

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad De Ciencias Sociales Y Humanísticas**

Diseño de un sistema basado en la herramienta Value Stream Mapping para la mejora del proceso de liquidación de nómina del personal de proyectos para una empresa dedicada a servicios de ingeniería industrial ubicada en la ciudad de Guayaquil.

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo a la obtención del Título de:

### **Licenciatura en Auditoría y Control de Gestión**

Presentado por:

Andrés Eduardo Baque Calle

Luis Andre Villamar Cruz

GUAYAQUIL-ECUADOR

AÑO:2022

## DEDICATORIA

El proyecto es para mi familia, ya que la educación se las debo a ellos, por su apoyo incondicional frente a toda adversidad. A mi compañero de tesis Luis Villamar por demostrar valentía frente a las dificultades que se presentaron. A cada de uno de los profesionales que me impartieron sus conocimientos. Por último, a mi abuelo Crespín, por su apoyo a su nieto desde el primer día de clases.

-Andrés Baque

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco la oportunidad de tener acceso a la educación y colocar a las personas correctas en mi camino de aprendizaje. A mi papá y mamá, quienes siempre me apoyaron y aconsejaron en todo momento. A mis tres hermanos quienes son mi motor para mejorar cada día, por su apoyo incondicional en mi vida académica.

Agradezco a mis amigos que me ofrecieron su amistad y apoyo en todo momento.

-Andrés Baque

## DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios, a mi familia y a las personas que me han ayudado a crecer y a motivarme a ser una mejor persona y un profesional. También se lo dedico a mis sobrinos Luis Martín Villamar Moncayo y Luis Adrián Villamar Moncayo los quiero mucho y espero algún día poderlos ver y se hayan convertidos en unas excelentes personas.

-Luis Villamar

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, a mi familia, amigos, Alejandra Gutiérrez y especialmente a mi compañero de tesis Andrés Baque. Agradezco su apoyo incondicional en los momentos más difíciles, a motivarme seguir luchando por mis metas y por acompañarme en mi crecimiento personal y profesional.

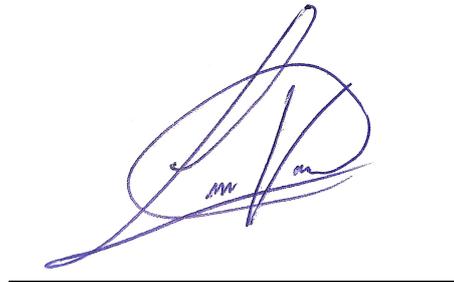
-Luis Villamar

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Andrés Eduardo Baque Calle y Luis Andre Villamar Cruz damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



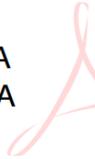
Andrés Eduardo Baque Calle



Luis Andre Villamar Cruz

## EVALUADORES

OLGA  
VANESSA  
GRIJALVA  
PINO



Firmado digitalmente  
por OLGA VANESSA  
GRIJALVA PINO  
Fecha: 2022.09.15  
11:21:08 -05'00'

---

**Ing. Vanessa Grijalva**

PROFESOR DE LA MATERIA



Firmado digitalmente por Diana  
Montalvo Barrera  
DN: cn=Diana Montalvo Barrera  
gn=Diana Montalvo Barrera  
c=EC Ecuador l=EC Ecuador  
o=ESPOL ou=FCSH  
e=dmontalv@espol.edu.ec  
Motivo:Apruebo este documento  
Fecha:2022-09-09 10:04-05:00

---

**Ing. Diana Montalvo**

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

Los instrumentos Lean Manufacturing son de gran uso para las empresas ecuatorianas, la herramienta abre un sin número de metodologías que permiten a las empresas hacer uso de procesos y controles que mejoran la productividad de la empresa. En el análisis expuesto se hizo análisis del proceso productivo de la empresa con ayuda de la herramienta Value Stream Mapping, la empresa de análisis se dedicada a servicios de ingeniería industrial en Guayaquil. Mejorar el proceso de liquidación de nómina del personal de proyectos en base al flujo de procesos productivos en proyectos industriales.

Para la metodología se utilizó el diagrama de flujo para conocer el proceso de liquidación, el diagrama de Ishikawa acompañado de la lluvia de ideas para conocer la causa raíz del problema de pago de nómina.

Los resultados que se obtuvieron del trabajo fueron los siguientes: se analiza la proforma y se procede a distribuir las diferentes actividades a las personas, posteriormente se inicia con la realización del proyecto en base a la planificación hecha con anterioridad, cuando el proyecto ha finalizado se debe redactar un informe donde se evidencien los recursos humanos utilizados y el valor de pago respectivo según las actividades.

Se concluye que la utilización de la herramienta ayudara a la empresa a identificar el flujo actual de los procesos y controlar las horas de trabajo para el proceso de pago del personal de los futuros proyectos industriales, y en base a esto, plantear mejoras y reducir tiempos en actividades que no generan valor y mejorar aquellas que den valor añadido al proceso productivo.

Palabras Clave: Proyecto Integrador, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, ingeniería industrial.

## ***ABSTRACT***

Lean Manufacturing instruments are of great use for Ecuadorian companies, the tool opens up a number of methodologies that allow companies to make use of processes and controls that improve the productivity of the company. In the exposed analysis, an analysis of the company's production process was made with the help of the Value Stream Mapping tool, the analysis company is dedicated to industrial engineering services in Guayaquil. Improve the project personnel payroll settlement process based on the flow of production processes in industrial projects.

For the methodology, the flowchart was used to know the liquidation process, the Ishikawa diagram accompanied by brainstorming to know the root cause of the payroll problem.

The results that were obtained from the work were the following: the proforma is analyzed and the different activities are distributed to the people, later the realization of the project begins based on the planning made previously, when the project has finished You must write a report showing the human resources used and the respective payment value according to the activities.

It is concluded that the use of the tool will help the company to identify the current flow of the processes and control the working hours for the payment process of the personnel of the future industrial projects, and based on this, propose improvements and reduce times. in activities that do not generate value and improve those that add value to the production process.

**Keywords:** Integrating project, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, industrial engineering.

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT .....	II
CAPÍTULO 1 .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Descripción del problema .....	2
1.2. Justificación .....	2
1.3. objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo general .....	3
1.3.2. Objetivos especifico .....	3
1.4. Marcos De Referencias .....	3
1.4.1. Marco legal .....	3
1.4.2. Marco Teórico .....	4
CAPÍTULO 2 .....	8
2. METODOLOGÍA .....	8
2.1. Visión del estudio .....	8
2.2. Antecedentes .....	8
2.3. Entendimiento de la entidad .....	8
2.4. Herramientas .....	9
2.5. lluvia de ideas .....	10
2.5.1. Fase de generación .....	10
2.5.2. Fase de aclaración .....	11
2.6. Diagrama de Ishikawa .....	11
2.7. Value Stream Mapping .....	11
2.7.1. Fase 1 .....	12
2.7.1.1. Población .....	12

2.7.1.2. Muestra.....	12
2.7.2. Fase 2.....	12
2.7.2.1. Técnicas .....	12
2.7.2.2. Instrumentos .....	13
2.7.3. Fase 3.....	13
2.7.3.1. Identificar familia de productos .....	13
2.7.3.2. Matriz de familia de productos .....	13
2.7.4. Fase 4.....	13
2.7.4.1. Construcción de mapa actual.....	13
1.7.8. Identificar oportunidades de mejora .....	14
1.7.9. Construcción de mapa futuro .....	14
CAPÍTULO 3.....	15
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	15
3.1. Descripción actual del proceso de nómina personal de proyectos.....	15
3.2. causa raíz.....	17
3.2.1. Lluvia de idea .....	17
3.2.2. Ishikawa.....	17
3.3. Value Stream Mapping del estado actual .....	19
3.3.1. Identificar el flujo del proceso productivo de la empresa .....	19
3.3.1.1. Identificar la familia de productos .....	19
3.3.1.2. Descripción del producto seleccionado para estudio.....	21
3.4. Proceso de fabricación de los aislantes térmico para tubería con aluminio 0,5 mm y variación en material térmico.....	24
3.4.1. Corte 1 .....	24
3.4.2. Ensamblado 1 .....	25
3.4.3. Corte 2.....	25
3.4.4. Ensamblado 2 .....	26

3.4.5.	Compactación .....	27
3.4.6.	Inspección.....	27
3.4.7.	Limpieza .....	28
3.4.8.	Almacenado en bodega .....	29
3.5.	Diagrama de análisis de proceso .....	30
3.6.	Representación gráfica de las zonas del proceso .....	32
3.7.	Tiempo de ciclo .....	33
3.8.	Calculo de Takt time.....	33
3.9.	Lead time .....	34
3.10.	Value stream mapping actual .....	36
3.1.	Resumen de VSM .....	37
3.1.1.	Productividad .....	37
3.1.2.	Eficiencia .....	38
3.1.3.	Eficacia .....	38
1.6.	Horas extras suplementarias.....	38
1.6.1.	Horas suplementarias personal de proyectos.....	39
1.7.	Identificación de oportunidades de mejora .....	41
1.8.	Value Stream Mapping futuro .....	46
1.8.1.	Análisis Beneficio-Costo.....	47
CAPÍTULO 4 .....		49
4.	Conclusiones y recomendaciones.....	49
4.1.	Conclusiones.....	49
4.2.	Recomendaciones.....	50
Referencias .....		51
Anexos .....		54

## **ABREVIATURAS**

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

ART. Artículo

VSM Value Stream Mapping

NVA Valor No Agregado

FIFO First in, first out

## **1. SIMBOLOGÍA**

Mm Milímetro

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Simbología de Diagrama de Proceso .....	5
Figura 2.2 Sistemas Administrativos Análisis Diseño .....	10
Figura 2.3 Fases Value Stream Mapping .....	12
Figura 3.4 Descripción actual del proceso de nómina personal de proyectos.....	16
Figura 3.5 Lluvia de Ideas .....	17
Figura 3.7 Distribución porcentual de ventas periodo 2021 y Enero-Junio 2022.....	21
Figura 3.8. Materiales Ensamblados .....	22
Figura 3.9 Materiales Ensamblados .....	23
Figura 3.10. Materiales Ensamblados .....	23
Figura 3.11. Fabricación de los aislantes térmicos. ....	24
Figura 3.12. Corte 1 .....	25
Figura 3.13. Ensamblado 1 .....	25
Figura 3.14. Corte 2 .....	26
Figura 3.15. Ensamblado 2 .....	27
Figura 3.16. Compactación .....	27
Figura 3.17. Inspección .....	28
Figura 3.18. Limpieza.....	29
Figura 3.19. Almacenado en Bodega .....	29
Figura 3.20. Almacenado en Bodega .....	30
Figura 3.21. Zonas del Proceso.....	32
Figura 3. 22. Tiempo de Ciclo vs Takt Time .....	34
Figura 3.23. Value Stream Mapping Actual .....	37
Figura 3.24. Identificación de Oportunidades de Negocio .....	43
Figura 3.25. Kaban de Retiro y Producción .....	44
Figura 3.26. Identificación de Oportunidades de Negocio .....	46
Figura 3.27. Value Stream Mapping Futuro.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Registro de Ventas .....	20
Tabla 3.2 Resumen Ventas .....	20
Tabla 3.3. Diagrama de Análisis de Proceso .....	32
Tabla 3.4. Tiempo de Ciclo.....	33
Tabla 3.5. Cálculo de Takt time .....	34
Tabla 3.6. Lead Time .....	35
Tabla 3.7. Número de Colaboradores .....	35
Tabla 3.8. Resumen de VSM .....	37
Tabla 3.9. Productividad.....	37
Tabla 3.10. Eficiencia .....	38
Tabla 3.11. Eficacia.....	38
Tabla 3.12. Horas extras suplementarias .....	39
Tabla 3.13. Promedio horas suplementarias .....	40
Tabla 3.14. Valor Horas Suplementarias.....	41
Tabla3.15. Análisis Beneficio-Costo .....	47
Tabla 3.16. VSM actual vs VSM futuro .....	48
Tabla 3.17. Beneficio Económico .....	48

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento industrial en Ecuador es una de las principales columnas para su continuo desarrollo. Las industrias ecuatorianas han aumentado progresivamente en la última década, logrando expandirse a distintos sectores económicos del país como: industria manufacturera, alimenticia, automotriz y textil. El aumento de apertura de fábricas en el Ecuador es evidente, para el año 2022 el crecimiento económico se proyecta a un 2,8% del PIB referente al capital fijo en la que se espera mayores inversiones públicas y privadas por lo que este incremento fue una posibilidad para los empresarios ecuatorianos, primordialmente esos dedicados a brindar servicios industriales (Banco Central, 2022)

Las fábricas ecuatorianas de los distintos sectores económicos necesitan de manera obligatoria tener mantenimientos periódicos en sus instalaciones y maquinarias, denominado mantenimiento industriales, trabajos que realiza el personal industrial en la planta con el fin de lograr un óptimo funcionamiento en las instalaciones, maquinaria y equipos de trabajos.

Las empresas que brindan servicios de proyectos industriales contratan personal capacitado para la ejecución de los distintos proyectos de ingeniería, la variedad de proyectos obliga a estas empresas contratar distintos profesionales de la ingeniería, así como varios obreros con capacitaciones y permisos específicos. La falta de control y una planificación óptima en la nómina de proyectos provoca problemas con la liquidación de pago al personal de proyectos, a su vez el descontento del personal perjudica las relaciones laborales y conlleva posible problemas económicos y judiciales, por tal motivo se requiere de un “un sistema de nómina que contenga los requerimientos correctos y las especificaciones correctas, además de que sea servible, va a ser de enorme ayuda para la compañía, debido a que llevar un registro adecuado del pago de los empleados previene perdidas a la empresa” (Hernández Oliva, Prats, Hernández, & Franco, 2021).

La empresa en estudio brinda servicios industriales, especializando en los asilamientos térmicos, aquel servicios de ingeniería que busca disminuir las altas o bajas temperaturas con el fin de establecer una temperatura adecuada en las zonas que laboran los obreros

de las fábricas, en promedio la empresa de estudio mantiene en nómina máximo 20 personas en cada proyecto industrial, de las cuales existen quejas al momento de liquidar los servicios relacionados con el cálculo, beneficios por ley, trabajos adicionales no reconocidos correctamente, el proceso y el control ineficaz conlleva a la empresa a tener pérdidas económicas por pagos mal calculados pudiendo ocasionar posibles problemas judiciales.

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El personal de la compañía de análisis se especializa en brindar aislamientos térmicos a las industrias ecuatorianas, sector económico que involucra tener un personal especializado para la realización de proyectos industriales. La empresa cuenta con un departamento denominado proyectos el cual está integrado por ingenieros y operarios pero no cuenta con una planificación óptima de sus procesos productivos, ni políticas establecidas que permitan el control adecuado en el proceso de la liquidación de nómina para el personal de proyectos, el continuo uso de horas extras para completar las metas productivas, la falta de control y omisión de las horas extras por sus operarios, provocan que se den quejas por parte de la nómina de proyectos, ocasionando posibles pérdidas económicas o problemas por incumplimiento de normas establecidas en el código de trabajo vigente y ante entes reguladores.

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Se aplicará la herramienta de lean manufacturing llamada Value Stream Mapping que nos ayudará a reconocer el flujo actual del proceso de ejecución de proyecto que ayuda a determinar las horas ejecutadas y a su vez se realice la liquidación de pago a la nómina de proyectos industriales, esto ayudará a identificar actividades innecesarias y determinar un flujo de valor más adecuado, que permita a la empresa:

- Contratar personal continuamente de acuerdo con las necesidades de la empresa, mediante un control interno y políticas establecidas eficaces en el proceso de liquidación de nómina y un mejor flujo de proceso productivo eliminando actividades que no agregan valor.
- Mitigar los errores en las liquidaciones de nóminas, evitando pérdidas económicas y posibles demandas laborales con los entes reguladores.
- Garantizar el pago correcto y a tiempo de acuerdo con las horas trabajadas y cumplimiento de contrato.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y establecer un marco de control interno para el proceso de liquidación de nómina del personal en base al flujo de procesos en proyectos industriales.

#### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICO

1. Conocer el estado actual del proceso de liquidación de nómina del personal en proyectos industriales, identificando oportunidades de mejora para el proceso en aspectos como: control, limitaciones tecnológicas y gestión del proceso.
2. Diseñar el flujo de las actividades del proceso productivo de proyectos industriales para la correcta liquidación de nóminas del personal en proyectos industriales.
3. Diseñar las políticas del proceso de liquidación de nómina.
4. Identificar requerimientos funcionales que deben ser implementados en una herramienta de nómina.

### 1.4. MARCOS DE REFERENCIAS

#### 1.4.1. MARCO LEGAL

##### **Código Del Trabajo**

**Trabajador o Colaborador.** – Es la persona que se compromete a la realización de una determinada actividad o servicio (Comisión de Legislación y Codificación del H. Congreso Nacional, 2021, 04 Noviembre).

**Empleador.** - Es la compañía u representante de dicha compañía que ordena la ejecución de determinada actividad u servicio. Así mismo, en el código de trabajo se establece la obligación de determinar un registro de los detalles personales y laborales sobre cada colaborador de la compañía (Comisión de Legislación y Codificación del H. Congreso Nacional, 2021, 04 Noviembre).

**Jornada laboral.** – Como lo estipula el código de trabajo, mediante la formalización del contrato entre el colaborador y el empleador se deberá determinar el tiempo para la ejecución de las actividades, esta misma, no podrá exceder de 8 horas diarias, en caso de excederse de las 40 horas semanales, se consideran las horas trabajadas como horas extras sin que estas se excedan de 4 horas en el mismo día (Comisión de Legislación y Codificación del H. Congreso Nacional, 2021, 04 Noviembre).

**Remuneraciones.** – De acuerdo con lo estipulado en el código de trabajo, los valores por salarios deberán ser reembolsados por el empleador de acuerdo con lo estipulado en el contrato siendo este por día u hora, este valor no puede ser menor al Salario Básico Unificado del año corriente. El empleador deberá realizar el pago en el tiempo acordado con el empleador sin que este sea mayor a un mes desde la ejecución o finalización de las actividades o servicios.

## 1.4.2. MARCO TEÓRICO

### Definiciones

**Proyectos industriales:** Es el conjunto de ideas que se direccionan para crear, diseñar y solucionar problemas de infraestructura y maquinarias de los espacios productivos de las fábricas industriales.

**Diagramas de procedimientos o flujograma:** Es una representación gráfica de acuerdo a las operaciones o procedimientos administrativos de manera cronológica con el fin de evidenciar oportunidades de mejora (CEJA, 2002).

**Simbologías del flujograma:** Representa las actividades específicas que se realizan dentro de las áreas involucradas (CEJA, 2002).

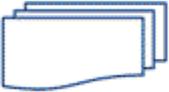
SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	<b>Decisión:</b> Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		<b>Documento:</b> Documento utilizado en el proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		<b>Inspección / Firma:</b> Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	<b>Conector de un Proceso:</b> Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		<b>Archivo:</b> Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	<b>Base de Datos:</b> Empleado para representar la grabación de datos.		<b>Línea de Flujo:</b> Indica el sentido del flujo del proceso.

Figura 1. 1 Simbología de Diagrama de Proceso

**Políticas:** Son normas que establecen las compañías con el fin de que sirvan como indicaciones para determinados procedimientos en los procesos (Mejía Montenegro & Robalino Hernández, 2013).

**Horas suplementarias y extraordinarias:** Es la hora adicional de trabajo que ejecuta un empleado sobre su jornada de trabajo de 8 horas cotidianas.

### **Lean Manufacturing**

De acuerdo a Rojas Jauregui, es una filosofía enfocada en la parte productiva de la empresa que tiene como meta la disminución de mermas que contribuye a la mejora de los procesos, mediante la utilización de diferentes instrumentos de acuerdo al sistema de análisis (Rojas Jauregui & Gisbert Soler, 2017).

### ***Desperdicio por tiempo de espera***

El procedimiento de las actividades mal diseñadas tiene la posibilidad de ocasionar que los colaboradores no realicen alguna actividad a medida que otros permanecen con sobre carga laboral. Por esto, es necesario aprender a minimizar o borrar el tiempo muerto a lo largo del proceso de construcción (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013).

***Takt Time:*** Es el tiempo óptimo que necesita la empresa en los procesos productivos para el cumplimiento de metas de fabricación de acuerdo con las necesidades del mercado (Madariaga Neto, 2013).

***Lead time:*** Es el tiempo que la materia prima es transportada entre las áreas del trabajo hasta transformarse en el producto final requerido por el usuario final (Madariaga Neto, 2013, pág. 11).

### ***Lluvia de ideas***

Los autores (Coletti, Miranda Bonduelle, & Iwakiri, 2010) dicen que a la lluvia de ideas también se le denomina brainstorming y que es un instrumento permite a los individuos a crear formas para solucionar determinado problema.

### ***Ishikawa***

Es un instrumento que ayuda a detectar las razones que originan un problema, se observa los componentes relacionados para la continuidad de un determinado proceso. El diagrama de Ishikawa también se conoce como diagrama de pescado, esta herramienta ayuda a identificar causas que pueden ser eliminadas mediante la implementación de algunos métodos (UNIT, 2009).

### ***Value Stream Mapping***

Es un instrumento con representación visual de los procesos para comprender y conocer el flujo de material e información que está implicada en la ejecución de un producto o servicio hasta su finalización, en donde llega al comprador (Rother & Shook, 1999).

***Tiempo del Ciclo (CT):*** Es la unidad de tiempo que representa las actividades ejecutadas de acuerdo con las condiciones establecidas dentro del proceso (Diaz Perez, 2019).

**Tiempo de valor añadido (VA):** Es la optimización de tiempo que aporta el VSM al sistema productivo de la empresa, siendo ventaja competitiva dentro del mercado (Diaz Perez, 2019).

**Layout:** “radica en una ordenación física de elementos y factores industrializados que intervienen en sistema productivo, ya sea en la distribución del área que determina su ubicación, formas relativas o figuras de los distintos departamentos que integra la empresa” (Basantes Chaca, 2019).

**Productividad:** Se determina de acuerdo a la optimación del proceso, en donde, se puede identificar el nivel de la compañía para la fabricación de los productos o finalización de servicios (Carro & González Gómez, 2012).

**Eficiencia:** Es el aprovechamiento adecuado de los recursos disponible dentro del proceso estipulados por la empresa (Carro & González Gómez, 2012).

**Eficacia:** Es el cumplimiento de metas mediante el aprovechamiento de los recursos (Diaz Perez, 2019).

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. VISIÓN DEL ESTUDIO

En esta sección se pone de manifiesto el proceso metodológico desde investigativa propia del ejercicio académico y la metodológica propuesta desde las herramientas Lean Manufacturing, se ha utilizado la herramienta Value Stream Mapping para encontrar los problemas o cuellos de botella que afectan a la producción de la empresa, que contribuyan realizar un correcto proceso de liquidación de nómina del personal de proyectos.

### 2.2. ANTECEDENTES

El proyecto comienza con la selección de la empresa que compartió una de las necesidades representativas contempladas por el comité directivo, debido a las inconsistencias que se presentaban al realizar la liquidación de nómina del personal de proyectos. Como consecuencia, la entidad presenta insatisfacciones del personal de proyectos.

### 2.3. ENTENDIMIENTO DE LA ENTIDAD

Se realizó un estudio previo de la empresa ecuatoriana seleccionada, la empresa está dedicada a brindar servicios de ingeniería al sector industrial de las fábricas ecuatorianas, aquellas que necesitan obligatoriamente constantes mantenimiento en sus equipos y estructuras, es allí donde ingresa la empresa en estudio especializándose en brindar el servicio de aislamiento térmico que consiste en aplicar técnicas de ingeniería que reduzcan la temperatura de los equipos industriales sean altas o bajas, con el fin de establecer una temperatura idónea para los empleados que laboran en las fábricas. Además, se realizó una entrevista con el propósito de entender su historia misión, visión y objetivos luego se corroboró con la información pública presentada en el sitio web de la compañía y páginas de entes reguladores que permitió conocer los antecedentes relevantes de la empresa.

## **2.4. HERRAMIENTAS**

### Diagrama de flujo

Se debe tener presente algunas características dentro del desarrollo o elaboración del diagrama, por lo que se deberá plasmar el diagrama en una sola hoja. Así mismo, se debe representar correctamente los símbolos evitando la repeticiones o descripción excesiva que pueda generar confusión en la interpretación del procedimiento. Con el fin de obtener un diagrama visible con respecto a los paso o actividades realizadas dentro de un proceso sin la necesidad de una redacción extensa.

Para la elaboración del diagrama se deberá:

- a)** Se debe identificar la siguiente información para la elaboración del diagrama:
  - a.** Nombre del proceso e indicar el punto de inicio y final
  - b.** Departamentos involucrados en el proceso
  - c.** Número de pasos
- b)** Identificar cada columna de acuerdo con los departamentos involucrados
- c)** Representar las formas en base a los símbolos básicos, según sea el caso de cada procedimiento realizado por los diferentes departamentos (GOMEZ CEJA, 2002).

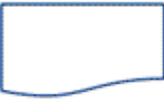
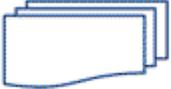
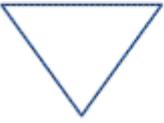
SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	<b>Decisión:</b> Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		<b>Documento:</b> Documento utilizado en el proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		<b>Inspección / Firma:</b> Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	<b>Conector de un Proceso:</b> Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		<b>Archivo:</b> Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	<b>Base de Datos:</b> Empleado para representar la grabación de datos.		<b>Línea de Flujo:</b> Indica el sentido del flujo del proceso.

Figura 2.2 Sistemas Administrativos Análisis Diseño

## 2.5. LLUVIA DE IDEAS

Esta herramienta permite generar grandes cantidades de ideas de forma rápida y sencilla, para posteriormente se pueda usar otras herramientas que ayude al desarrollo de mejoras o identificación de posibles causas a algún problema específico. Para un correcto desarrollo de esta herramienta se debe respetar las siguientes reglas:

- No generar críticas a las ideas de los participantes.
- Se debe recolectar todas las ideas generadas.
- Generar muchas ideas ya que importa más la cantidad que su contenido.

En las siguientes fases se detallará la metodología de esta herramienta:

### 2.5.1. FASE DE GENERACIÓN

a) Se asigna como moderador a unos de los participantes, con el propósito de que exponga las directrices en la cual se desarrolla la lluvia de ideas tales como:

- a. Identificar el problema a discutir

- b. Cada participante deberá anotar sus ideas o causas en un posting plegable, uso de herramienta tecnológica o cada participante tenga un tiempo limitado para la determinación de sus ideas
- c. El proceso deberá continuar hasta que no se genere más ideas o si determinan un tiempo límite.

### **2.5.2. FASE DE ACLARACIÓN**

Se deberá revisar todas las ideas generadas con el fin de que no se haya omitido alguna idea y que todos los participantes entiendan las ideas descritas, así mismo, no se debe descartar ninguna idea en esta fase (UNIT, 2009).

### **2.6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

En la elaboración del Ishikawa se necesita la intervención del grupo de trabajo o de manera individual, en base al desarrollo de la lluvia de idea se podrá plasmar en la gráfica del Ishikawa, por lo que se sigue las siguientes etapas de elaboración (UNIT, 2009).

**Etapas 1:** Se define el efecto o problema que se requiere resolver o mejorar.

**Etapas 2:** Colocar el problema a resolver en el extremo de la espina, esta va ser la cabeza principal del Ishikawa.

**Etapas 3:** Identificar las causas principales en base a la lluvia de ideas e incluirlas en el diagrama.

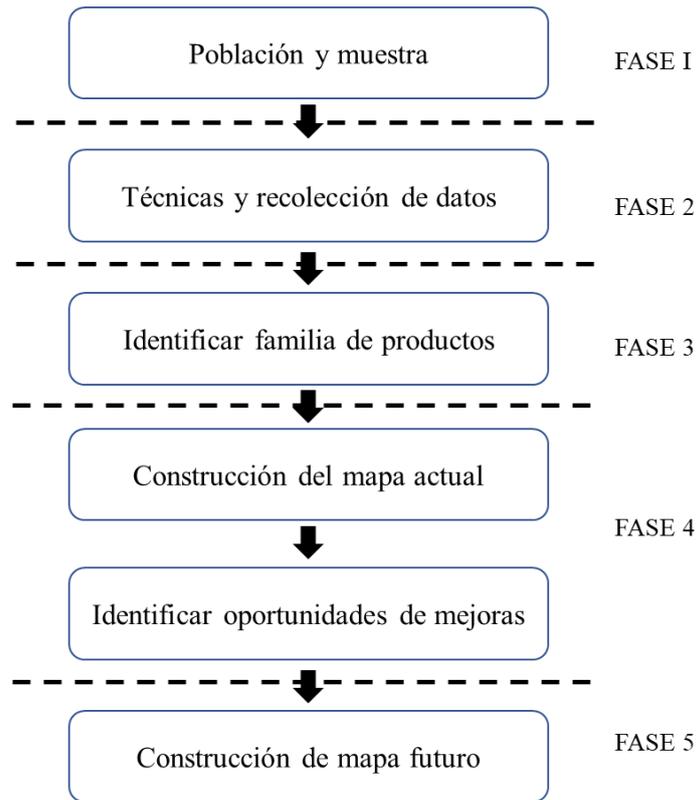
**Etapas 4:** Definir las diferentes causas en las ramas principales.

**Etapas 5:** Validar las causas colocadas y relacionarlas si es necesario.

**Etapas 6:** Realizar las conclusiones y resultados del diagrama para la toma de plan de acción.

### **2.7. VALUE STREAM MAPPING**

Se aplicaron 5 fases:



**Figura 2.3 Fases Value Stream Mapping**

## **2.7.1. FASE 1**

### **2.7.1.1. POBLACIÓN**

Se considero como población la fabricación de la línea de aislamientos térmicos para tuberías de vapor hechos con aluminio 0,5 mm y variación en el material térmico.

### **2.7.1.2. MUESTRA**

La muestra queda establecida con respecto a la fabricación durante 15 días desde el 27 junio al 15 julio del 2022 de la línea de aislantes térmicos hechos con aluminio 0,5 mm y variación en el material térmico.

## **2.7.2. FASE 2**

### **2.7.2.1. TÉCNICAS**

Son procedimientos establecidos de acuerdo con soportes investigativos realizados para la resolución de los problemas encontrados. (Hernandez Mendoza & Duana Avila, 2020)

Se realizaron visitas a las zonas de trabajos, y se observó directamente el proceso productivo que conlleva la fabricación de los aislantes térmicos.

### **2.7.2.2. INSTRUMENTOS**

Se tomaron tiempos cronometrados de las actividades que realizaban los obreros, se tomaron stock de la materia prima que tenían a disposición en cada actividad y se realizó un resumen de ello, para el desarrollo del análisis.

### **2.7.3. FASE 3**

#### **2.7.3.1. IDENTIFICAR FAMILIA DE PRODUCTOS**

Se realiza el análisis del flujograma de la compañía seleccionando el principal producto-servicio con el fin de conocer y mejorar el flujo actual. En base a esto se selecciona la familia de productos con un proceso similar y que presente problemas en flujo de valor para la empresa.

#### **2.7.3.2. MATRIZ DE FAMILIA DE PRODUCTOS**

Se realiza una matriz con el fin de observar la relación de los productos realizados vs las operaciones que conlleva la fabricación.

Para el objeto de estudio se analizó los datos recopilados con respecto a las ventas de la empresa, con el fin de seleccionar la familia de productos y determinar el producto con mayor relevancia para el giro de negocio en la empresa, y se contrastó con una entrevista al personal involucrado en el proceso, concluyendo que el producto seleccionado es el idóneo para realizar el análisis del proceso actual de la empresa,

### **2.7.4. FASE 4**

#### **2.7.4.1. CONSTRUCCIÓN DE MAPA ACTUAL**

Seleccionado la familia de producto, se procedió a la construcción del mapa actual de la empresa, esta representación gráfica es la base para analizar el flujo de valor de la empresa a través de actividades que no agregan valor y proponer mejoras.

