sobre Sociedades Anónimas y ciertamente en lo que indiquen los estatutos sociales, considerando que la empresa está constituida como una Sociedad por Acciones. (Anónima).

En este sentido, la empresa en cuanto productora de baldosas se encuentra sujeta a múltiples regulaciones entre las cuales encontramos:

- a) En materia laboral, normas aplicables son aquellas contenidas en el Código del Trabajo, la Ley N°16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, etc. A ello debe agregarse las fiscalizaciones e interpretaciones de la ley que efectúa el órgano administrativo competente como la Dirección del Trabajo. En materias laborales también aplican ciertos convenios internacionales debidamente suscritos y ratificados por Chile.
- b) En materia tributaria, la normativa aplicable está contenida en el Código Tributario (DL N°830), la Ley sobre Impuesto a la Renta (DL N°824) y la Ley sobre Impuestos a las Ventas y Servicios (DL N°825) que establece entre otros impuestos, el Impuesto al Valor Agregado (IVA). En este sentido, el Servicio de Impuestos Internos cumple un rol crucial, pues es la entidad de fiscalizar el correcto cumplimiento de la normativa tributaria, para lo cual posee numerosas y amplias facultades, las cuales van desde simples multas económicas, pasando por el cobro de diferencias de impuestos (más intereses y reajustes) hasta la posibilidad de querrellarse contra los contribuyentes por delitos tributarios, cuestión que puede implicar la aplicación de penas privativas de libertad (cárcel).
- c) En materia medioambiental, la normativa aplicable se encuentra en la Ley N°19.300 sobre las Bases Generales del Medio Ambiente, la Ley N°20.417 que crea al Ministerio, Servicio de Evaluación y Superintendencia del Medio Ambiente. De acuerdo con la legislación citada, todo proyecto que implique algún impacto ambiental debe someterse a una declaración o estudio de impacto ambiental, debiendo mitigar los impactos que este genere al medioambiente y a la población en general.

2.4.4.- Estructura societaria y sistema tributario

De acuerdo con los antecedentes, la sociedad Budnik Hermanos S.A. tiene una serie de accionistas que se distribuirán las utilidades en la misma proporción a los aportes efectuados por cada uno de

los socios.

En cuanto al sistema tributario y especialmente considerando las particularidades de la empresa y sus actividades, se puede señalar que es un contribuyente de impuesto de primera categoría, el cual se debe determinar mediante renta efectiva con contabilidad completa. Para este tipo de contribuyentes, la legislación actual contempla los siguientes regímenes:

- a) El Régimen de Renta Atribuida del artículo 14 letra a) de la Ley de la Renta el cual implica que las utilidades obtenidas por la empresa se gravan en el mismo periodo en que se obtienen y cuya tasa asciende a un 25%. En este sentido y el impuesto pagado por la empresa puede ser utilizado en un 100% como crédito para los accionistas, contribuyentes del Impuesto Global Complementario o Adicional.
- b) El Régimen de Renta Semi Integrado del artículo 14 letra b) de la Ley de la Renta el cual implica que las utilidades obtenidas por la empresa se gravan en el mismo periodo en que se obtienen, pero la de los dueños de la empresa, solo cuando retiren, distribuyan o remesen y cuya tasa asciende a un 27%. En este sentido y el impuesto pagado por la empresa puede ser utilizado solo en un 65% como crédito para los accionistas, contribuyentes del Impuesto Global Complementario o Adicional.

La sociedad en cuestión al estar estructurada como Sociedad Anónima, de acuerdo con la Ley de la Renta solo puede acogerse al régimen de tributación Semi Integrado, debiendo tributar con un 27% por las utilidades que obtenga en el ejercicio.

La empresa al ser contribuyente de impuesto de primera categoría debe determinar la renta considerando los ingresos menos los costos y gastos necesarios para producir la renta. De acuerdo con el artículo 31 de la Ley de la Renta, entre estos aspectos encontramos: los intereses pagados para adquirir créditos que permitan generar rentas de primera categoría, las pérdidas tributarias, las deudas calificadas como incobrables, la depreciación, las remuneraciones pagadas a los trabajadores que presten servicios a la empresa, los gastos de organización y puesta en marcha, etc.

En cuanto a las franquicias tributarias que podría acceder la empresa, se puede señalar las

siguientes:

- a) Posibilidad de aplicar depreciación instantánea (depreciar todo en un año y llevar dicho monto a gasto) o súper acelerada (depreciar en 1/10 de la vida útil del bien, de acuerdo con lo indicado por el SII), de acuerdo con el artículo 31 N°5 bis de la Ley de la Renta. Este beneficio se puede utilizar respecto de la construcción del terreno que se adquirirá.
- b) Posibilidad de utilizar el beneficio a la reinversión de las utilidades, de acuerdo con el artículo 14 ter letra C) hasta el 50% de la base imponible del contribuyente con un tope de 4.000 UF, a fin de que tales montos se mantengan reinvertidos en la empresa.
- c) Posibilidad de utilizar el crédito por adquisiciones de bienes del activo fijo contemplado en el artículo 33 bis de la Ley de la Renta. Dicho beneficio permite acceder a un crédito de un 6% del valor del bien de activo fijo, en la medida que la empresa no obtenga un promedio de ventas superior a las 25.000 UF (promedio de los últimos 3 periodos) con un tope de 500 UTM para tal beneficio. Este beneficio se puede utilizar respecto del inmueble con construcciones que se adquirirá.
- d) Finalmente hay que señalar que la sociedad al migrar su planta productiva a otra comuna debe regularizar su patente municipal en dicha comuna y pagar el impuesto que establece el DL N°3063 sobre patentes municipales.

2.4.5. Impacto medio ambiental (estudio o declaración de impacto)

De acuerdo con el artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, los proyectos deben someterse a una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

La diferencia entre uno y otro radica en que, si el proyecto a ejecutar presenta determinadas características, efectos o circunstancias, el proyecto debe someterse a un Estudio de Impacto Ambiental en el cual se deben proponer medidas de mitigación por los daños que este generaría. Algunas de las causales para someter un proyecto a un EIA, son:

- a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
- c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Adicionalmente, si un proyecto debe ser sometido a un EIA, este debe ser informado a la ciudadanía mediante la publicación de un extracto del EIA dando la posibilidad de que las personas u organizaciones ciudadanas formulen observaciones al mismo, las cuales deben ser consideradas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en su resolución.

Entrando al caso en concreto, consideramos que este solo debe ser sometido a una DIA, pues este no configura ninguna de las causales del artículo 11 de la Ley N°19.300, debiendo ser conocido por la Comisión de Evaluación de la respectiva región, o el director ejecutivo del SEA, el cual debe emitir una resolución calificando el proyecto en cuestión.

CAPITULO 3: LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO

3.1 DISEÑO DE LA PLANTA

En esta etapa se visualizará el diseño del proyecto, se detallarán las cañerías a ocupar para las distintas redes que necesita la planta, se especificará el sistema de potencia requerido para el buen funcionamiento de la fábrica, se nombrarán materiales estructurales a ocupar para la fabricación de galpones y oficinas, además se dará a conocer algunos de los instrumentos más esenciales que necesita la planta de producción.

3.1.1. Diseño, cálculo y selección de equipos principales

La selección de equipos en este caso no se va a realizar, ya que se ocuparán las mismas máquinas que tiene la compañía.

3.1.2. Diseño del sistema de tuberías (redes de cañería)

La planta va a necesitar 4 redes de cañerías para el funcionamiento de producción, estas tienen distintas funciones y detalles técnicos, a continuación, se realizará una descripción de cada una de ellas.

La red de aire se fabricará con cañería galvanizada de 1 1/4" para transportar la presión de aire generada por el compresor hacia las distintas máquinas que requieran de esta alimentación, la cañería es un producto hecho de fierro y es vital para transportar fluidos, tiene una certificación ISO 65, es galvanizada y cromada con el propósito de proteger a la cañería contra la oxidación.

La red de agua potable se fabricará con tubería de PVC de 1 1/4" que será para la alimentación general, luego según la necesidad se debe reducir el diámetro. Este material presenta un equilibrio entre flexibilidad, durabilidad y resistencia a la corrosión, además es económico y fácil de trabajar por lo que lo hace muy adecuado para las instalaciones de agua potable.