Los autores proponen lo siguientes pasos para la elaboración del mapa actual:

1. Identificar las actividades del proceso actual para la fabricación del producto.
2. Establecer la distribución de las zonas de trabajos, permite tener un diseño de grafico de las zonas de trabajos en donde se realiza las actividades del proceso y la distancia de recorridos entre zonas de trabajos.
3. Información de inventario, el cual recopila el inventario disponible para la ejecución de las actividades.

4. Información de tiempos, el cual recopila la información necesaria sobre las actividades y operarios, como:
  - Takt time
  - Tiempo de ciclo
  - Lead time
5. Graficar flujo de valor con la información recopilada:
  - Dibujar proveedores, aquellos que proporcionan la materia prima para su elaboración en producto final.
  - Dibujar clientes, aquellos que reciben el producto final.
  - Representar las actividades principales del proceso
  - Dibujar el flujo de inventario
  - Dibujar el flujo de información
  - Dibujar las líneas de tiempo, referente al lead time y tiempo de ciclo identificado.

#### **1.7.8. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA**

Realizado el flujograma actual, nos permitió conocer de manera gráfica los movimientos que participan en la fabricación del producto final y obtener información de tiempo e inventarios. Para el análisis de las oportunidades de mejora se identificó dos aspectos fundamentales.

1. Análisis de la distribución de las zonas de trabajos
2. Identificación de cuellos de botella y actividades que no agregan valor.

#### **1.7.9. CONSTRUCCIÓN DE MAPA FUTURO**

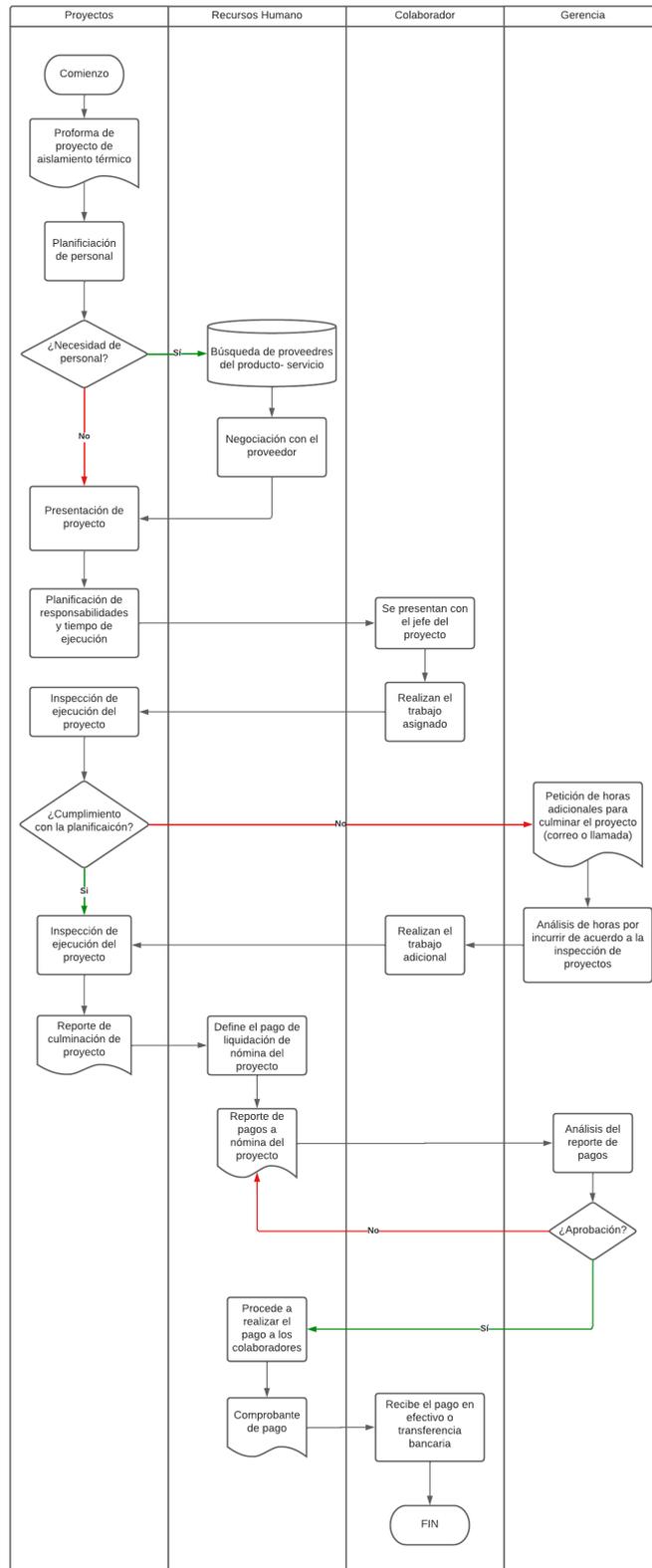
El conjunto de oportunidades de mejora de las etapas anteriores da inicio a la realización del flujo futuro, busca los perfeccionamientos necesarios dentro del proceso actual de la compañía desde que el cliente solicita el producto, se solicita la materia prima al proveedor, todas las actividades involucradas para fabricar hasta que se entrega al cliente el producto final. Se planea realizar una nueva representación gráfica con las mejoras encontradas que permitan el objetivo inicial del Value Stream Mapping, que es identificar las actividades que no agregan valor, proporcionando un mejora flujo continuo al proceso, un control entre actividades a través de herramientas Lean Manufacturing como Kanban.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1. DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE NÓMINA PERSONAL DE PROYECTOS

Según la Figura 3.4 se presenta el proceso actual con respecto la liquidación de nómina comienza con la aceptación de la proforma del proyecto de aislamiento térmico a realizar, posteriormente se analiza y asigna las actividades a realizar los colaboradores, en caso de no disponer el personal requerido se procede a la subcontrata personal mediante una negociación verbal, cuya base de datos de proveedores se encuentra disponible por parte de la empresa. Luego, se procede a la ejecución de proyecto de acuerdo con la planificación que se tiene de los aislantes térmicos a producir, en caso de falta de cumplimiento de la ejecución de proyecto de acuerdo con la planificación entonces el jefe del personal realiza el requerimiento de horas adicionales, a través de correo electrónico o llamada telefónica, con el propósito de culminar el proyecto, el gerente analiza de forma general y aprueba la ejecución de horas adicionales. Finalmente, el jefe de proyecto entrega un reporte general sobre el proyecto a recursos humano con el propósito de realizar el debido pago a los colaborados.



**Figura 3.4 Descripción actual del proceso de nómina personal de proyectos**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

## 3.2. CAUSA RAÍZ

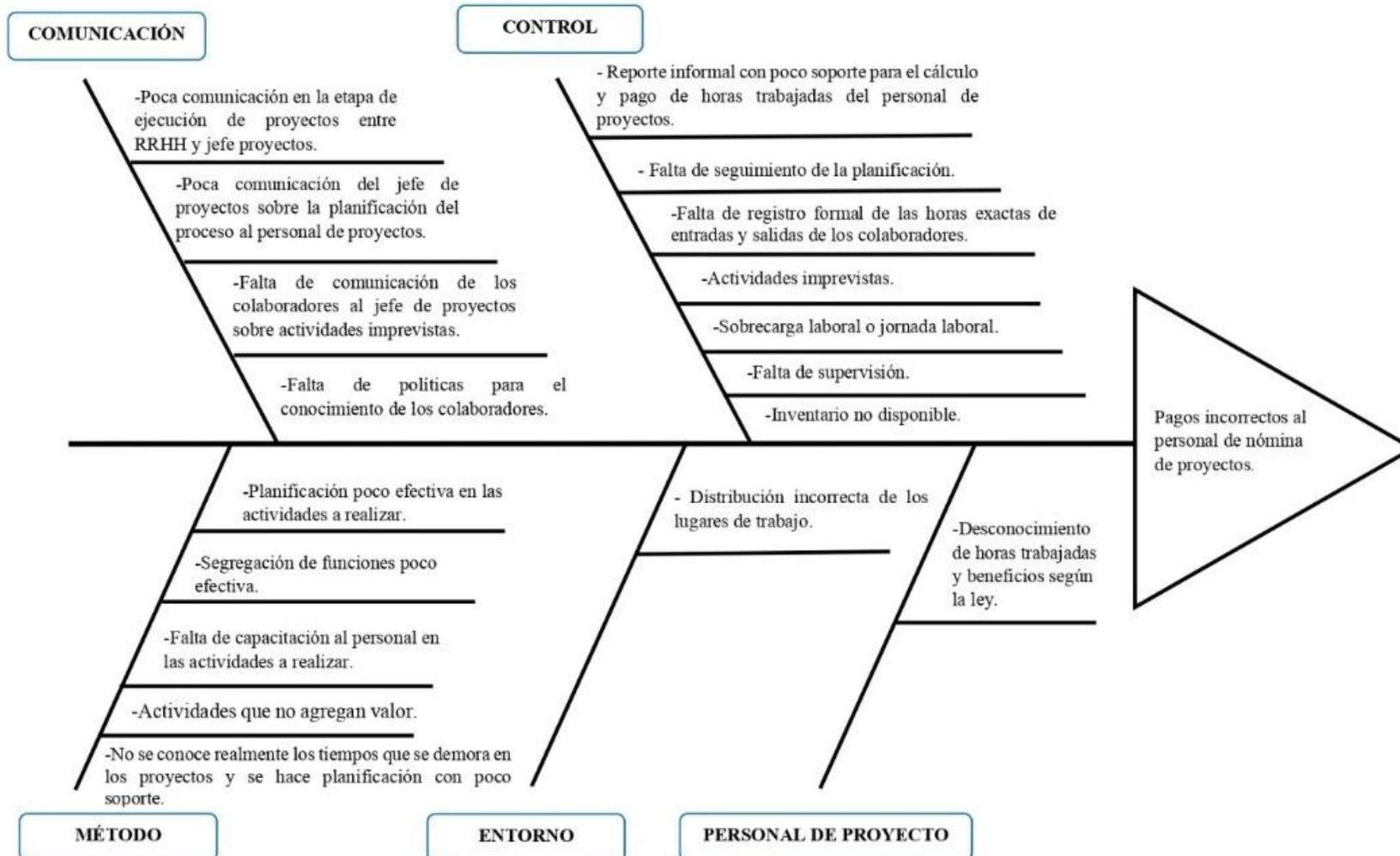
### 3.2.1. LLUVIA DE IDEA



Figura 3.5 Lluvia de Ideas

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar

### 3.2.2. ISHIKAWA



### **Figura 3.6 Ishikawa**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

Según el Ishikawa de la Figura 3.6 en donde se utilizó esta herramienta para encontrar las causas raíz del problema que involucra los pagos incorrectos al personal de nómina de proyectos, se determinó las siguientes causas:

- Poca comunicación entre los departamentos de recursos humanos y departamentos de proyectos, debido a que no existe un flujo de proceso óptimo.
- Falta de registro formal de las horas exactas de ingreso, salida del personal de proyectos y ejecución de horas adicionales, por lo que no permite el cálculo correcto para el pago de nómina de proyectos.
- Zonas de trabajos mal distribuidas que no añaden peso productivo a la empresa, que provoca no se conozca realmente los tiempos que se demora en los proyectos y se hace planificación con poco soporte, que repercute utilizar horas adicionales al proceso.
- Políticas no establecidas, que provoca el desconocimiento de horas trabajadas y beneficios según la ley.

Recursos humanos se encarga de realizar los cálculos correspondientes de los beneficios del empleado y realizar los pagos a nómina, con ayuda o mediante la comunicación y envío correcto de información entre el RRHH y Proyectos, esto aumenta la inspección de las actividades ejecutadas por los colaboradores de los proyectos desde el proceso de producción hasta la finalización del proyecto, además de una planificación correcta que ayude al correcto flujo de las actividades a realizar.

### **3.3. VALUE STREAM MAPPING DEL ESTADO ACTUAL**

#### **3.3.1. IDENTIFICAR EL FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA**

##### **3.3.1.1. IDENTIFICAR LA FAMILIA DE PRODUCTOS**

La empresa fue sometida a un análisis inicial con respecto a las ventas facturadas en el periodo fiscal 2021 hasta junio del 2022, con el propósito de identificar el servicio-producto más demandado por sus clientes, esta información fue proporcionada por el departamento de contabilidad, la cual posteriormente fue filtrado de manera cuantitativa tomando en cuenta la moda estadística de cada producto-servicios descritos por la empresa.

**Tabla 3.1 Registro de Ventas**

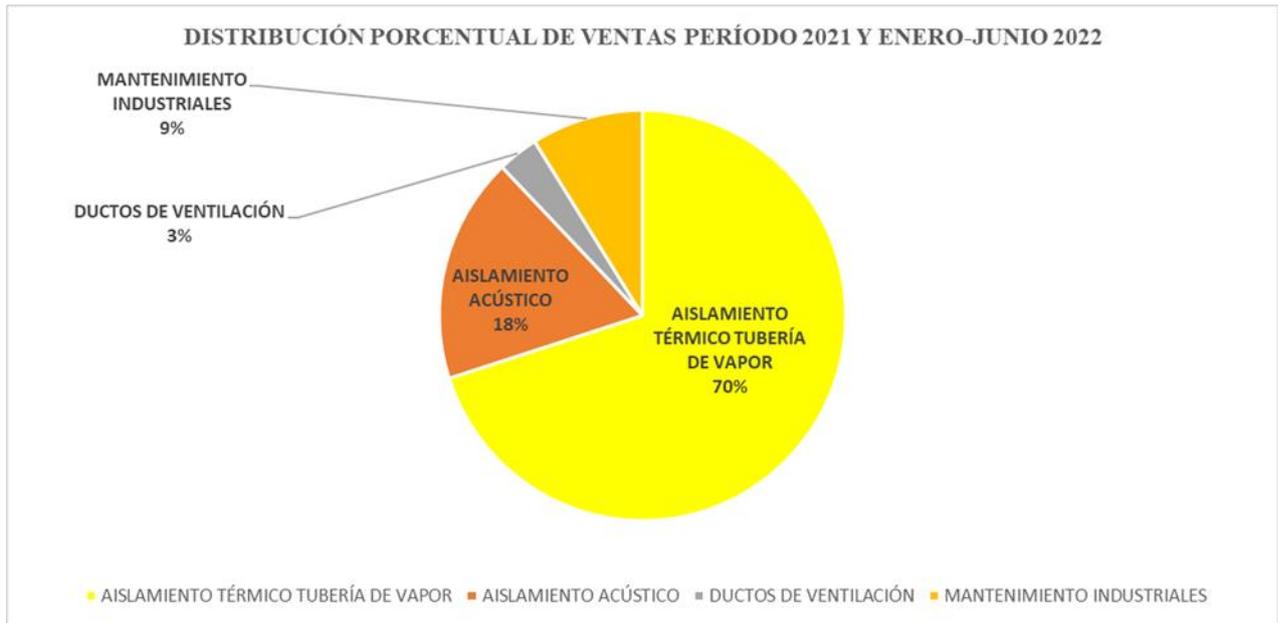
**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

<b>REGISTRO DE VENTAS</b>		
<b>PRODUCTO/SERVICIO</b>	<b>2021</b>	<b>ENERO-JUNIO 2022</b>
<b> AISLAMIENTO TÉRMICO TUBERIA DE VAPOR</b>		
AISLANTE POLIURETANO / ALUMINIO	29	13
AISLANTE DE CHAQUETAS TERMICAS/ALUMINIO	26	18
AISLANTE LANA DE ROCA /ALUMINIO	23	11
AISLANTE LANA DE VIDIRO /ALUMINIO	23	7
AISLANTE PERLITA EXPANDIDA /ALUMINIO	20	3
<b> AISLAMIENTO ACÚSTICO</b>		
CABINA CHILLER	16	0
CABINA CONDESADOR	9	0
CABINA COMPRESOR	6	1
TRAMPAS DE SONIDO	8	4
<b> DUCTOS DE VENTILACION</b>		
<b>DUCTOS DE VENTILACION PLANCHAS GALVANIZADAS</b>	8	0
<b> MANTENIMIENTO INDUSTRIALES</b>		
PREVENTIVO/ CORRECTIVO CALDEROS	9	6
PREVENTIVO/ CORRECTIVO CHILLERS	2	5
<b>TOTAL</b>	<b>179</b>	<b>68</b>

**Tabla 3.2 Resumen Ventas**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

<b>RESUMEN VENTAS</b>			
<b>PRODUCTO-SERVICIO</b>	<b>2021</b>	<b>JUNIO-MAYO 2022</b>	<b>TOTAL VENTAS</b>
<b> AISLAMIENTO TÉRMICO TUBERIA DE VAPOR</b>	121	52	173
<b> AISLAMIENTO ACÚSTICO</b>	39	5	44
<b> DUCTOS DE VENTILACION</b>	8	0	8
<b> MANTENIMIENTO INDUSTRIALES</b>	11	11	22



**Figura 3.7 Distribución porcentual de ventas periodo 2021 y enero-junio 2022**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

En la tabla 3.2. y Figura 3.4 se presenta los productos-servicios del periodo establecido con respecto a su moda estadística, el cual evidencia que el producto-servicio con mayor demanda son los “Aislamientos térmicos de tubería de vapor con un 70%” de participación de los beneficios económicos y actividades realizadas por la empresa, seguido de un 18 % de participación del producto-servicio “Aislamientos acústicos”, estos datos y resultados cuantitativos nos permite seleccionar a la familia de producto-servicio que va ser objeto de estudio para determinar el Value Stream Mapping actual de la empresa.

### **3.3.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SELECCIONADO PARA ESTUDIO**

Los aislamientos térmicos son el producto con mayor venta para la empresa según la tabla 3.1, los aislamientos térmicos para tubería de vapor es el producto seleccionado para la familia del producto en estudio, este producto de aislante térmico para tubería está fabricado por materiales como:

Bobinas de aluminio 0,5 mm o planchas de aluminio 0,5 mm

- Material aislante lana de roca
- Material aislante lana de vidrio

- Material aislante poliuretano
- Material aislante perlita expandida

Estos materiales son ensamblados en forma cilíndrica, colocando el aluminio como cubierta exterior y un fondo interno con el material térmico determinado para reducir las temperaturas altas o bajas de la tubería.



**Figura 3.8. Materiales Ensamblados**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**



**Figura 3.9 Materiales Ensamblados**



**Figura 3.10. Materiales Ensamblados**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### 3.4. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS AISLANTES TÉRMICO PARA TUBERÍA CON ALUMINIO 0,5 MM Y VARIACIÓN EN MATERIAL TÉRMICO

Receptar materiales. – Los proveedores son nacionales ya que la empresa no realiza importaciones de los materiales con las que se fabricaran los aislantes térmicos de tubería; el aluminio, perlita expandida, lana de roca, lana de vidrio, poliuretano son almacenados en bodega.



Figura 3.11. Fabricación de los aislantes térmicos.

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar

#### 3.4.1. CORTE 1

Esta actividad se encarga de realizar los cortes del aluminio 0,5 mm según las medidas establecidas en el proyecto, se utiliza tijeras especiales que permiten cortar siluetas y ángulos con precisión.



**Figura 3.12. Corte 1**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.4.2. ENSAMBLADO 1**

En esta etapa el aluminio 0,5 mm cortado es trasladado a la máquina roladora el cual permite darle la forma cilíndrica al aluminio.



**Figura 3.13. Ensamblado 1**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.4.3. CORTE 2**

Esta actividad hace uso del material aislante que se utilice, el cual es colocado en la mesa de trabajo y se realizan los cortes establecidos inicialmente en el proyecto con estiletes industriales retractiles.



**Figura 3.14. Corte 2**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

#### **3.4.4. ENSAMBLADO 2**

En esta etapa se coloca el aluminio 0,5 mm cortado en la actividad de corte 1 sobre el material térmico cortado en la actividad corte 2, quedando el aluminio como cubierta exterior y el material térmico como cubierta interior para la tubería, posteriormente son unidos con silicona industrial térmica.



**Figura 3.15. Ensamblado 2**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.4.5. COMPACTACIÓN**

Esta actividad es la más importante del proceso, el aluminio 0,5 mm y el material térmico unido se procede a terminar la forma cilíndrica para ser montado en la tubería, se compacta con grapas de acero inoxidable las uniones del aluminio y se procede a biselar los filos del aluminio.



**Figura 3.16. Compactación**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.4.6. INSPECCIÓN**

Se realiza la inspección del producto final con el fin de que este cumpla con las especificaciones requeridas en el proyecto, comprobar si existen posibles fugas, control dimensional y estructural del producto.



**Figura 3.17. Inspección**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.4.7. LIMPIEZA**

Se procede a quitar la protección plástica del aluminio y a retirar los desperdicios de grapas, remaches y material térmico existentes en el aislante térmico de aluminio 0,5 mm en forma de cilindro.



### **Figura 3.18. Limpieza**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

#### **3.4.8. ALMACENADO EN BODEGA**

La actividad final del proceso implica almacenar los productos finales temporalmente en la bodega, los cuales son colocados en palets de madera hasta que se realice el despacho al cliente.



**Figura 3.19. Almacenado en Bodega**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**



**Figura 3.20. Almacenado en Bodega**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.5. DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO**

El proceso de fabricación para aislante térmico de aluminio 0,5mm con variación en el material térmico, se representa en el siguiente diagrama.

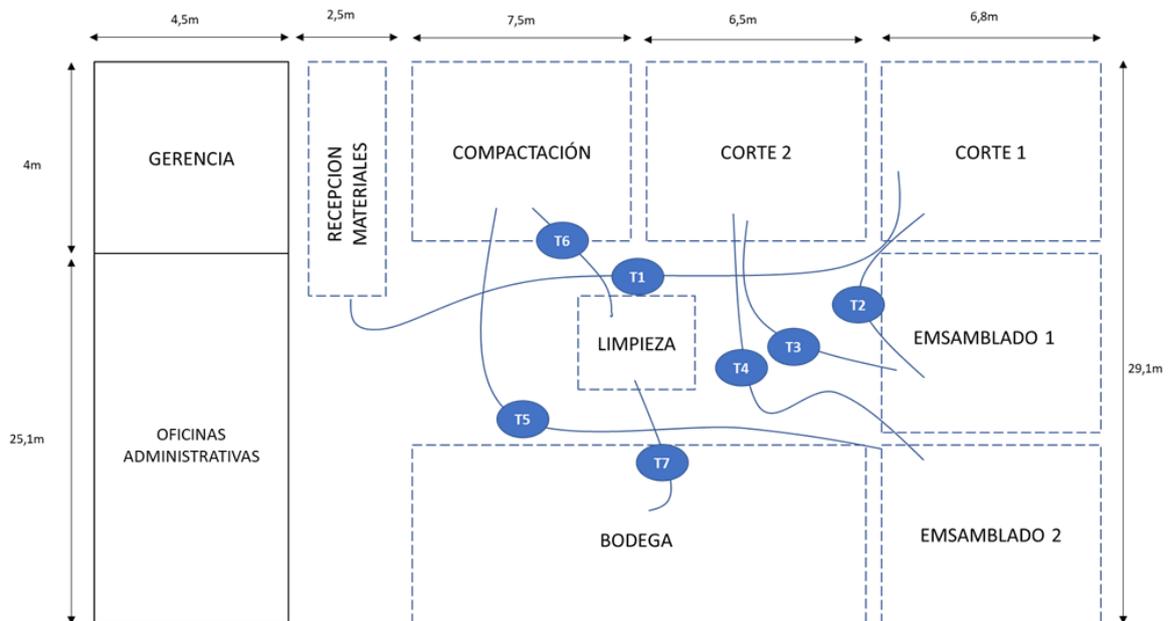
PROCESO	N°	DESCRIPCIÓN	Tiempo (minutos)	Distancia recorrida (metros)	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	ESPERA	TRANSPORTE	ALMACENAMIENTO	¿La actividad agrega valor?	
										SÍ	NO
CORTE 1	1	Trasladar aluminio a la zona de corte	3,61	22,5				x			x
	2	Corte de material con tijera para aluminio	3,33		x					x	
	3	Espera	4,46				x				x
	4	Inspeccionar cortes	2,24			x					x
ENSAMBLADO 1	5	Trasladar aluminio a la zona de rolado	1,49	4,12				x			x
	6	Espera	3,22				x				x
	7	Armado de forma	24,64		x					x	
	8	Inspeccionar aluminio forma	1,53			x					x
CORTE 2	9	Trasladar material aislante zona abierta	3,40	6,32				x			x
	10	Colocar material aislante en mesa de trabajo	2,78		x						x
	11	Corte de material pinzas metalicas	4,24		x					x	
	12	Espera	2,60				x				x
ENSAMBLADO 2	13	Inspeccion de corte aislante	1,39			x					x
	14	Trasladar aluminio y aislante zona de armado	2,85	10,5				x			x
	15	Colocar aluminio sobre el aislante	3,28		x						x
	16	Espera	3,38				x				x
COMPACTACIÓN	17	Remachar	17,70		x						x
	18	Inspeccionar de resistencia de remache	2,33			x					x
	19	Trasladar proteccion térmica fabricada a la zona de recubrimiento térmico	2,71	3,1				x			x
	20	Montar aislante termico en tubería	3,04		x					x	
	21	Preparar maquina grapadora	0,98		x						x
	22	Grapar	15,65		x					x	
LIMPIEZA	23	Prepara maquina de biselado	1,01		x						x
	24	Biselar	17,41		x					x	
	25	Inspeccionar fugas	3,23			x					x
	26	Retiro de protección del aluminio	0,54	3,4	x						x
ALMACENADO	27	Limpieza zonas de trabajo corte y ensamblado	10,64		x						x
	28	Transporte de desperdicios	1,51					x			x
	29	Transporte de almacenado	1,54	3,5				x			x
	30	Almacenado	2,56						x		x
<b>TOTAL</b>			<b>149,28</b>	<b>53,44</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>24</b>

**Tabla 3.3. Diagrama de Análisis de Proceso**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

En la tabla 3.3. se presenta el análisis de la toma de tiempos realizados desde el periodo de análisis del 27 julio del 2022 hasta el 15 de julio del 2022 obteniéndose 149.28 minutos de tiempo de Ciclo en la fabricación del producto. Además se deja en evidencia las distancias de las zonas de trabajos, el cual es una representación gráfica de los recorridos que deben realizar el personal de proyectos entre zonas de trabajo, dando como resultado 6 actividades que añaden valor al flujo actual y 24 que no aportan al proceso productivo.

### 3.6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS ZONAS DEL PROCESO



**Figura 3.21. Zonas del Proceso**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

La representación gráfica de los lugares de trabajo para la fabricación del producto la cual representa el traslado de los aislantes térmicos de aluminio 0,5 mm iniciando desde la

solicitud al proveedor de material, para luego ser receptadas por la empresa en la zona destinada para el producto y luego ser trasladado a las zonas de corte y ensamblado para posteriormente llegar a la zona de almacenamiento, evidenciándose zonas de trabajos mal distribuidas, recorridos innecesarios y pocos óptimos para los empleados provocando el uso de tiempos innecesarios que consumen minutos importantes para alcanzar las metas.

### 3.7. TIEMPO DE CICLO

El periodo de análisis de 15 días (27 junio hasta 15 de julio del 2022), deja como resultado los siguientes promedios de tiempos de cada actividad involucrada en el proceso para la fabricación del producto, tabla 3.4.

PROCESO	PROMEDIO (minutos)
CORTE 1	13,65
ENSAMBLADO 1	30,88
CORTE 2	14,42
ENSAMBLADO 2	29,54
COMPACTACION	44,02
LIMPIEZA	12,68
ALMACENADO	4,1
TIEMPO DE CICLO TOTAL	149,28

Tabla 3.4. Tiempo de Ciclo

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar

### 3.8. CALCULO DE TAKT TIME

El Takt Time se calculó en base a los siguientes requerimientos expuesto por el jefe de proyectos para el cumplimiento de las metas de producción:

DATOS			
Jornada Laboral	15 días	Tiempo disponible	6300 minutos
Horas Laboradas	8 horas	Demanda 15 días	300 unidades
Hora de Almuerzo	1 hora	Demanda diaria	20 unidades
Turnos	1		

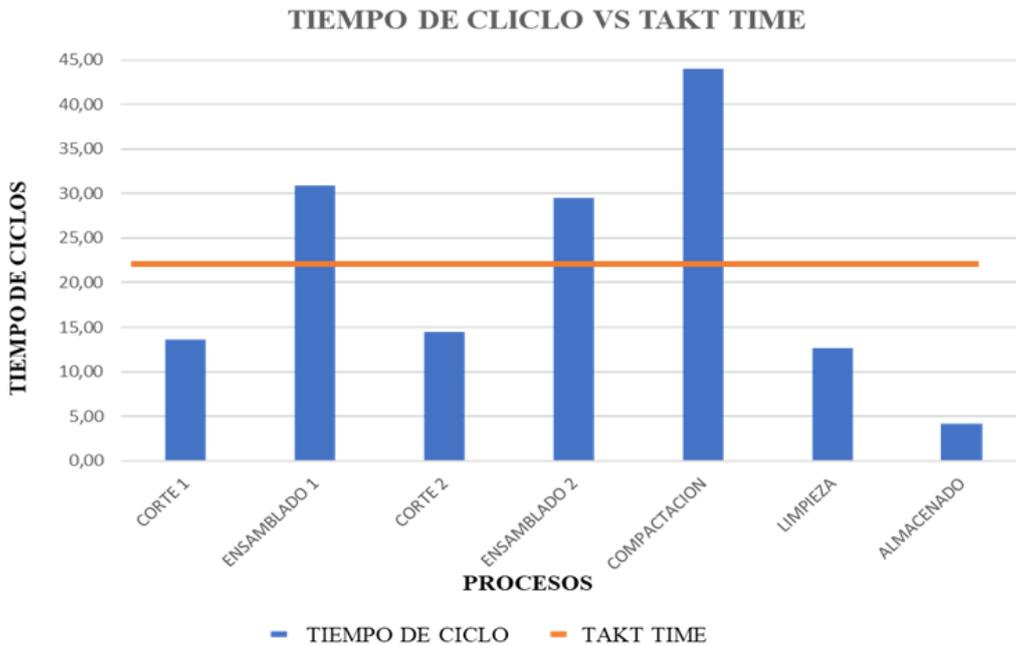
**Tabla 3.5. Cálculo de Takt time**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Demanda\ 15\ días} = \frac{6300\ minutos/15\ días}{300\ unidades/15días} = 21\ minutos/unidad$$

**(3.1.)**

Según la Figura 3.21 proporciona la idea de cómo se manejan actualmente los proceso productivos de la empresa, por ello se analiza la relación de acuerdo a la Figura 3.22.



**Figura 3. 22. Tiempo de Ciclo vs Takt Time**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### **3.9. LEAD TIME**

De igual manera la observación directa realizada para obtener los datos que fueron analizados en los 15 días de trabajos, permitió obtener el cálculo del Lead Time, el cual nos da la relación del inventario y la demanda del cliente, estos datos se obtuvieron con la siguiente formula:

$$Lead\ time = \frac{Inventario(unidades)}{Demanda\ cliente\left(\frac{unidades}{día}\right)}$$

(3.2)

**Tabla 3.6. Lead Time**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

ACTIVIDADES DEL PROCESO	DISPONIBILIDAD DEL INVENTARIO	UNIDADES DEMANDADAS	LEAD TIME
ALMACENAMIENTO	42	20	2,1
CORTE 1	28	20	1,4
ENSAMBLADO 1	18	20	0,9
CORTE 2	21	20	1,1
ENSAMBLADO 2	18	20	0,9
COMPACTACIÓN	21	20	1,1
LIMPIEZA	26	20	1,3
		<b>TOTAL</b>	<b>8,7</b>

Además, la cantidad de obreros involucrados en cada una de las actividades del proceso es importante conocerla, se presenta un resumen de los colaboradores, tiempos de ciclo y Takt time, en la siguiente tabla.