La red de agua reciclada se fabricará con tubería de PVC de 3" que llevará el agua hacia la pulidora

La red eléctrica se fabricará con tubería galvanizada y las medidas que se ocuparán están entre 1/2" y 3".

La red de combustible se fabricará con cañería de 1 1/4" ASTM A53 que alimentará la sala de caldera y montacargas.

3.1.3. Diseño del sistema de potencia (redes eléctricas)

La planta necesitará una acometida de media tensión de 12 KV particular aérea con cable de cobre 4 awg, consta con dos subestaciones de 500 y 400 KVA.

Para las instalaciones eléctricas de planta se ocupará cable eva flex en instalaciones de baja tensión, para motores y alimentaciones de máquinas se ocupará cordón de alta temperatura, y los mm del cable interior serán establecidos según los amperes que consuma cada una de las máquinas.

3.1.4 Diseño de obras civiles y estructuras

Para la edificación de la planta industrial se reclutarán empresas contratistas que se desempeñen en el rubro de la construcción y puedan realizar el trabajo en el tiempo estipulado, se entregarán planos estructurales para dichos trabajos.

3.1.5 Diseño del sistema de instrumentación y control de procesos

En este caso se va a mantener el mismo diseño de automatización de la empresa, y el personal existente se encargará de la instalación y programación de equipos.

3.2 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

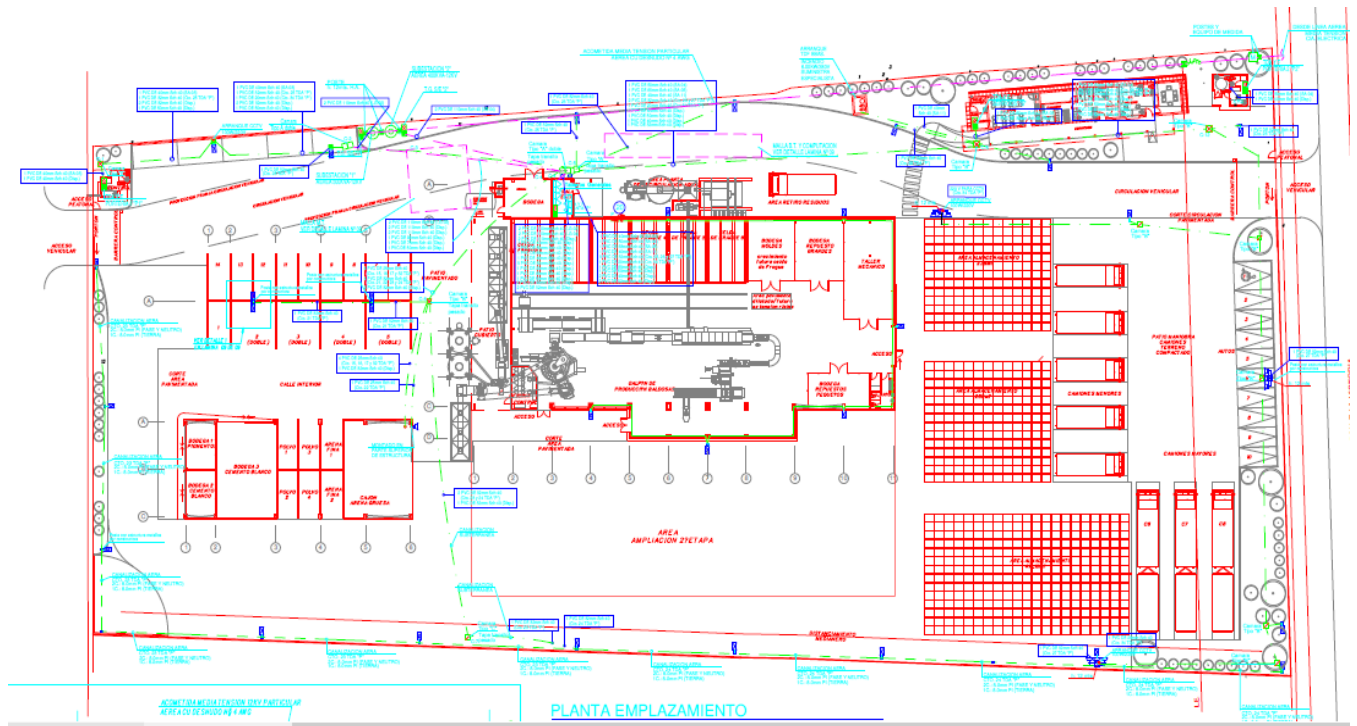
En los documentos del proyecto se adjuntarán planos de las instalaciones, como planos eléctricos, estructurales y piping, además se especificará detalles de construcción de las empresas contratistas y se verá las bases administrativas del proyecto

3.2.1 Planos generales de las instalaciones

Para las instalaciones se va a ocupar la misma documentación de la planta antigua, ya que el diseño será el mismo.

Los siguientes planos muestran cómo será la distribución de la planta para la correcta comprensión de la obra, se adjuntarán planos eléctricos, estructurales, de piping, etc.

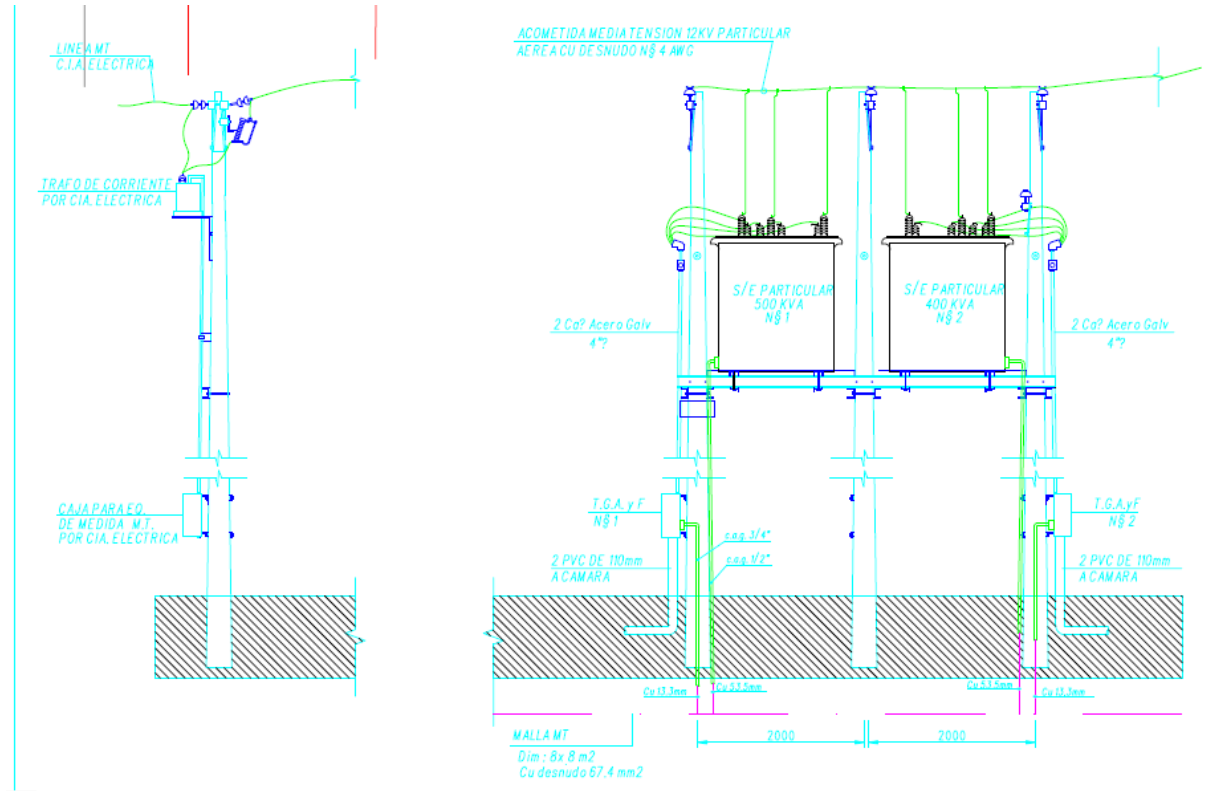
El plano que se aprecia a continuación Figura 3 - 1 muestra la totalidad de la planta, enfocándose en la distribución de equipos y estructuras.



Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A

Figura 3 - 1 Plano de planta general

El siguiente plano muestra los detalles de la acometida de media tensión y subestación eléctrica.
 Figura 3 - 2

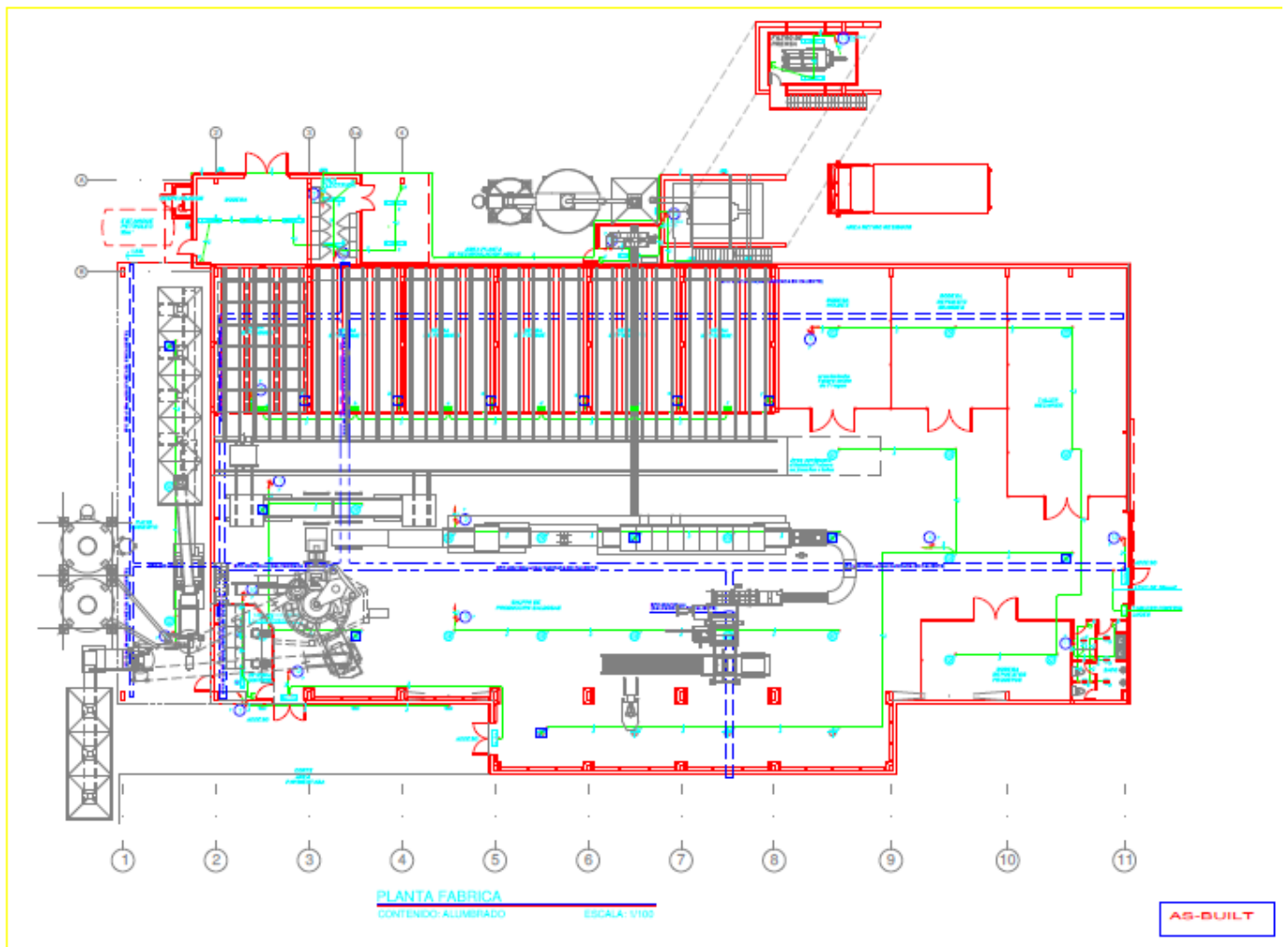


Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A.

Figura 3 - 2 Acometida eléctrica.

Como se aprecia en la figura 3 - 2 la acometida es de 12 KV y existen dos subestaciones de 500 y 400 KVA, se detalla calibre del cobre desnudo y diámetro de tuberías a ocupar.

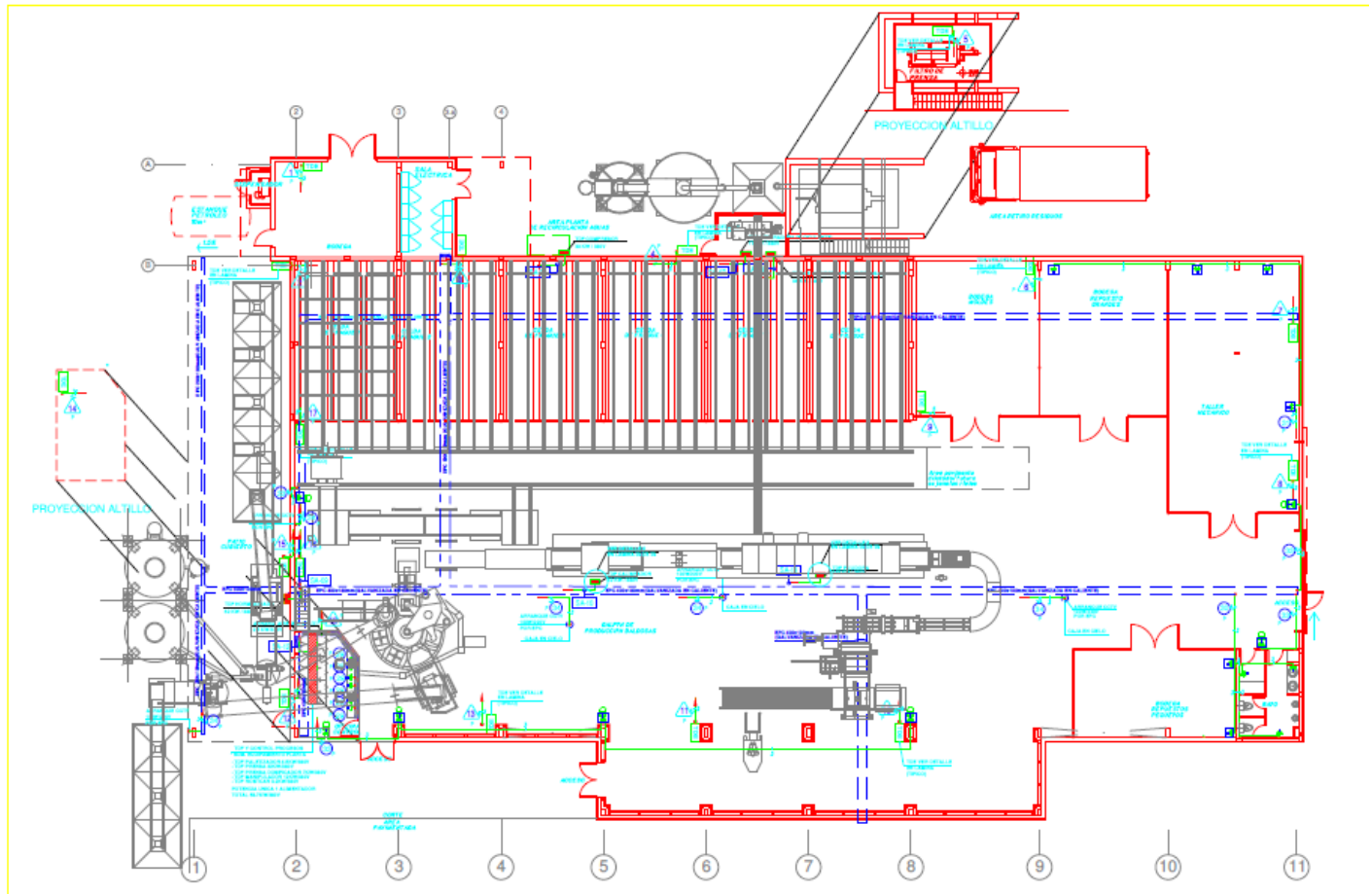
La Figura 3 - 3 detalla en color verde la distribución de alumbrado al interior de la planta.



Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A

Figura 3 - 3 Distribución de alumbrado.

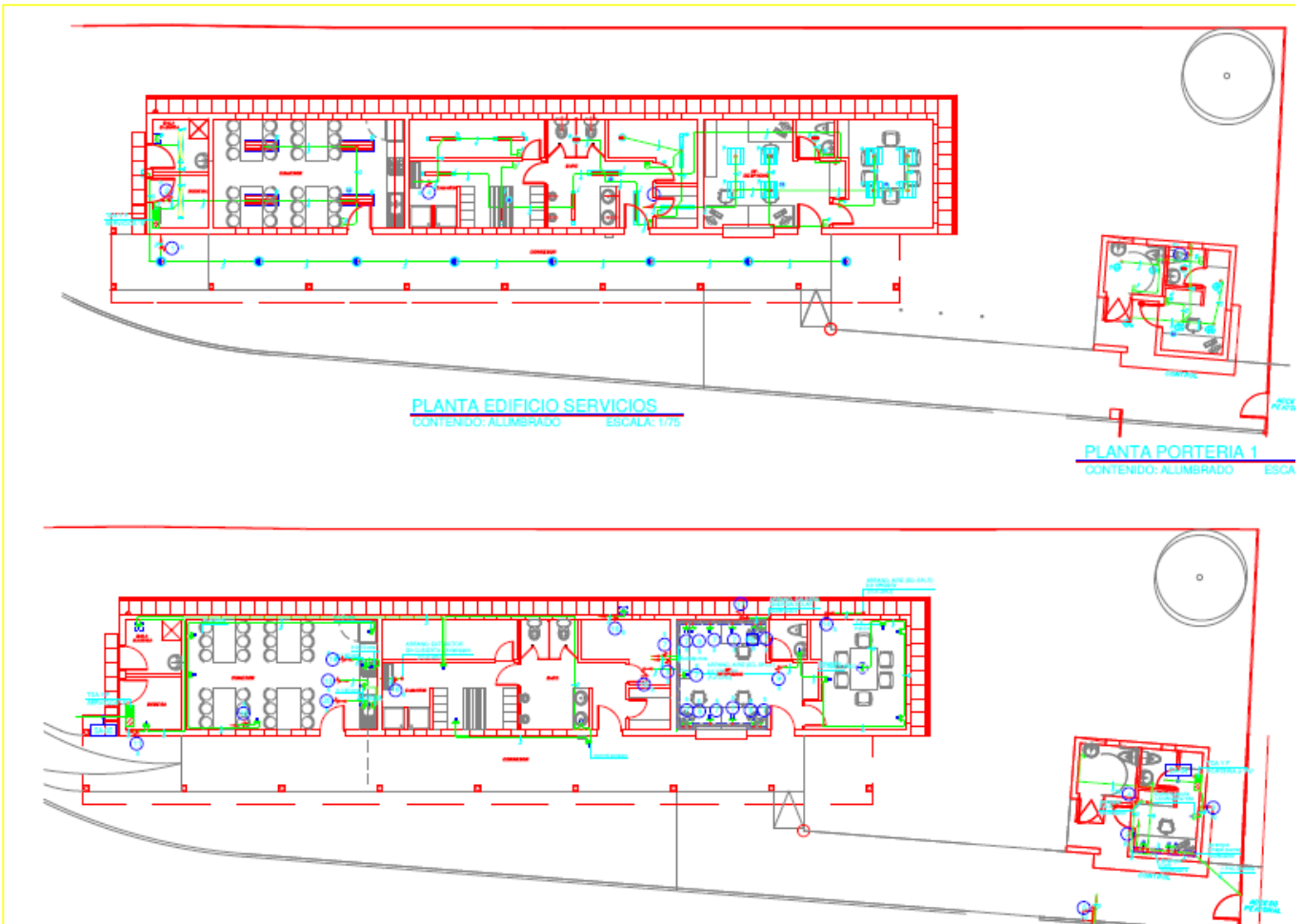
En la imagen siguiente se detalla los enchufes de fuerza y tableros que se instalarán dentro de la planta. Figura 3 - 4



Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A

Figura 3 - 4 Distribución de fuerza.

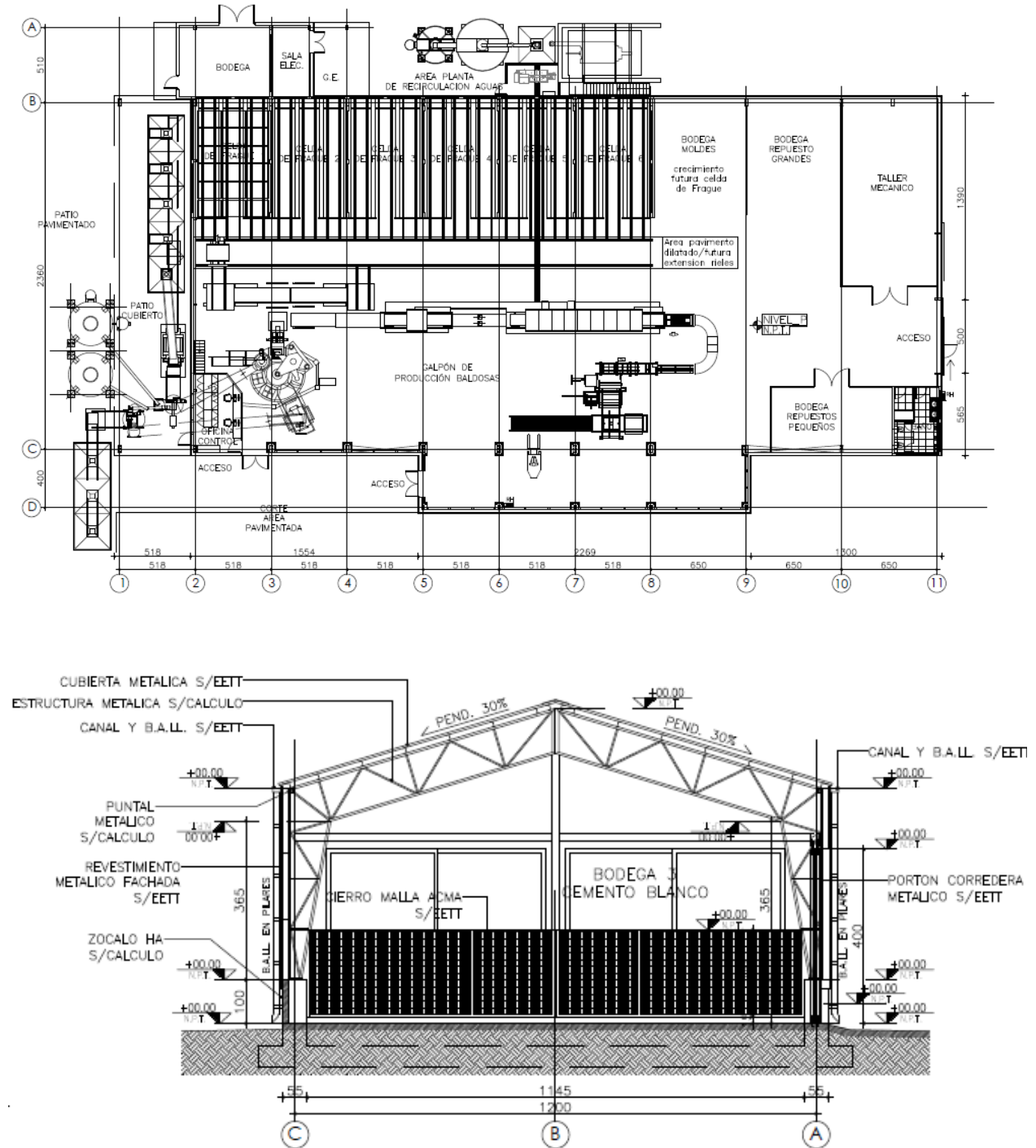
Los detalles que se ven en la Figura 3 - 5 muestran la distribución de alimentación de enchufes y alumbrado para oficinas y servicios comunes.



Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A

Figura 3 - 5 Distribución de alumbrado y fuerza.

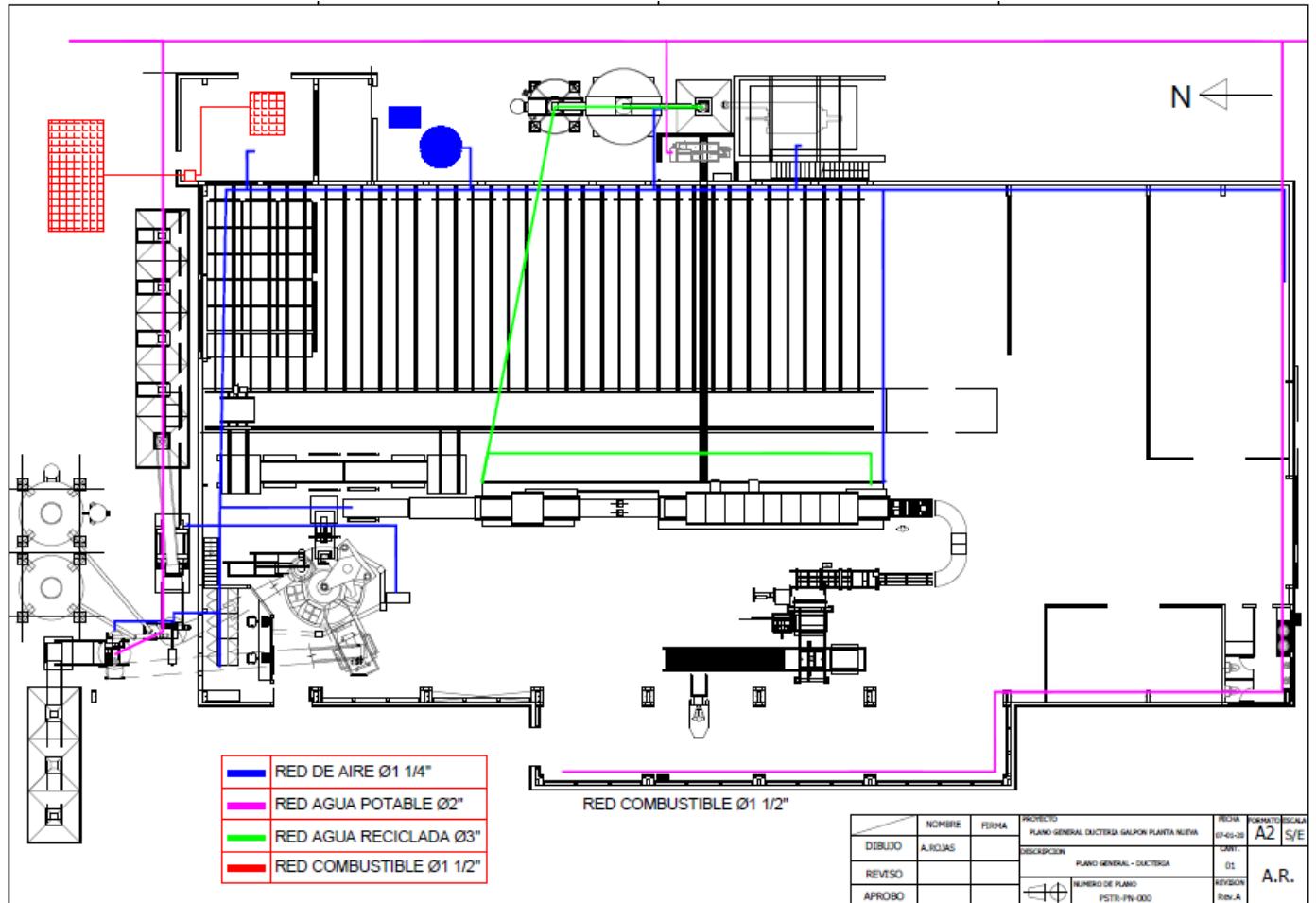
Los planos que siguen a continuación, detallan la estructura de los galpones a construir.
 Figura 3 - 6



Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A

Figura 3 - 6 Plano estructural.

El siguiente plano muestra de manera simple la distribución de las distintas redes de cañería que alimentarán a la planta para su funcionamiento. Figura 3 - 7



Fuente: BUDNIK HERMANOS S.A

Figura 3 - 7 Plano Piping.

3.2.2 Especificaciones o bases técnicas

Las especificaciones o bases técnicas se realizarán al momento de iniciar el traslado de la planta, al momento de empezar con los trabajos se dejará claro el procedimiento a llevar y objetivos a cumplir durante el día.

Para poder dar inicio al proyecto, se debe cumplir con ciertos requisitos que serán primordiales para avanzar, la empresa debe tener todos los permisos y patentes aprobados, además del préstamo que también debe estar aprobado por el banco, luego de eso se debe realizar los trabajos correspondientes para servicios comunes como energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, una vez que todo esté funcionando de forma correcta se dará inicio a el desarme de maquinarias de la antigua planta para ser trasladadas al nuevo terreno, durante el desarme de maquinarias y equipos se realizará la construcción de galpones, oficinas y espacios comunes, el desarme de maquinarias se realizaran por el personal de Budnik, por otro lado la construcción de galpones y oficinas las llevará a cabo una empresa contratista.

Una vez finalizada la obra gruesa, se hará el traslado de máquinas y equipos al nuevo sitio, para el traslado se contratará un camión apropiado para el trabajo que incluya un chofer responsable. A medida que las maquinas llegan al nuevo terreno se instalarán de forma inmediata por personal de Budnik.

Las empresas contratistas se harán cargo de entregar la obra de acuerdo con lo establecido en el contrato de trabajo, y si por algún motivo se presenta algún daño, terminaciones incompletas o falla en la estructura se deberán hacer responsables pagando una multa pactada en el contrato y reparando las imperfecciones presentadas.

Solo se aceptará en las obras e instalaciones, materiales que presenten su sello de calidad otorgados por laboratorios, empresas de servicio o personas naturales cuya calificación haya sido previamente aprobada por el instituto nacional de normalización (I.N.N).

En caso de cualquier eventualidad no consultada en el presente proyecto, el contratista o constructor no tendrá el derecho de realizar cambios o modificaciones sin la autorización del encargado de proyectos.

3.2.3 Bases administrativas del proyecto

Las bases administrativas del proyecto están ligadas a establecer plazos de ejecución, horarios de trabajo, multas por incumplimiento, y contrato de trabajo para contratistas.

El tipo de contrato a establecer con empresas contratistas será a suma alzada, ya que el constructor se compromete a entregar una construcción completamente terminada, entregando avances

mediante plazos pactados. Los riesgos de errores o variaciones de costos en dicho proyecto serán asumidos por el contratista.

Se fijarán multas por incumplimiento de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato, las multas serán de \$500.000.- por día de retraso, no habrá bonificación por término anticipado de la obra.

Los plazos de ejecución serán estipulados por el contratante siempre y cuando ambas partes estén de acuerdo con las fechas entregadas.

Como horario de trabajo se considera 45 horas semanales de lunes a viernes, y si es el caso de necesitar más tiempo para realizar avances importantes, se podrá exceder máximo dos horas por día del horario establecido.

Todo el personal ligado al proyecto deberá tener sus elementos de protección personal a cargo, que se conforman de casco de seguridad, guantes de cabritilla, polera manga larga con filtro UV, lentes de seguridad con filtro UV, jeans o pantalón de tela similar, zapatos de seguridad y chaleco reflectante.

3.2.3 Memoria de cálculo

No aplica, ya que se realizará el traslado de las mismas instalaciones a un nuevo terreno con mayores dimensiones.

CAPITULO 4: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONOMICA

4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

En este capítulo se presenta el estudio financiero del proyecto, que se realizará mediante la información entregada en el capítulo 2 llamado “La ingeniería conceptual del proyecto”.

Se apreciará las condiciones económicas que se van a escoger, como la tasa de descuento, el horizonte del proyecto, etc. Se verán indicadores económicos, tasa de interés, sistema de amortización, etc.

El préstamo que se solicitará al banco se hará con el monto entregado por la inversión de capital de trabajo (ver tabla 2-5) realizado en el capítulo 2, del total calculado se pretende evaluar con un financiamiento del 75%,50% y 25% para identificar la tasa de interés otorgada por la institución financiera.

El valor de la UF al día 17 de octubre del 2019 es de 28.065,35 pesos chilenos

4.1.1 Consideraciones económicas (tasa de descuento, horizonte del proyecto, moneda a utilizar, impuestos, etc.)

La tasa de descuento, por lo general se le da un porcentaje según lo riesgoso que será ejecutar el proyecto, los valores van entre un 6% y 20 % entre más porcentaje más riesgoso es el proyecto. En el caso de este proyecto se ocupará una tasa de descuento con un valor del 20% y así visualizar el caso más desfavorable en la evaluación.

El horizonte de este proyecto se enfoca en la fase operativa, es decir, que se evaluará mientras la fábrica se encuentre en el proceso de producción, el proyecto se evaluará a 5 años desde que se empiece a producir.

4.1.2 Fuentes y costos del financiamiento (instituciones crediticias, tasa de interés y sistema de amortización)

El banco estado de Chile será la fuente para realizar el préstamo, las tasas de interés van variando según la cantidad de dinero a pedir y los meses que se necesitarán para pagar la deuda. Las tasas de interés del crédito a solicitar se pueden ver en la tabla 4-1 que se aprecia a continuación.

Tabla 4 - 1 Datos de crédito a solicitar.

Ítem	75%	50%	25%
Monto total UF	12.025,545	8.017,002	4.008,306
Tasa de interés anual (%)	9,5	9,5	13
Tasa de interés mensual (%)	0,9	0,9	1,3
Nº de cuotas en años	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el valor de la cuota anual del financiamiento de ocupará la siguiente fórmula que se aprecia en la figura 4 - 1.

$$Cuota = \frac{Capital \cdot i}{1 - (1 + i)^{-plazo}}$$

Capital: Es el monto total del crédito a solicitar
i: Corresponde a la tasa de interés mensual del crédito
Plazo: Se refiere a la cantidad de meses en que se quiere pactar el préstamo.

Fuente: <https://closivcredito.weebly.com/blog/formula-cuota-prestamo>

Figura 4 - 1 Formula para calcular cuota mensual de crédito.

La amortización es la disminución gradual de cualquier deuda a través de un tiempo establecido. En las siguientes tablas 4 - 2, 4 - 3 y 4 - 4 se apreciarán los valores de amortización según el financiamiento del 75%, 50% y 25% respectivamente.

El valor de la cuota fija anual del financiamiento al 75% es de 3131,89 UF en un periodo de tiempo de 5 años.

Tabla 4 - 2 Amortización para crédito financiado al 75%.

Amortización	0	1	2	3	4	5
Saldo insoluto (UF)	12.025,545	10.036,08	7.857,62	5.472,20	2.860,17	0,00
Amortización (UF)		1.989,46	2.178,46	2.385,42	2.612,03	2.860,17
Interés (UF)		1142,42678	953,42777	746,47386	519,85932	271,716409
Anualidad (UF)		3131,89	3131,89	3131,89	3131,89	3131,89

Fuente: Elaboración propia

El valor de la cuota fija anual del financiamiento al 50% es de 2087,92 UF en un periodo de tiempo de 5 años.

Tabla 4 - 3 Amortización para crédito financiado al 50%.

Amortización	0	1	2	3	4	5
Saldo insoluto (UF)	8.017,002	6.690,70	5.238,39	3.648,12	1.906,77	0,00
Amortización (UF)		1.326,30	1.452,30	1.590,27	1.741,35	1.906,78
Interés (UF)		761,61519	635,61623	497,64738	346,57148	181,143366
Anualidad (UF)		2087,92	2087,92	2087,92	2087,92	2087,92

Fuente: Elaboración propia

El valor de la cuota fija anual del financiamiento al 25% es de 1139,62 UF en un periodo de tiempo de 5 años.

Tabla 4 - 4 Amortización para crédito financiado al 25%.

Amortización	0	1	2	3	4	5
Saldo insoluto (UF)	4.008,306	3.389,77	2.690,82	1.901,00	1.008,51	0,00
Amortización (UF)		618,54	698,95	789,81	892,49	1.008,51
Interés (UF)		521,07978	440,66955	349,80599	247,13017	131,106495
Anualidad (UF)		1139,62	1139,62	1139,62	1139,62	1139,62

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Indicadores económicos (VAN, TIR Y PRI)

Para evaluar este proyecto se usarán algunos indicadores económicos para lograr cálculos económicos como el VAN, TIR Y PRI, estos indicadores son complementarios para obtener una estadística de si el proyecto a evaluar es factible económicamente y escoger un camino seguro al momento de tomar una decisión.

A continuación, se dará una descripción de cada uno de los indicadores y se verá su función dentro del proyecto.

Valor actual neto (VAN): Este valor corresponde a todos los flujos proyectados al periodo inicial cero y compararlos para verificar si los beneficios son mayores que los costos. Si los beneficios actualizados son mayores que los costos, significa que la rentabilidad del proyecto es mayor que la tasa de descuento, se dice que es conveniente invertir cuando al evaluar el proyecto se obtiene un valor de VAN mayor o igual a cero.

Tasa interna de retorno (TIR): La TIR es aquella tasa de descuento que se emplea para actualizar los beneficios netos, de tal forma que la suma de estos sea igual al monto de la inversión inicial, por lo tanto, el valor del VAN se hace igual a cero. La TIR mide la rentabilidad del proyecto, transformando la rentabilidad en un porcentaje el cual es comparable a las tasas de rentabilidad de una inversión de bajo riesgo, y de esta forma permite saber cuál de las alternativas es más rentable. Si la rentabilidad del proyecto es menor, no es conveniente invertir.

Periodo de recuperación de la inversión (PRI): El periodo interno de retorno es un indicador especial para conocer el tiempo que llevará en retornar la inversión del proyecto, consiste en medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos efectivo de una inversión recuperen su costo.

4.1.4 Resumen de inversiones y/o cuadro de reinversiones

Una de las inversiones para este proyecto es constar con tres turnos de producción, esto llevará a que la empresa obtenga mayor producción, se realicen mantenciones adecuadas por personal especializado y dar mayor vida útil a maquinarias. Dos de estos turnos se enfocarán solo

en la producción y mantenencias predictivas, el tercer turno realizará mantenencias preventivas y correctivas.

En la siguiente tabla 4 - 5 se identificará el personal a contratar para esta iniciativa de mejora.

Tabla 4 - 5 Personal para nuevos turnos.

N° DE PERSONAS	PERSONAL POR CONTRATAR	SUELDOS EN PESOS
2	INGENIEROS DE PROYECTOS	\$3.000.000.-
3	TÉCNICOS ELÉCTRICOS	\$2.100.000.-
3	TÉCNICOS MECÁNICOS	\$2.100.000.-
10	OPERARIOS DE PRODUCCIÓN	\$4.500.000.-

Fuente: Elaboración propia

El personal y sueldos que se muestra en la tabla 4 - 5 no serán incluidos dentro de la evaluación de este proyecto.

4.1.5 Depreciaciones

Para este proyecto no aplica ya que no hay inversión en maquinarias.

4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

En esta etapa del proyecto es necesario tener toda la información económica para poder realizar los flujos de caja puro y financiado al 75%, 50% y 25%, con el objetivo de proyectar a números si es conveniente llevar a cabo el proyecto.

Al realizar el flujo de caja se puede tomar decisiones obteniendo buena administración económica conveniente para el presente y futuro del proyecto.

La proyección del proyecto será por un periodo de 5 años, se incorporará información relacionada con la amortización, utilidades, pérdidas, ingresos, egresos etc.

4.2.1 Flujo de caja puro

Para realizar el flujo de caja se debe tener en cuenta los siguientes datos que se muestran en la siguiente tabla 4 - 6.

Tabla 4 - 6 Datos de producción.