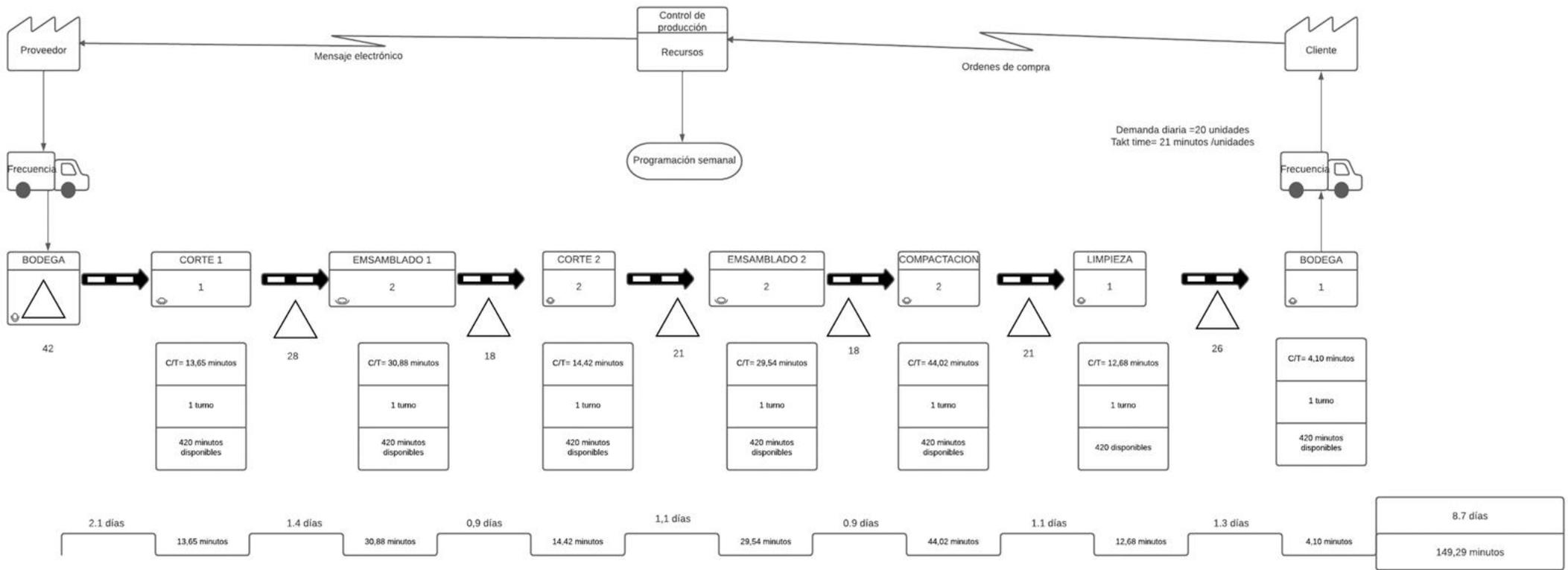
**Tabla 3.7. Número de Colaboradores**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

ACTIVIDADES	COLABORADORES	ZONA	TIEMPO DE CICLO PROMEDIO	TAKT TIME
1	A	CORTE 1	13,65	21,00
2	B-C	ENSAMBLADO 1	30,88	21,00
3	D-E	CORTE 2	14,42	21,00
4	F-G	ENSAMBLADO 2	29,54	21,00
5	H-I	COMPACTACION	44,02	21,00
6	J	LIMPIEZA	12,68	21,00
7	K	ALMACENAMIENTO	4,10	21,00
7 operaciones	11 operadores		149,28	21,00

Como se puede observar en la tabla 3.7 , existen 7 actividades involucradas en el proceso actual , 11 empleados que están involucrados directamente con el flujo actual y el tiempo promedio de las actividades, evidenciándose actividades que sobrepasan el Takt Time esto son los denominados cuellos de botellas, las cuales son oportunidades de mejora.

### 3.10. VALUE STREAM MAPPING ACTUAL



### Figura 3.23. Value Stream Mapping Actual

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar

#### 3.1. RESUMEN DE VSM

El flujo actual del Value Stream Mapping obtenido desde el 27 de junio del 2022 al 15 de julio del 2022, datos recolectados en 15 días laborables del periodo, deja como resultado la siguiente tabla 3.8 resumen del VSM, obteniendo un promedio del 149,28 min del tiempo de ciclo, 8,7 de Lead time de productos disponibles entre las actividades del proceso.

Tabla 3.8. Resumen de VSM

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar

INDICADORES	PROMEDIO
Tiempo de ciclo(minutos)	149,28
Lead time(días)	8,7
Numero de operadores	11

#### 3.1.1. PRODUCTIVIDAD

De la tabla 3.9. se evidencia el punto de inflexión de la investigación en análisis, ya que inicialmente en los 15 días se tiene una meta por cumplir pero evidentemente no se cumplieron haciendo el uso de horas extras y dejando un 64,65% de productividad del proceso actual, por lo que se requiere acciones inmediatas para mejorar.

Tabla 3.9. Productividad

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar

DÍAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
15 días	82,67%	78,33%	64,65%

### 3.1.2. EFICIENCIA

**Tabla 3.10. Eficiencia**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

DÍAS	TIEMPO PLANIFICADO (HORAS)	TIEMPO REAL(HORAS)	EFICIENCIA
15 días	135	164,84	82,67%

En la tabla 3.10. La eficiencia de la empresa es de 82,67%, es decir no se logra cumplir con las metas iniciales, por lo cual se hace uso de horas extras.

### 3.1.3. EFICACIA

**Tabla 3.11. Eficacia**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

DÍAS	UNIDADES PRODUCIDAS REAL	UNIDADES PLANIFICADAS	EFICACIA
15 días	235	300	78,33%

En la tabla 3.11. la eficacia en 15 días es de 78.33%, dejando un nivel poco aceptable de eficacia en la capacidad para cumplir las metas iniciales el cual era de producir 300 unidades en 15 días, pero solamente se lograron 235 unidades.

## 1.6. HORAS EXTRAS SUPLEMENTARIAS

Luego de haber obtenido a través del Value Stream Mapping el proceso actual de la empresa se pudo evidenciar datos relevantes, como el pago constante de horas extras a empleados, que si bien son un derecho para los colaboradores de la empresa merecen ser controladas por parte de la empresa y notificadas a los colaboradores.

**Tabla 3.12. Horas extras suplementarias**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

DÍAS DE ESTUDIO	TIEMPO PLANIFICADO	TIEMPO REAL	UNIDADES QUE SE FABRICARON	UNIDADES DE PLANIFICACIÓN	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	9	12,60	15	20	71,44%	75,00%	53,58%
2	9	10,10	16	20	89,12%	80,00%	71,30%
3	9	11,61	16	20	77,50%	80,00%	62,00%
4	9	11,32	17	20	79,54%	85,00%	67,61%
5	9	9,45	18	20	95,19%	90,00%	85,67%
6	9	12,27	16	20	73,38%	80,00%	58,70%
7	9	9,43	15	20	95,45%	75,00%	71,59%
8	9	10,42	14	20	86,39%	70,00%	60,47%
9	9	10,28	15	20	87,57%	75,00%	65,68%
10	9	11,25	13	20	80,00%	65,00%	52,00%
11	9	12,66	16	20	71,10%	80,00%	56,88%
12	9	10,78	14	20	83,50%	70,00%	58,45%
13	9	11,33	17	20	79,42%	85,00%	67,51%
14	9	11,78	19	20	76,43%	95,00%	72,61%
15	9	9,58	14	20	93,96%	70,00%	65,77%
	<b>135</b>	<b>164,84</b>	<b>235</b>	<b>300</b>	<b>82,67%</b>	<b>78,33%</b>	<b>64,65%</b>

En la tabla 3.12. se observa los cálculos de la eficiencia (82,67%) , eficacia (78,33%) y productividad(64,65%) de la empresa, pero además se evidencia el tiempo planificado que son 9 horas disponibles al día que corresponden a 135 horas en 15 días de estudio disponibles a la empresa para cumplir con las unidades planificadas, sin embargo el tiempo real obtenido fue 164,84 horas que corresponden a las horas reales que conlleva el actual proceso de producción de la empresa. Es decir que existen 29,84 horas adicionales trabajadas por los colaboradores para tratar de cumplir las unidades planificadas diarias.

### **1.6.1. HORAS SUPLEMENTARIAS PERSONAL DE PROYECTOS**

Identificado los cuellos de botella que no agregan valor al proceso de producción se obtuvo la contraparte del Value Street Mapping actual, si bien el proceso de producción no es óptimo el uso constante de horas suplementarias de los colaboradores para tratar de cumplir con la producción es elevada y no controlada de manera ideal.

Con el insight de uso de horas suplementarias descrito en la obtención de información sobre la empresa, para elaborar el proceso de liquidación de nómina actual, en base al insight encontrado con anticipación, se diseñó un formato físico (ver en anexo) para registrar el tiempo de entrada y salida del personal de proyectos con el fin de determinar las horas suplementarias que servirán para el cálculo de liquidación de nómina.

**Tabla 3.13. Promedio horas suplementarias**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

	<b>DÍAS</b>	<b>PROMEDIO DE HORAS SUPLEMENTARIAS (11 TRABAJADORES)</b>
<b>jun-22</b>	27	3,60
	28	1,10
	29	2,61
	30	2,32
<b>jul-22</b>	1	0,45
	4	3,27
	5	0,43
	6	1,42
	7	1,28
	8	2,25
	11	3,66
	12	1,78
	13	2,33
14	2,78	
15	0,58	

En la tabla 3.13. se puede observar los datos recopilados con respecto al promedio de horas suplementarias registradas después de la jornada laboral ordinaria que es de 8:00 am a 17:00 pm con 1 hora de almuerzo, este promedio de horas obtenido en los 15 días de estudio.

**Tabla 3.14. Valor Horas Suplementarias**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

	DÍAS	PROMEDIO DE HORAS SUPLEMENTARIAS (11 TRABAJADORES)	VALOR HORAS SUPLEMENTARIAS (\$)
jun-22	27	3,60	\$ 109,28
	28	1,10	\$ 33,36
	29	2,61	\$ 79,37
	30	2,32	\$ 70,31
jul-22	1	0,45	\$ 13,80
	4	3,27	\$ 99,16
	5	0,43	\$ 13,02
	6	1,42	\$ 43,07
	7	1,28	\$ 38,79
	8	2,25	\$ 68,33
	11	3,66	\$ 111,12
	12	1,78	\$ 54,02
	13	2,33	\$ 70,81
	14	2,78	\$ 84,30
15	0,58	\$ 17,58	

### **1.7. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA**

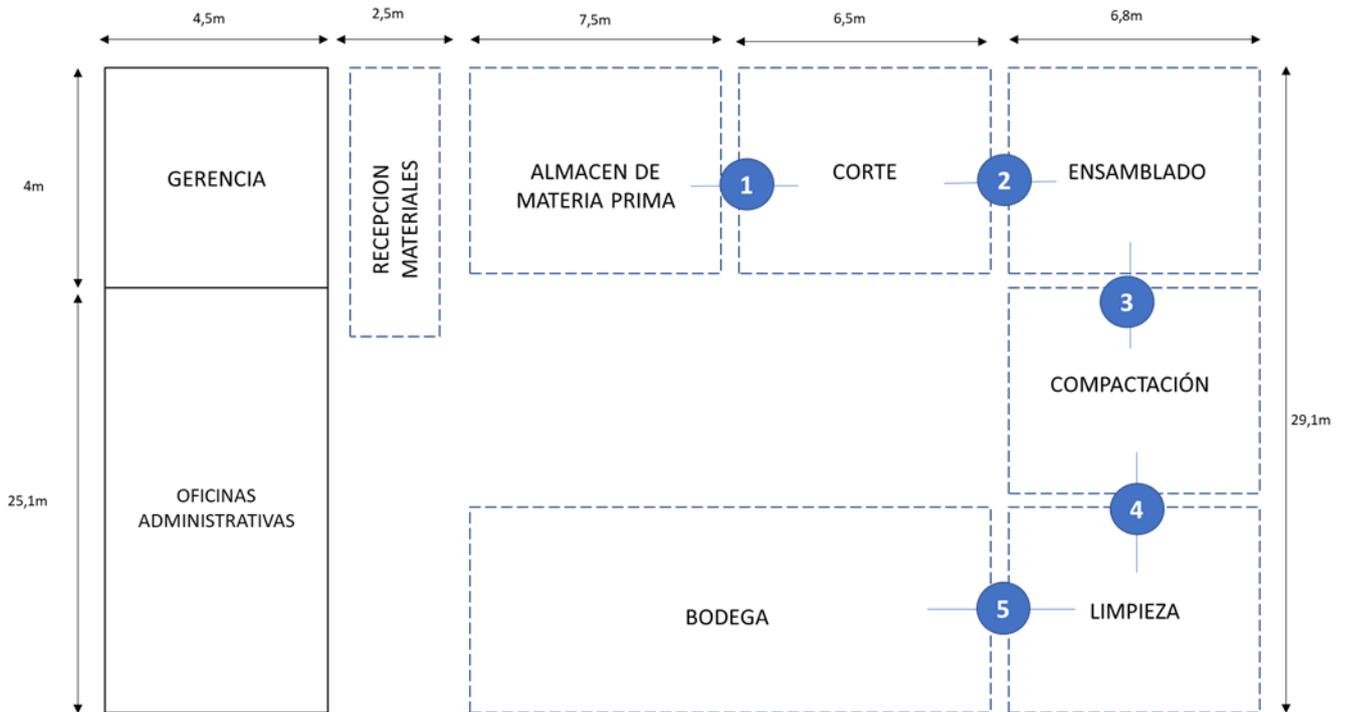
Considerando los datos obtenidos en la investigación para los aislantes térmicos de aluminio 0,5 mm se lograron identificar oportunidades de mejora, además la falta de control en la liquidación de nómina del personal de proyectos ha sido motivación para proponer un mayor beneficio para la empresa y todos sus colaboradores por lo que se presentan alternativas de mejora, en base a los resultados previos y oportunidades de mejora se dan las siguientes consideraciones:

- Diseño de un Value Stream Mapping futuro.
- Reorganizar las áreas de trabajos, es decir una mejorar distribución actual de los puestos de trabajos colocando en secuencia las actividades, garantizando la fluidez del proceso.
- Simplificar las actividades de corte 1, corte 2, ensamblado 1 y ensamblado 2 en una sola actividad corte y ensamblado, reduciendo tiempos y eliminando actividades innecesarias.

- Diseño de políticas para el control de horas suplementarias de la liquidación de nómina. (Apendice).

A continuación, se detalla los cambios propuestos para las zonas de trabajos y garantizar fluidez del proceso de fabricación de los aislantes térmicos:

- Las actividades de Corte 1 y Corte 2 se fusionan en una sola actividad denominada “Corte”, la cual se ubicará entre las zonas de almacenamiento de materia prima y ensamblado.
- Las actividades de ensamblado 1 y ensamblado 2 se funcionan en una sola actividad denominada “Ensamblado”, la cual se ubicará entre las actividades de Corte y Compactación.
- Reubicación de la actividad de compactación, entre las acciones de ensamblado y limpieza.
- Reubicación del área de limpieza entre bodega y compactación.
- Las reubicaciones propuestas darán la oportunidad de ahorrar espacio, este espacio estará destinado a la actividad de recepción y almacenamiento de materia prima.



**Figura 3.24. Identificación de Oportunidades de Negocio**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

La reorganización de las zonas de trabajos se complementa con el uso de tarjetas Kanban, las cuales permiten tener un mayor control entre actividades.

La implementación de tarjetas Kanban en la producción de los aislantes térmicos, se agrega el uso de tarjeta entre las actividades de recepción de mercadería y otra tarjeta para retirar la mercadería.

Además, se solicitaba material de manera semanal, al no cumplir las metas es evidente que el material quedaba sin usarse no añadiendo valor al proceso, lo que generaba un sobre inventario sin uso en las bodegas. La propuesta de solución al problema es realizar pedidos de manera diaria teniendo como referencia las unidades que se fabriquen diariamente.

- Implementación de las tarjetas de producción Kanban entre las actividades de ensamblado y tarjeta Kanban de retiro en la actividad de corte.
- Implementación del método FIFO entre las actividades de ensamblado y compactación, ya que los tiempos de las actividades son similares, es decir apenas

termine la producción del producto en la actividad de ensamblado de manera inmediata pasará a la actividad de compactación, evitando tiempos de espera.

- Implementación de tarjetas Kanban de producción en la actividad de compactación y tarjeta Kanban de retiro en la zona de limpieza y almacenado.

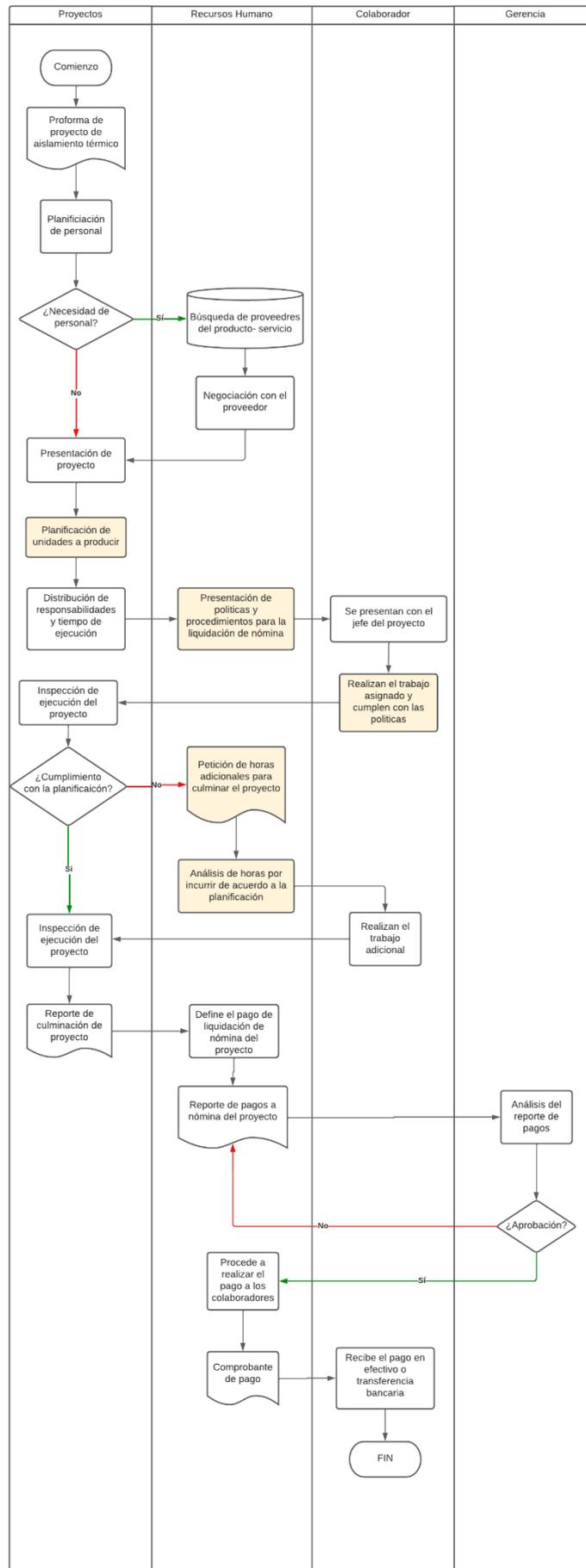
KANBAN DE RETIRO		KANBAN DE PRODUCCIÓN	
Proceso anterior:	Corte	Proceso anterior:	Corte
Proceso posterior:	Ensamblado	Área:	Área de ensamblado
Área:	Área de ensamblado	Elemento:	Aluminio 0,5 mm
Elemento:	Aluminio 0,5 mm	Cantidad a producir:	6
Cantidad Kanban:	1/6		

KANBAN DE RETIRO		KANBAN DE PRODUCCIÓN	
Proceso anterior:	Compactación	Proceso anterior:	Compactación
Proceso posterior:	Limpieza y almacenado	Área:	Limpieza y almacenado
Área:	Área de ensamblado	Elemento:	
Elemento:	Aislante termino cubierta externa aluminio y cubierta interna lana	Cantidad a producir:	6
Cantidad Kanban:	1/6		

Figura 3.25. Kanban de Retiro y Producción

Autores: Andrés Baque y Luis Villamar



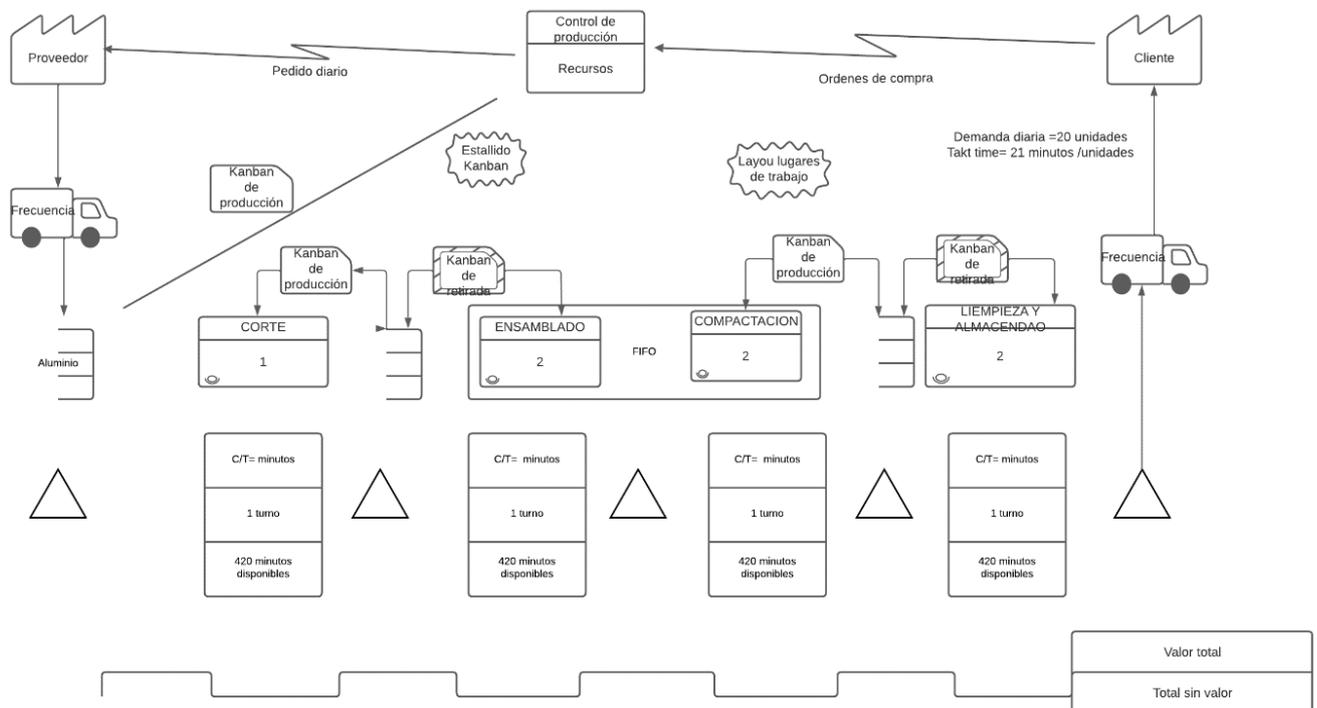
**Figura 3.26. Identificación de Oportunidades de Negocio**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

En la Figura 3.26 se representan mejoras en el flujo del proceso de liquidación de nómina del personal del proyecto, en donde, se identificaron las siguientes oportunidades de mejoras con respecto al control de horas:

- Planificación de unidades a producir
- Presentación de políticas y procedimientos para liquidación de nómina
- Realizar el trabajo asignado y cumplen con las políticas
- Petición de horas adicionales para cumplimiento de proyectos
- análisis de horas por incurrir de acuerdo con la planificación

**1.8. VALUE STREAM MAPPING FUTURO**



**Figura 3.27. Value Stream Mapping Futuro**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

### 1.8.1. ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO

La aplicación de la mejora conlleva los siguientes costos de inversión A continuación, se presenta los presupuestos.

**Tabla3.15. Análisis Beneficio-Costo**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

Recursos humanos	Capacitación en metodología Value Stream Mapping	\$300
	Capacitación Kanban	
Implementación de Value Stream Mapping futuro	Adecuación estructurales zonas de trabajo:  -Almacén de materia prima  -Corte  Ensamblado  -Compactación  -Limpieza  -Bodega	\$1000

En la tabla 3.15. se puede apreciar los gastos que incurrirá implementar las propuestas de mejora de Value Stream Mapping Futuro, capacitación del personal y trabajos de ejecución para adecuación de las zonas de trabajos.

**Tabla 3.16. VSM actual vs VSM futuro**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

<b>VSM</b>	<b>Unidades producidas</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Costo horas extras</b>	<b>Beneficio económico</b>
<b>VSM actual</b>	235	40	906,33	\$10,306.33
<b>VSM futuro</b>	300	40	121,44	\$12,121.44
<b>Beneficio económico</b>				<b>\$1,815.11</b>

La tabla 3.16. detalla la situación actual y futura con la aplicación de las mejoras, esta información fue recopilada en los 15 días de estudios, se puede apreciar la situación actual donde se cumple solamente con 235 unidades producidas de la planificación y un uso de horas extras aproximadamente de 30 horas con un costo total de \$906.33, por otro lado el Value Stream Mapping futuro permite el cumplimiento de la planificación de las unidades producidas cuya cantidad mínima es 300 unidades y un uso de horas extras de máximo 4 horas en caso de un eventos no planificados. Por lo tanto, se puede evidenciar que el Value Stream Mapping futuro da como resultado un beneficio económico de \$ 1,815.11.

**Tabla 3.17. Beneficio Económico**

**Autores: Andrés Baque y Luis Villamar**

Beneficio económico	\$1,815.11
Costo mejora presupuestada	\$1300.00
B/C	1.39

La tabla 3.17. agrupa los valores calculados de la tabla 16 y tabla17 y se aplica la fórmula de costo beneficio obteniendo como resultado 1.39, es decir la aplicación de VSM para mejorar la liquidación de nómina del personal de proyectos, se ganará 39 centavos, por lo que la aplicación de las mejoras del proyecto es viable.

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

1. Se estableció el flujograma para conocer el proceso actual con respecto a la liquidación de nómina, y a su vez con la ayuda de la herramienta Ishikawa se pudo identificar algunas causas raíz que influye en el problema de pagos incorrectos al personal de nómina de proyectos.
2. Se cumplió con la implantación del Value Stream Mapping en la empresa lo cual ayudo a obtener el flujo actual y determinar las causas que provocaban un pago poco confiable para la liquidación de nómina del personal de proyecto.
3. El proceso productivo actual no cumple con las metas establecidas de producción por el departamento de proyectos, lo que evidencia se evidencia una mala planificación estratégica.
4. La falta de controles y políticas en la liquidación de nómina de proyectos industriales ha generado una pérdida económica de \$906,33 en horas extras.
5. Las oportunidades de mejoras propuestas identificadas con ayuda de la metodología permitieron proponer políticas y requerimientos funcionales para el proceso de liquidación de nómina.
6. La implementación del Value Stream Mapping futuro es viable debido a que su costo/beneficio es de 1,39.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

1. Capacitar al personal de recursos humanos con el fin de fomentar la mejora continua que ayude al proceso de liquidación de nómina.
2. La empresa en constatare investigación de las nuevas metodologías ya que todos los procesos son susceptibles a mejoras.
3. Establecer un registro histórico con su respectivo soporte documental con respecto a todas las actividades que involucran los procesos de la empresa con el fin de realizar estudios periódicos que permitan establecer mejoras continuas en las planificaciones para los proyectos a ejecutarse.
4. Unas conclusiones establecen que una de las oportunidades de mejora es la implementación de políticas y requerimiento funcionales siendo estas claves para el cálculo de la liquidación de nómina por lo cual debe implementarse actualización constante de la misma.

# Referencias

- Banco Central, d. E. (31 de Marzo de 2022). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1482-la-economia-ecuatoriana-crecio-4-2-en-2021-superando-las-previsiones-de-crecimiento-mas-recientes>
- Basantes Chaca, A. J. (2019). *Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en Mao corporación Impactex Cia. Ltda.* Ecuador :Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2852>
- Burgasí Delgado, D. D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L., & Rocha Guano, M. B. (2021). *EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS.* Ecuador: Revista electrónica TAMBARA.
- Carro, R., & González Gómez, D. (2012). *Productividad y competitividad.*
- CEJA, G. G. (2002). *SISTEMAS ADMINISTRATIVOS ANÁLISIS Y DISEÑO.* MÉXICO: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES,S.A. DE C.V.
- Clein, D., & Simokura, G. (2000). *CMOS IC Layout.* Estados Unidos: Newnes.
- Coletti, J., Miranda Bonduelle, G., & Iwakiri, S. (2010). *Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade.* Brazil : Scielo Brazil.
- Comisión de Legislación y Codificación del H. Congreso Nacional. (2021, 04 Noviembre). *Codificación del Código del trabajo.* Edición Constitucional del Registro Oficial 231. Obtenido de [https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/CODIGO\\_DEL\\_TRABAJO\\_-.pdf#](https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/CODIGO_DEL_TRABAJO_-.pdf#)
- Cruelles Ruiz, J. A. (2012). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación.* Barcelona-España: Editorial: Marcombo, Ediciones Técnicas.

- Diaz Perez, E. C. (2019). *Aplicación de Value Stream Mapping para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de pre-marcos metálicos para ventanas en la empresa KAISA S.A.C, Los Olivos, 2019*. Repositorio Institucional - UCV. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12692/53595>
- G. Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica*. Caracas: Episleme.
- García Cantú, A. (2011). *Productividad y Reducción de Costos: para la Pequeña y Mediana Industria*. México: Editorial Trillas.
- GOMEZ CEJA, G. (2002). *SISTEMAS ADMINISTRATIVOS ANÁLISIS Y DISEÑO*. MÉXICO: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES,S.A. DE C.V.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturin Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid-España: Fundación EOI.
- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), págs. 51-53.
- Hernández Oliva, F. J., Prats, G. M., Hernández, F. S., & Franco, F. d. (01 de Noviembre de 2021). *Revista de Investigación Académica sin Frontera*. Obtenido de Revista de Investigación Académica sin Frontera: <https://revistainvestigacionacademicasinfrontera.unison.mx/index.php/RDIASF/articloe/view/423/425>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: Ediciones Quirón.
- Judicial, D. G. (2007). *MANUAL DE POLITICAS, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS*.
- Luccio, Q. (2012). *Metodología de la Investigación- Estadística Aplicada en la Investigación*. Lima - Perú: Editora Macro E.I.R.L.
- Madariaga Neto, F. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid-España: Editorial: BUBOK.

- Mejía Montenegro, C. R., & Robalino Hernández, M. J. (2013). *Manual de políticas y procedimientos para mejorar la gestión administrativa de la empresa BigBamboo en la ciudad de Quito*[Tesis de Grado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato]. Repositorio PUCESA. doi:<https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/922>
- Mendoza, S. V. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos E. I. R. L. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza>
- Quijano, S. d., & Navarro, J. (1999). *El ASH (Auditoría de Sistema Humano), los modelos de calidad y la evaluación organizativa*. Barcelona-España: Revista de Psicología General.
- Rodríguez Gallego, M., & Ordóñez Sierra, R. (2012). *Modelo de gestión para la calidad en las prácticas de pedagogía. Profesorado*. (Vol. Vol. 16 ). Sevilla-España.
- Rojas Jauregui, A. P., & Gisbert Soler, V. (2017). *Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.116-124>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Observar para crear valor*. Estados Unidos: ShingoPrize.
- UNIT. (2009). *Herramientas para la mejora de calidad*. Montevideo - Uruguay: UNIT (Instituto uruguayo de Normas Técnicas).