Producción x mes	48.000 prensadas
Menos el 0,02% de rotura	47.040 prensadas
Metros cuadrados x mes	7526,4 metros cuadrados
Valor del metro cuadrado	0.36 (UF)
Producción mensual	2.681,74 (UF)

Fuente: Elaboración propia

Para poder llevar una buena administración de la empresa, luego de los tres meses que se requieren para la puesta en marcha, es necesario considerar los sueldos de los distintos departamentos que realizan esta labor, en la siguiente tabla 4 - 7 se visualizan los sueldos que requiere cada departamento.

Tabla 4 - 7 Costo de departamentos de la empresa.

DEPARTAMENTOS	SUELDOS
Gerentes	\$7.500.000 (267,23 UF)
Recursos humanos	\$5.000.000 (178,16 UF)
Marketing	\$3.000.000 (106,89 UF)
Contabilidad y finanzas	\$5.000.000 (178,16 UF)
Administración	\$5.000.000 (178,16 UF)
Vendedores	\$5.000.000 (178,16 UF)
Abogados	\$4.500.000 (160,34 UF)

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja puro para el proyecto a realizar se muestra en la siguiente tabla 4 - 8.

Tabla 4 - 8 Flujo de caja puro.

AÑO	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos	0	24.115,15	32.153,27	32.153,27	32.153,27	32.153,27
(-) Egresos	0	-29.877,98	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76
(=) Margen	0	-5.763	14.412	14.412	14.412	14.412
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-5.763	0	0	0
(=) Utilidad antes del impuesto	0	-5.763	8.649	14.412	14.412	14.412
(-) Impuestos	0	0	-2.335	-3.891	-3.891	-3.891
(=) Utilidad después de impuestos	0	-5.763	6.314	10.520	10.520	10.520
(+) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	5.763	0	0	0
(-) Inversión	-15.855	0	0	0	0	0
(-) Interés						
(-) Amortización						
(+) Financiamiento						
(=) Flujo de caja	-15.855	-5.763	12.077	10.520	10.520	10.520
(=) Flujo de caja actualizado	-15.855	-4.884	8.673	6.403	5.426	4.599
(=) Flujo de caja actualizado acumulado	-15.855	-20.739	-12.066	-5.663	-236	4.362
Impuestos=	27%					
Tasa de descuento=	18%					
VAN=	4.362					
TIR=	26%					
PRI=	5					

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se apreciarán en las tablas 4 - 9, 4 - 10 y 4 - 11 los flujos de caja financiados al 75%, 50% y 25%, a los cuales se les debe agregar el monto solicitado al banco según el financiamiento a solicitar, además se debe agregar el interés de cada préstamo y la amortización.

Tabla 4 - 9 Flujo de caja financiado al 75%.

AÑO	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos	0	24.115,15	32.153,27	32.153,27	32.153,27	32.153,27
(-) Egresos	0	-29.877,98	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76
(=) Margen	0	-5.763	14.412	14.412	14.412	14.412
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-5.763	0	0	0
(=) Utilidad antes del impuesto	0	-5.763	8.649	14.412	14.412	14.412
(-) Impuestos	0	0	-2.335	-3.891	-3.891	-3.891
(=) Utilidad después de impuestos	0	-5.763	6.314	10.520	10.520	10.520
(+) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	5.763	0	0	0
(-) Inversión	-15.855	0	0	0	0	0
(-) Interés		1.142,426780	953,427770	764,473860	519,859320	271,716409
(-) Amortización		1.989,46	2.178,46	2.385,42	2.612,03	2.860,17
(+) Financiamiento	12.025,545					
(=) Flujo de caja	-3.829	-8.895	8.945	7.371	7.389	7.389
(=) Flujo de caja actualizado	-3.829	-7.538	6.424	4.486	3.811	3.230
(=) Flujo de caja actualizado acumulado	-3.829	-11.367	-4.943	-458	3.353	6.583
Impuestos=	27%					
Tasa de descuento=	18%					
VAN=	6.583					
TIR=	42%					
PRI=	4					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 - 10 Flujo de caja financiado al 50%.

AÑO	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos	0	24.115,15	32.153,27	32.153,27	32.153,27	32.153,27
(-) Egresos	0	-29.877,98	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76
(=) Margen	0	-5.763	14.412	14.412	14.412	14.412
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-5.763	0	0	0
(=) Utilidad antes del impuesto	0	-5.763	8.649	14.412	14.412	14.412
(-) Impuestos	0	0	-2.335	-3.891	-3.891	-3.891
(=) Utilidad después de impuestos	0	-5.763	6.314	10.520	10.520	10.520
(+) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	5.763	0	0	0
(-) Inversión	-15.855	0	0	0	0	0
(-) Interés		761,615190	635,616230	497,647380	346,571480	181,143366
(-) Amortización		1.326,30	1.452,30	1.590,27	1.741,35	1.906,78
(+) Financiamiento	8.017,002					
(=) Flujo de caja	-7.838	-7.851	9.989	8.432	8.432	8.432
(=) Flujo de caja actualizado	-7.838	-6.653	7.174	5.132	4.349	3.686
(=) Flujo de caja actualizado acumulado	-7.838	-14.491	-7.317	-2.185	2.164	5.850
Impuestos=	27%					
Tasa de descuento=	18%					
VAN=	5.850					
TIR=	34%					
PRI=	4					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 - 11 Flujo de caja financiado al 25%

AÑO	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos	0	24.115,15	32.153,27	32.153,27	32.153,27	32.153,27
(-) Egresos	0	-29.877,98	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76	-17.741,76
(=) Margen	0	-5.763	14.412	14.412	14.412	14.412
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	-5.763	0	0	0
(=) Utilidad antes del impuesto	0	-5.763	8.649	14.412	14.412	14.412
(-) Impuestos	0	0	-2.335	-3.891	-3.891	-3.891
(=) Utilidad después de impuestos	0	-5.763	6.314	10.520	10.520	10.520
(+) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	5.763	0	0	0
(-) Inversión	-15.855	0	0	0	0	0
(-) Interés		521,079780	440,669550	349,805590	247,130170	131,106495
(-) Amortización		618,54	698,95	789,81	892,49	1.008,51
(+) Financiamiento	4.008,306					
(=) Flujo de caja	-11.847	-6.902	10.937	9.381	9.381	9.381
(=) Flujo de caja actualizado	-11.847	-5.850	7.855	5.709	4.839	4.100
(=) Flujo de caja actualizado acumulado	-11.847	-17.696	-9.841	-4.132	706	4.807
Impuestos=	27%					
Tasa de descuento=	18%					
VAN=	4.807					
TIR=	28%					
PRI=	4					

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Resumen y análisis indicadores económicos

En la siguiente tabla 4 - 12 se destaca que la opción más conveniente dentro de las cuatro alternativas evaluadas es el financiamiento al 75%, presenta un valor en el VAN de 6.583 UF.

El proyecto puro tiene un VAN de 4.362 UF, en comparación al financiamiento del 75% se refleja una diferencia del 33,74%.

Tabla 4 - 12 Indicadores económicos (VAN, TIR y PRI).

Indicadores económicos	Proyecto puro	Proyecto al 75%	Proyecto al 50%	Proyecto al 25%
VAN (UF)	4.362	6.583	5.850	4.807
TIR (%)	26%	42%	34%	28%
PRI (Años)	5	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de sensibilidad (gráficos y determinación punto de corte)

El análisis de sensibilidad evalúa el elemento de incertidumbre y riesgo asociado al proyecto. Este análisis estudia la variable más importante que afecta el desarrollo del proyecto. Se realizará tomando como referencia el sistema de financiamiento más crítico, en el caso de este proyecto es el proyecto puro. Se considera que el proyecto es rentable si responde a las exigencias del análisis de sensibilidad en las peores condiciones de financiamiento.

En el caso de este proyecto, se sensibilizará los ingresos recibidos cada año variando entre el +10% y el -10% para verificar la condición más crítica de financiamiento. En la siguiente tabla 4 - 13 se aprecian los valores obtenidos mediante esta variación.

Tabla 4 - 13 Análisis de sensibilidad proyecto puro (VAN).

% DE VARIACIÓN	VAN (UF)
10%	13.021
5%	8.692
0%	4.363
-5%	33
-10%	-4.927

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 4 - 13, el valor mínimo de variación que se puede obtener es de un -5,038%, con este porcentaje se llega al límite dejando el valor del VAN a cero.