# Anexos

PROCESO	N°	jun-22				jul-22										PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO	
		27	28	29	30	1	4	5	6	7	8	11	12	13	14			15
CORTE 1	1	3,83	3,42	3,75	3,98	3,84	3,15	3,25	3,54	3,84	3,55	3,77	3,35	3,86	3,65	3,43	3,61	13,65
	2	3,65	2,97	2,65	2,75	2,33	3,66	3,75	4,02	4,09	3,09	4,01	3,49	2,03	3,5	3,98	3,33	
	3	4,23	4,12	3,57	3,88	1,33	4,57	7,45	5,64	3,51	5,43	3,23	3,75	4,22	7,45	4,56	4,46	
	4	1,87	1,22	0,55	2,34	2,43	1,23	2,1	4,89	1,23	4,4	5,6	3,2	1,1	0,32	1,12	2,24	
ENSAMBLADO 1	5	1,87	1,5	1,93	1,49	1,76	1,44	1,23	1,77	1,21	1,59	1,25	1,3	1,1	1,35	1,54	1,49	30,88
	6	2,97	3,46	3,4	2,59	3,65	3,8	3,76	2,37	2,33	3,77	2,44	3,66	2,73	3,98	3,45	3,22	
	7	24,3	23,98	20,65	30,65	28,99	35,44	20,13	20,54	21,76	25,91	26,01	22,09	18,9	27,88	22,32	24,64	
	8	2,21	1,75	1,73	1,4	1,64	1,13	1,48	1,1	1,41	1,39	1,86	1,31	1,12	1,84	1,54	1,53	
CORTE 2	9	3,74	3,9	3,53	3,11	3,5	3,31	3,93	3,39	3,35	3,33	2,97	2,94	3,19	3,12	3,65	3,40	14,42
	10	2,86	2,85	2,55	2,92	2,37	2,84	2,7	2,89	2,96	2,99	3,1	2,34	2,81	3,02	2,56	2,78	
	11	4,3	4,98	4,74	4,85	4,15	5	3,5	3,39	3,8	3,16	4,76	4,64	3,14	5,61	3,55	4,24	
	12	2,88	2,49	2,11	2,24	2,9	2,51	2,54	2,62	2,59	2,7	2,82	2,96	2,4	2,14	3,12	2,60	
ENSAMBLADO 2	13	1,37	1,91	0,93	1,55	1,38	1,53	1,52	1,46	1,65	1,4	1,7	1,33	1,12	0,97	1,1	1,39	29,54
	14	2,1	2,55	1,2	4,67	3,65	3,9	2,59	3,13	2,01	2,87	2,54	3,17	2,99	2,65	2,78	2,85	
	15	3,1	2,55	4,3	2,11	2,09	2,56	3,45	3,21	3,44	3,49	3,98	3,99	3,42	4,01	3,54	3,28	
	16	3,45	3,75	3,4	3,77	3,59	3,26	3,71	3,88	3,9	3,19	3,44	2,34	2,8	3,03	3,22	3,38	
COMPACTACIÓN	17	17,72	18,73	16,12	17,11	17,56	18,77	17,01	16,4	18,66	17,33	17,48	17,66	19,2	18,11	17,58	17,70	44,02
	18	1,21	2,01	2,9	1,88	1,09	2,91	2,35	2,64	2,99	2,1	2,43	2,43	2,56	2,81	2,57	2,33	
	19	2,8	2,64	2,2	2,35	2,56	2,54	3,15	2,42	2,39	3,02	2,78	3,32	2,98	2,89	2,54	2,71	
	20	2,2	2,22	2,24	2,83	3,1	3,58	3,21	4,5	2,96	3,21	2,39	2,95	3,41	3,2	3,65	3,04	
	21	0,87	0,65	0,97	0,94	0,77	1,22	1,54	0,54	0,66	0,93	1,54	1,32	0,66	0,86	1,2	0,98	
	22	15,66	14,87	16,23	15,44	17,01	14,2	16,09	16,98	15,04	16,44	15,13	14,14	15,6	16,54	15,32	15,65	
LIMPIEZA	23	0,55	0,67	0,44	0,22	0,47	0,87	1,2	1,43	0,78	1,54	0,54	1,75	1,33	1,76	1,55	1,01	12,68
	24	18,2	18,65	17,22	20,23	18,2	17,1	17,91	17,23	17,33	18,45	16,43	17,23	17,82	14,21	14,98	17,41	
	25	3,21	3,22	2,87	3,65	3,85	3,56	3,19	3,23	3,44	3,66	3,11	2,54	2,9	3,88	2,1	3,23	
ALMACENADO	26	0,32	0,45	0,54	0,76	0,544	0,543	0,55	0,87	0,53	0,54	0,43	0,22	0,32	0,43	0,99	0,54	4,10
	27	10,23	11,54	10,64	9,54	10,59	10,53	9,98	10,39	9,1	11,5	11,98	11,32	10,32	10,87	11,01	10,64	
	28	1,39	1,48	1,53	1,34	1,75	1,64	1,4	1,75	1,31	1,65	1,9	1,4	1,3	1,44	1,34	1,51	
ALMACENADO	29	1,54	1,04	1,59	1,22	1,53	1,32	1,43	1,98	1,96	1,25	1,56	1,92	1,73	1,92	1,09	1,54	4,10
	30	2,14	2,52	2,89	3,3	2,42	2,67	2,69	2,32	2,54	2,98	2,31	2,23	2,14	2,84	2,44	2,56	
		146,77	148,09	139,37	155,11	151,044	160,783	148,79	150,52	142,77	156,86	153,49	146,29	139,2	156,28	143,82	149,28	149,28

PROCESO	N°	jun-22				jul-22											PROMEDIO
		27	28	29	30	1	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	
ALMACENADO	1	42	42	41	42	42	42	41	42	42	40	42	43	42	42	42	42
CORTE 1	2	28	28	26	28	28	28	27	28	28	28	26	28	28	28	28	28
ENSAMBLADO 1	2	18	18	18	17	18	18	17	18	18	18	18	19	18	19	19	19
CORTE 2	3	22	22	21	21	23	21	22	21	21	21	21	22	21	21	21	21
ENSAMBLADO 2	4	18	18	18	18	18	18	17	18	18	17	17	18	17	18	18	18
COMPACTACION	5	21	21	21	21	21	21	22	22	22	21	22	21	21	21	21	21
LIMPIEZA	6	26	25	25	26	26	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

DÍA	TIEMPO PLANIFICADO (HORAS)	TIEMPO REAL (HORAS)	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PLANIFICADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	9	12,60	15	20	71,44%	75,00%	53,58%
2	9	10,10	16	20	89,12%	80,00%	71,30%
3	9	11,61	16	20	77,50%	80,00%	62,00%
4	9	11,32	17	20	79,54%	85,00%	67,61%
5	9	9,45	18	20	95,19%	90,00%	85,67%
6	9	12,27	16	20	73,38%	80,00%	58,70%
7	9	9,43	15	20	95,45%	75,00%	71,59%
8	9	10,42	14	20	86,39%	70,00%	60,47%
9	9	10,28	15	20	87,57%	75,00%	65,68%
10	9	11,25	13	20	80,00%	65,00%	52,00%
11	9	12,66	16	20	71,10%	80,00%	56,88%
12	9	10,78	14	20	83,50%	70,00%	58,45%
13	9	11,33	17	20	79,42%	85,00%	67,51%
14	9	11,78	19	20	76,43%	95,00%	72,61%
15	9	9,58	14	20	93,96%	70,00%	65,77%
	<b>135</b>	<b>164,84</b>	<b>235</b>	<b>300</b>	<b>82,67%</b>	<b>78,33%</b>	<b>64,65%</b>

jun-22								
COLABORADOR	27		28		29		30	
	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES
1	20:35:00	3:35:00	18:00:00	1:00:00	19:55:00	2:55:00	19:00:00	2:00:00
2	20:30:00	3:30:00	18:00:00	1:00:00	19:45:00	2:45:00	19:05:00	2:05:00
3	20:30:00	3:30:00	18:00:00	1:00:00	19:35:00	2:35:00	19:06:00	2:06:00
4	20:35:00	3:35:00	18:00:00	1:00:00	19:30:00	2:30:00	19:12:00	2:12:00
5	20:35:00	3:35:00	18:05:00	1:05:00	19:25:00	2:25:00	19:20:00	2:20:00
6	20:30:00	3:30:00	18:05:00	1:05:00	19:35:00	2:35:00	19:15:00	2:15:00
7	20:40:00	3:40:00	18:05:00	1:05:00	19:35:00	2:35:00	19:20:00	2:20:00
8	20:35:00	3:35:00	18:10:00	1:10:00	19:20:00	2:20:00	19:30:00	2:30:00
9	20:45:00	3:45:00	18:10:00	1:10:00	19:20:00	2:20:00	19:30:00	2:30:00
10	20:30:00	3:30:00	18:15:00	1:15:00	19:45:00	2:45:00	19:25:00	2:25:00
11	20:50:00	3:50:00	18:15:00	1:15:00	20:00:00	3:00:00	19:45:00	2:45:00

jul-22										
COLABORADOR	1		4		5		6		7	
	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES
1	17:15:00	0:15:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:10:00	1:10:00	18:03:00	1:03:00
2	17:15:00	0:15:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:10:00	1:10:00	18:05:00	1:05:00
3	17:25:00	0:25:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:10:00	1:10:00	18:06:00	1:06:00
4	17:19:00	0:19:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:25:00	1:25:00	18:11:00	1:11:00
5	17:30:00	0:30:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:25:00	1:25:00	18:12:00	1:12:00
6	17:32:00	0:32:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:25:00	1:25:00	18:15:00	1:15:00
7	17:27:00	0:27:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:30:00	1:30:00	18:17:00	1:17:00
8	17:33:00	0:33:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:30:00	1:30:00	18:20:00	1:20:00
9	17:28:00	0:28:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:32:00	1:32:00	18:29:00	1:29:00
10	17:30:00	0:30:00	20:15:00	3:15:00	17:25:00	0:25:00	18:34:00	1:34:00	18:30:00	1:30:00
11	17:46:00	0:46:00	20:25:00	3:25:00	17:33:00	0:33:00	18:45:00	1:45:00	18:35:00	1:35:00

jul-22												
COLABORADOR	8		11		12		13		14		15	
	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES	HORA DE SALIDA REGISTRADO	TOTAL HORAS ADICIONALES
1	19:01:00	2:01:00	20:55:00	3:55:00	18:50:00	1:50:00	19:02:00	2:02:00	20:11:00	3:11:00	17:32:00	0:32:00
2	19:03:00	2:03:00	20:45:00	3:45:00	18:55:00	1:55:00	19:15:00	2:15:00	20:03:00	3:03:00	17:25:00	0:25:00
3	19:04:00	2:04:00	20:45:00	3:45:00	18:30:00	1:30:00	19:12:00	2:12:00	19:54:00	2:54:00	17:29:00	0:29:00
4	19:05:00	2:05:00	20:50:00	3:50:00	18:35:00	1:35:00	19:20:00	2:20:00	19:52:00	2:52:00	17:22:00	0:22:00
5	19:10:00	2:10:00	20:30:00	3:30:00	18:38:00	1:38:00	19:25:00	2:25:00	19:15:00	2:15:00	17:33:00	0:33:00
6	19:16:00	2:16:00	20:35:00	3:35:00	18:44:00	1:44:00	19:25:00	2:25:00	19:30:00	2:30:00	17:43:00	0:43:00
7	19:00:00	2:00:00	20:35:00	3:35:00	18:40:00	1:40:00	19:35:00	2:35:00	19:36:00	2:36:00	17:32:00	0:32:00
8	19:22:00	2:22:00	20:32:00	3:32:00	18:48:00	1:48:00	19:00:00	2:00:00	19:45:00	2:45:00	17:35:00	0:35:00
9	19:25:00	2:25:00	20:30:00	3:30:00	18:51:00	1:51:00	19:45:00	2:45:00	19:39:00	2:39:00	17:45:00	0:45:00
10	19:35:00	2:35:00	20:35:00	3:35:00	18:55:00	1:55:00	19:16:00	2:16:00	19:50:00	2:50:00	17:40:00	0:40:00
11	19:44:00	2:44:00	20:43:00	3:43:00	19:08:00	2:08:00	19:24:00	2:24:00	19:57:00	2:57:00	17:46:00	0:46:00

		jun-22							
COLABORADOR	27		28		29		30		
	HORAS SUPLEMENTARIAS	VALOR HORAS SUPLEMENTARIAS							
1	3:35:00	\$ 9,89	1:00:00	\$ 2,76	2:55:00	\$ 8,05	2:00:00	\$ 5,52	
2	3:30:00	\$ 9,66	1:00:00	\$ 2,76	2:45:00	\$ 7,59	2:05:00	\$ 5,75	
3	3:30:00	\$ 9,66	1:00:00	\$ 2,76	2:35:00	\$ 7,13	2:06:00	\$ 5,80	
4	3:35:00	\$ 9,89	1:00:00	\$ 2,76	2:30:00	\$ 6,90	2:12:00	\$ 6,07	
5	3:35:00	\$ 9,89	1:05:00	\$ 2,99	2:25:00	\$ 6,67	2:20:00	\$ 6,44	
6	3:30:00	\$ 9,66	1:05:00	\$ 2,99	2:35:00	\$ 7,13	2:15:00	\$ 6,21	
7	3:40:00	\$ 10,12	1:05:00	\$ 2,99	2:35:00	\$ 7,13	2:20:00	\$ 6,44	
8	3:35:00	\$ 9,89	1:10:00	\$ 3,22	2:20:00	\$ 6,44	2:30:00	\$ 6,90	
9	3:45:00	\$ 10,35	1:10:00	\$ 3,22	2:20:00	\$ 6,44	2:30:00	\$ 6,90	
10	3:30:00	\$ 9,66	1:15:00	\$ 3,45	2:45:00	\$ 7,59	2:25:00	\$ 6,67	
11	3:50:00	\$ 10,58	1:15:00	\$ 3,45	3:00:00	\$ 8,28	2:45:00	\$ 7,59	

		jul-22									
COLABORADOR	1		4		5		6		7		
	HORAS SUPLEMENTARIAS	VALOR HORAS SUPLEMENTARIAS									
1	0:15:00	\$ 0,69	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:10:00	\$ 3,22	1:03:00	\$ 2,90	
2	0:15:00	\$ 0,69	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:10:00	\$ 3,22	1:05:00	\$ 2,99	
3	0:25:00	\$ 1,15	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:10:00	\$ 3,22	1:06:00	\$ 3,04	
4	0:19:00	\$ 0,87	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:25:00	\$ 3,91	1:11:00	\$ 3,27	
5	0:30:00	\$ 1,38	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:25:00	\$ 3,91	1:12:00	\$ 3,31	
6	0:32:00	\$ 1,47	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:25:00	\$ 3,91	1:15:00	\$ 3,45	
7	0:27:00	\$ 1,24	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:30:00	\$ 4,14	1:17:00	\$ 3,54	
8	0:33:00	\$ 1,52	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:30:00	\$ 4,14	1:20:00	\$ 3,68	
9	0:28:00	\$ 1,29	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:32:00	\$ 4,23	1:29:00	\$ 4,10	
10	0:30:00	\$ 1,38	3:15:00	\$ 8,97	0:25:00	\$ 1,15	1:34:00	\$ 4,33	1:30:00	\$ 4,14	
11	0:46:00	\$ 2,12	3:25:00	\$ 9,43	0:33:00	\$ 1,52	1:45:00	\$ 4,83	1:35:00	\$ 4,37	

jul-22												
COLABORADOR	8		11		12		13		14		15	
	HORAS SUPLEMENTARIAS	VALOR HORAS SUPLEMENTARIAS										
1	2:01:00	\$ 5,57	3:55:00	\$ 10,81	1:50:00	\$ 5,06	2:02:00	\$ 5,61	3:11:00	\$ 8,79	0:32:00	\$ 1,47
2	2:03:00	\$ 5,66	3:45:00	\$ 10,35	1:55:00	\$ 5,29	2:15:00	\$ 6,21	3:03:00	\$ 8,42	0:25:00	\$ 1,15
3	2:04:00	\$ 5,71	3:45:00	\$ 10,35	1:30:00	\$ 4,14	2:12:00	\$ 6,07	2:54:00	\$ 8,01	0:29:00	\$ 1,33
4	2:05:00	\$ 5,75	3:50:00	\$ 10,58	1:35:00	\$ 4,37	2:20:00	\$ 6,44	2:52:00	\$ 7,91	0:22:00	\$ 1,01
5	2:10:00	\$ 5,98	3:30:00	\$ 9,66	1:38:00	\$ 4,51	2:25:00	\$ 6,67	2:15:00	\$ 6,21	0:33:00	\$ 1,52
6	2:16:00	\$ 6,26	3:35:00	\$ 9,89	1:44:00	\$ 4,79	2:25:00	\$ 6,67	2:30:00	\$ 6,90	0:43:00	\$ 1,98
7	2:00:00	\$ 5,52	3:35:00	\$ 9,89	1:40:00	\$ 4,60	2:35:00	\$ 7,13	2:36:00	\$ 7,18	0:32:00	\$ 1,47
8	2:22:00	\$ 6,53	3:32:00	\$ 9,75	1:48:00	\$ 4,97	2:00:00	\$ 5,52	2:45:00	\$ 7,59	0:35:00	\$ 1,61
9	2:25:00	\$ 6,67	3:30:00	\$ 9,66	1:51:00	\$ 5,11	2:45:00	\$ 7,59	2:39:00	\$ 7,32	0:45:00	\$ 2,07
10	2:35:00	\$ 7,13	3:35:00	\$ 9,89	1:55:00	\$ 5,29	2:16:00	\$ 6,26	2:50:00	\$ 7,82	0:40:00	\$ 1,84
11	2:44:00	\$ 7,55	3:43:00	\$ 10,26	2:08:00	\$ 5,89	2:24:00	\$ 6,63	2:57:00	\$ 8,14	0:46:00	\$ 2,12

AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Jaime Guaronada #1	
MES		jul - jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
27/06/22	1	17:00	20:35	3:35	/		
28/06/22	2	17:00	18:00	1:00			
29/06/22	3	17:00	19:55	2:55			
30/06/22	4	17:00	19:00	2:00			
01/07/22	5	17:00	17:15	0:15			
04/07/22	6	17:00	20:15	3:15			
05/07/22	7	17:00	17:25	0:25			
06/07/22	8	17:00	18:10	1:10			
07/07/22	9	17:00	18:03	1:03			
08/07/22	10	17:00	18:01	1:01			
11/07/22	11	17:00	20:55	3:55			
12/07/22	12	17:00	18:50	1:50			
13/07/22	13	17:00	19:02	2:02			
14/07/22	14	17:00	20:11	3:11			
15/07/22	15	17:00	17:32	0:32			
		Total					

  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS

INGEMACH S.A.

Jaime Guaronada P

AÑO		NOMBRES Y APELLIDO			
MES					
2022		Jun-Jul		Zayas Teyro	
FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS					
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES
27/06/22	1	17:00	20:30	3:30	
28/06/22	2	17:00	18:00	1:00	
29/06/22	3	17:00	19:45	2:45	
30/06/22	4	17:00	19:05	2:05	
01/07/22	5	17:00	17:15	0:15	
02/07/22	6	17:00	20:15	3:15	
03/07/22	7	17:00	17:25	0:25	
06/07/22	8	17:00	18:10	1:10	
07/07/22	9	17:00	18:05	1:05	
08/07/22	10	17:00	19:03	2:03	
11/07/22	11	17:00	20:45	3:45	
12/07/22	12	17:00	18:55	1:55	
13/07/22	13	17:00	19:15	2:15	
14/07/22	14	17:00	20:03	3:03	
15/07/22	15	17:00	17:25	0:25	
Total					

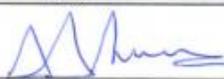
#2

  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS

  
 INGENIERIA S.A.

AÑO		NOMBRES Y APELLIDO			
MES					
2022		Jun-Jul		Jorge Calle	
FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS					
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES
27-06-2022	1	17:00	20:30	3:30	
28-06-2022	2	17:00	18:00	1:00	
29-06-2022	3	17:00	19:35	2:35	
30-06-2022	4	17:00	19:06	2:06	
01-07-2022	5	17:00	17:19	0:19	
04-07-2022	6	17:00	20:15	3:15	
05-07-2022	7	17:00	17:25	0:25	
06-07-2022	8	17:00	18:10	1:10	
07-07-2022	9	17:00	19:06	2:06	
08-07-2022	10	17:00	19:04	2:04	
11-07-2022	11	17:00	20:45	3:45	
12-07-2022	12	17:00	18:30	1:30	
13-07-2022	13	17:00	19:12	2:12	
14-07-2022	14	17:00	19:54	2:54	
15-07-2022	15	17:00	17:29	0:29	
Total					

#3

  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS

  
 INGENIERIA S.A.

AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Dario Macay	
MES		Jun-Jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
27-06-2022	1	17:00	20:35	3:35			
28-06-2022	2	17:00	19:00	1:00			
29-06-2022	3	17:00	19:30	2:30			
30-06-2022	4	17:00	19:12	2:12			
01-07-2022	5	17:00	17:19	0:19			
04-07-2022	6	17:00	20:15	3:15			
05-07-2022	7	17:00	17:25	0:25			
06-07-2022	8	17:00	18:25	1:25			
07-07-2022	9	17:00	18:11	1:11			
08-07-2022	10	17:00	19:05	2:05			
11-07-2022	11	17:00	20:30	3:30			
12-07-2022	12	17:00	18:35	1:35			
13-07-2022	13	17:00	19:25	2:25			
14-07-2022	14	17:00	19:15	2:15			
15-07-2022	15	17:00	17:35	0:35			
		Total					

(colbas) #4

  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS  
 INGEMACH S.A.

#

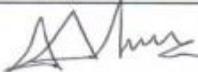
AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Jose Macay	
MES		Jun-Jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
27-06-2022	1	17:00	20:35	3:35			
28-06-2022	2	17:00	18:05	1:05			
29-06-2022	3	17:00	19:25	2:25			
30-06-2022	4	17:00	19:20	2:20			
01-07-2022	5	17:00	17:19	0:19			
04-07-2022	6	17:00	20:15	3:15			
05-07-2022	7	17:00	17:25	0:25			
06-07-2022	8	17:00	18:25	1:25			
07-07-2022	9	17:00	18:12	1:12			
08-07-2022	10	17:00	19:10	2:10			
11-07-2022	11	17:00	20:30	3:30			
12-07-2022	12	17:00	19:38	1:38			
13-07-2022	13	17:00	19:25	2:25			
14-07-2022	14	17:00	19:15	2:15			
16-07-2022	15	17:00	17:33	0:33			
		Total					

colbas #5

  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS  
 INGEMACH S.A.  
 Jose Macay

AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Edwin Rato	
MES		Jun - Jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
24-06-2022	1	17:00	20:30	3:30			
25-06-2022	2	17:00	19:05	1:05			
29-06-2022	3	17:00	19:35	2:35			
30-06-2022	4	17:00	19:15	2:15			
01-07-2022	5	17:00	17:52	0:52			
04-07-2022	6	17:00	20:15	3:15			
05-07-2022	7	17:00	17:25	0:25			
06-07-2022	8	17:00	18:25	1:25			
07-07-2022	9	17:00	18:15	1:15			
08-07-2022	10	17:00	19:16	2:16			
11-07-2022	11	17:00	20:35	3:35			
12-07-2022	12	17:00	18:44	1:44			
13-07-2022	13	17:00	19:25	2:25			
14-07-2022	14	17:00	19:30	2:30			
15-07-2022	15	17:00	17:43	0:43			
		Total					

catlab #6

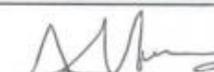
  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS

INGENIERIA S.A.

EN

AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Fernando Moreira	
MES		Jun - Jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
27/6/22	1	17:00	20:40 pm	3:40			
28/6/22	2	17:00	18:05	1:05			
19/6/22	3	17:00	19:35	2:35			
30/6/22	4	17:00	19:20	2:20			
01/7/22	5	17:00	17:27	0:27			
04/7/22	6	17:00	20:15	3:15			
05/7/22	7	17:00	12:25	0:25			
06/7/22	8	17:00	18:30	1:30			
07/7/22	9	17:00	18:17	1:17			
08/7/22	10	17:00	19:00	2:00			
11/7/22	11	17:00	20:35	3:35			
12/7/22	12	17:00	18:40	1:40			
13/7/22	13	17:00	19:35	2:35			
14/7/22	14	17:00	19:36	2:36			
15/7/22	15	17:00	17:32	0:32			
		Total					

catlab #7

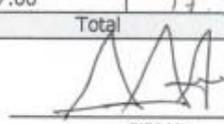
  
 FIRMA  
 JEFE DE PROYECTOS

INGENIERIA S.A.

\*

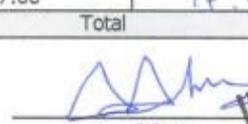
AÑO		2022	NOMBRES Y APELLIDO		Angel Vargas
MES		Jun - Jul	FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS		
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES
27/6/22	1	17:00	20:35	3:35	
28/6/22	2	17:00	18:10	1:10	
29/6/22	3	17:00	19:20	2:20	
30/6/22	4	17:00	19:30	2:30	
01/7/22	5	17:00	17:33	0:33	
04/7/22	6	17:00	20:15	3:15	
05/7/22	7	17:00	17:25	0:25	
06/7/22	8	17:00	18:30	1:30	
07/7/22	9	17:00	18:20	1:20	
08/7/22	10	17:00	19:22	2:22	
11/7/22	11	17:00	20:32	3:32	
12/7/22	12	17:00	18:48	1:48	
13/7/22	13	17:00	19:00	2:00	
14/7/22	14	17:00	19:45	2:45	
15/7/22	15	17:00	17:35	0:35	
		Total			

colab 8  
#8

  
FIRMA  
JEFE DE PROYECTOS  
**INGEMACH S.A.**  

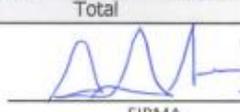

AÑO		2022	NOMBRES Y APELLIDO		Pier Villamor
MES		Jun - Jul	FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS		
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES
27/6/22	1	17:00	20:45	3:45	
28/6/22	2	17:00	18:10	1:10	
29/6/22	3	17:00	19:20	2:20	
30/6/22	4	17:00	19:30	2:30	
1/7/22	5	17:00	18:28	0:28	
4/7/22	6	17:00	20:15	3:15	
5/7/22	7	17:00	17:25	0:25	
6/7/22	8	17:00	18:32	1:32	
7/7/22	9	17:00	18:29	1:29	
8/7/22	10	17:00	19:25	2:25	
11/7/22	11	17:00	20:30	3:30	
12/7/22	12	17:00	18:51	1:51	
13/7/22	13	17:00	19:45	2:45	
14/7/22	14	17:00	19:39	2:39	
15/7/22	15	17:00	17:45	0:45	
		Total			

colab 9  
#9

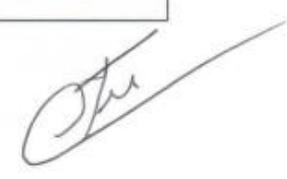
  
FIRMA  
JEFE DE PROYECTOS  
**INGEMACH S.A.**  


AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Cristhian Toboado	
MES		Jun - Jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
22/6/22	1	17:00	20:30	3:30	}		
28/6/22	2	17:00	18:15	1:15			
29/6/22	3	17:00	19:45	2:45			
30/6/22	4	17:00	19:25	2:25			
1/7/22	5	17:00	17:30	0:30			
4/7/22	6	17:00	20:15	3:15			
5/7/22	7	17:00	17:25	0:25			
6/7/22	8	17:00	18:34	1:34			
7/7/22	9	17:00	18:30	1:30			
8/7/22	10	17:00	19:35	2:35			
11/7/22	11	17:00	20:35	3:35			
12/7/22	12	17:00	18:55	1:55			
13/7/22	13	17:00	19:16	2:16			
14/7/22	14	17:00	19:50	2:50			
15/7/22	15	17:00	17:40	0:40			
Total							

wobob  
#10

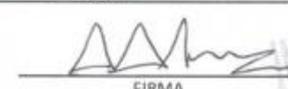
  
FIRMA  
JEFE DE PROYECTOS

INGEMACH S.A.



AÑO		2022		NOMBRES Y APELLIDO		Jefferson Monoscal	
MES		Jun - Jul		FORMATO CONTROL DE HORAS SUPLEMENTARIAS			
FECHA	DÍA	HORA INICIO	HORA SALIDA	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES		
27/6/22	1	17:00	20:50	3:50	}		
28/6/22	2	17:00	18:15	1:15			
29/6/22	3	17:00	20:00	3:00			
30/6/22	4	17:00	19:45	2:45			
1/7/22	5	17:00	17:46	0:46			
4/7/22	6	17:00	20:25	3:25			
5/7/22	7	17:00	17:33	0:33			
6/7/22	8	17:00	18:45	1:45			
7/7/22	9	17:00	18:35	1:35			
8/7/22	10	17:00	19:44	2:44			
11/7/22	11	17:00	20:43	3:43			
12/7/22	12	17:00	19:08	2:08			
13/7/22	13	17:00	19:24	2:24			
14/7/22	14	17:00	19:52	2:52			
16/7/22	15	17:00	17:46	0:46			
Total							

wobob  
#11

  
FIRMA  
JEFE DE PROYECTOS

INGEMACH S.A.



# INGEMACH S.A.

## MANUAL DE POLÍTICAS

### ADMINISTRACIÓN DE TIEMPO

<b>RESPONSABLES</b>	Revisado por:	
	Aprobado por:	
<b>CONTROLES</b>	Revisado por:	
	Aprobado por:	

## **1. Objetivo**

Establecer las políticas y procedimientos que se deben aplicar para el proceso de Administración de Tiempos

## **2. Alcance**

Las políticas y procedimientos contenidos en este manual aplican a todo el personal involucrado en el proceso de ejecución de proyectos industriales de aislamientos térmicos para tubería de vapor.

## **3. Políticas de procedimientos**

- Todo colaborador tiene la obligación de registrar la entrada y salida, así como su turno de almuerzo conforme al horario de trabajo asignado.
- La compañía establecerá un formato de registro de entrada y salida de los colaboradores a los distintos proyectos.
- Se considera atraso todo registro de entrada posterior a cinco minutos del horario de trabajo asignado.
- El supervisor de proyectos es el responsable de controlar la asistencias, desarrollo y permanencia del personal durante la jornada de trabajo.
- El supervisor de proyectos debe notificar a Recursos Humanos la necesidad o requerimiento de uso de horas extras para la terminación del proyecto siempre y cuando se determine que las horas establecidas en el contrato fueron cumplidas.
  1. Las horas suplementarias no podrán exceder de cuatro en un día, ni de doce en la semana.
  2. En el trabajo a destajo se tomarán en cuenta para el recargo de la remuneración las unidades de obra ejecutadas durante las horas excedentes de las ocho obligatorias; en tal caso, se aumentará la remuneración correspondiente a cada unidad en un cincuenta por ciento o en un ciento por ciento, respectivamente, de acuerdo con la regla anterior. Para calcular este recargo, se tomará como base el valor de la unidad de la obra realizada durante el trabajo diurno.
- Toda inasistencia del colaborador debe ser justificada a Recursos humanos de forma directa o con intermedio de un familiar, máximo de 48 horas laborales.

- Toda inasistencia por enfermedad debe presentarse su soporte respectivo o certificado médico.
- Todo colaborador dispone de una hora máximo para su almuerzo, dentro del horario establecido de común acuerdo.
- Ningún colaborador debe abandonar su lugar de trabajo sin previo aviso al supervisor de proyecto. Toda ausencia injustificada mayor a 15 minutos se considera abandono de puesto de trabajo y se aplicará las sanciones determinadas.
- La solicitud de permiso por horas debe ser registrada mínimo con 24 horas de anticipación, salvo el caso de permisos urgentes que se pueden registrar el mismo día.
- El tiempo de duración del permiso por horas es mínimo de 15 minutos y máximo de dos horas por semana. Recursos humanos se reserva el derecho de limitar el número de permisos otorgados dependiendo de la causa que los origine.
- Según el motivo del permiso por horas, éste debe ser recuperado dentro de la misma semana sin opción de recargo por horas extras.
- Recursos humanos se reserva el derecho de verificar las salidas del personal en horas de trabajo registradas por el Supervisor de proyectos versus los permisos aprobados.
- Todo exceso en el turno de almuerzo, abandono del puesto de trabajo, inasistencia, licencia sin sueldo o atraso injustificado está sujeto a descuento, según lo estipulado en el Código de Trabajo y en el Reglamento Interno de Trabajo.
- En el caso del permiso por accidente de trabajo, la compañía subsidia el primer día del permiso y a partir del segundo día hasta un máximo de 52 semanas el subsidio es compartido: 25% la compañía y 75% el IESS, según lo estipulado en el Código de Trabajo.
- Se debe elaborar mensualmente el informe de los permisos y certificados recibidos en tiempo de duración del proyecto de aislamiento térmico y de forma anual según el detalle: Permisos médicos y accidentes de trabajo.
- Todos los documentos soporte de permisos otorgados se deben archivar en la carpeta del colaborador o en el proyecto de aislamiento térmico correspondiente.