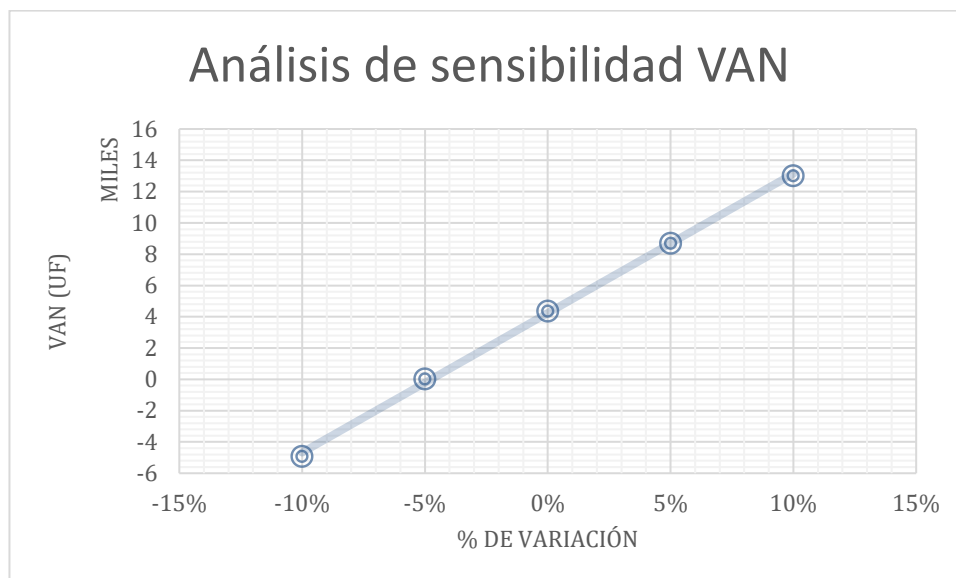
En la siguiente tabla 4 - 14 se muestra los valores obtenidos en la TIR de acuerdo con la variación realizada del 10% al -10%.

Tabla 4 - 14 Análisis de sensibilidad proyecto puro (TIR)

% DE VARIACIÓN	TIR (%)
10%	41%
5%	34%
0%	26%
-5%	18%
-10%	10%

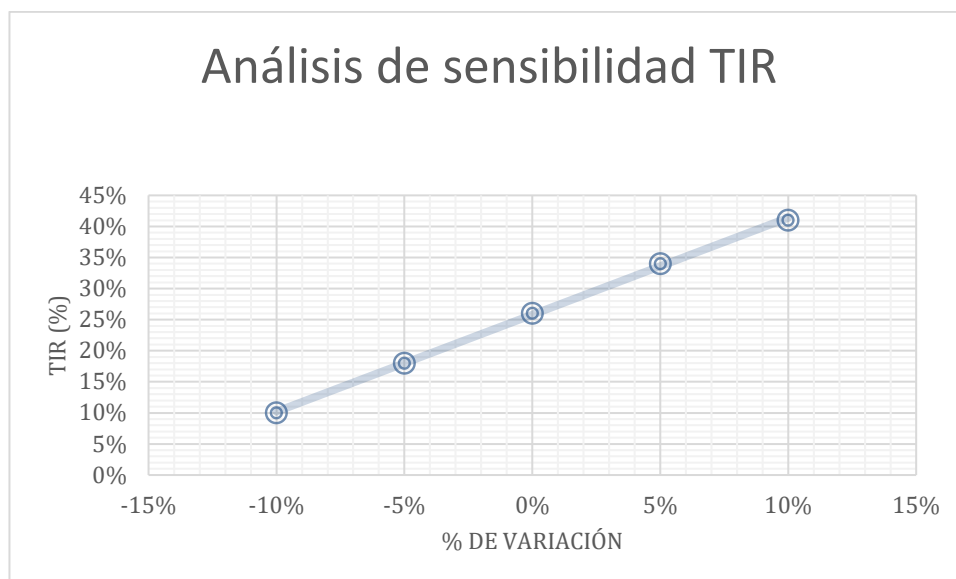
Fuente: Elaboración propia

En los siguientes gráficos 4 - 1 y 4 - 2 muestran el comportamiento de variación al sensibilizar los ingresos de producción recibidos durante el año.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4 - 1 Análisis de sensibilización (VAN).



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4 - 2 Análisis de sensibilización (TIR).

4.2.3 Análisis de riesgo

Luego de todos los estudios realizados en este proyecto, se puede concluir que el proyecto es viable, ya que se analizó en los peores casos, como por ejemplo, el precio de baldosa se dejó dentro de un valor bajo y por otro lado las horas de producción que se tomaron fue de la antigua planta, que solo se realiza un turno de día, y en la nueva planta se pretende optar por turnos rotativos. Entrando en el análisis del flujo de caja, en las cuatro evaluaciones se obtienen ganancias dentro de los 5 primeros años, el VAN resultó positivo en todos los casos, al igual que la TIR.

En el análisis de sensibilización, se evaluó el caso más desfavorable con respecto a los flujos de caja, se ingresó una variación del 10% y -10% para los ingresos de producción anuales, con el objetivo de visualizar cual es el punto más crítico de variación que se puede obtener en los ingresos de producción, el resultado refleja que el porcentaje mínimo de variación es del -5,038%, este porcentaje deja el valor del VAN en cero, significa que no hay ganancias ni pérdidas. Cabe mencionar que para esta evaluación el flujo de caja es el más desfavorable por ende el porcentaje de variación es muy bajo, dejando al proyecto en riesgos de pérdidas en el periodo de ventas.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

La presente evaluación técnica y económica tiene como objetivo realizar el traslado de las instalaciones de una fábrica de baldosas hacia un terreno que cuente con las comodidades de traslado y permita producir sin restricciones a nivel medioambiental.

Se realizaron diferentes estudios para saber si el proyecto se puede llevar a cabo con seguridad y no arriesgar a la empresa a invertir en algo que no tendrá ganancias durante un periodo de tiempo establecido.

Para este proyecto se puede concluir que la inversión a realizar es viable, ya que con el financiamiento al 75% la fábrica obtiene ganancias al cuarto año desde que se inicia el proceso de traslado.

La evaluación que se realiza está enfocada a opciones críticas en la venta de baldosas, sin dejar de lado que al momento de estar en las nuevas instalaciones no se tendrá restricciones durante el periodo de producción, esta gran oportunidad ayudará a que la empresa obtenga mayor producción y pueda crecer a nivel mundial.

Como recomendación, para evaluar cualquier proyecto es necesario realizar un estudio de factibilidad técnica y económica, es muy importante tener claridad de cuál es el objetivo general del proyecto y lograr llevar al cien por ciento el enfoque a ese punto sin desviar el objetivo. Al realizar un buen flujo de caja, se puede visualizar de mejor forma el proyecto y ver si realmente es recomendable invertir tiempo y dinero para que funcione de buena forma. Ligado al flujo de caja, se tiene el análisis de sensibilización, que refleja hasta qué punto o porcentaje se puede variar un valor escogido para que no se presenten pérdidas, esto es muy importante para estar preparado a posibles variaciones futuras durante el año.

BIBLIOGRAFÍA

http://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/Chile/Chile_materiales_ceramcios2015.pdf

<http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/39809-2.pdf>

<https://calvacindustrial.cl>

<https://www.icasas.cl>

<http://www.metalgalpon.cl/>

<https://scsarquitecto.cl/costos-unitarios-metro-cuadrado-construccion/>

<http://renhetchile.cl/producto/arriendo-completo-camion-de-carga-ford-con-grua-pluma-unic-telescopica-605-valor-semana/>

<https://www.enel.cl/content/dam/enel-cl/personas/tarifas-y-reglamentos/tarifas/tarifas-hist%C3%B3ricas/tarifas-de-servicios-no-regulados/Tarifas%20Servicios%20No%20Regulados%20-%20Febrero%202019.pdf>

<https://www.tiendatecnored.cl/kit-malla-a-tierra-1mt2-poste-mt.html>

<https://www.aguasaraucaania.cl/recursos-ara/Prestaciones%20no%20monopolicas/Cobros%20no%20monopolicos%201er%20semestre%202017.pdf>