

**UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS  
PARA PROYECTOS PÚBLICOS DE  
INVERSIÓN MENORES, EN  
COMUNIDADES NATIVAS**

Tesis

Para obtener el título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

**Bach. Edison Orosco Torres**

**ASESORES:**

Dr. José Luis LEÓN UNTIVEROS

Ing. Miguel Ángel PINADO SANTOS

**Huancayo, junio de 2020**

UPeCEN

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado para mi familia, por todo el apoyo brindado durante mi vida universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

A los profesores de nuestra universidad que me apoyaron en toda mi carrera profesional.

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	9
INTRODUCCIÓN .....	9
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	10
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	13
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN TEORICA .....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....	14
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.5.1 OBJETIVO GENERAL .....	15
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.6 HIPÓTESIS .....	15
1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	15
1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS .....	16
CAPÍTULO II .....	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN 17	
2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN .....	17
2.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	17
2.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES .....	20
2.3 BASES TEÓRICAS .....	23
2.3.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
2.3.2 GERENCIA DE PROYECTOS.....	24
2.3.3 FACTOR HUMANO .....	25
2.3.4 GERENTE DE PROYECTOS .....	26
2.3.5 FASES DE UN PROYECTO .....	26
2.3.6 PROYECTO.....	27
2.3.7 PROYECTO DE INVERSIÓN .....	28
2.3.8 CONSTRUCCIÓN .....	28
2.3.9 ENTREGA DEL PROYECTO .....	28
2.3.10 LIQUIDACIÓN FINAL .....	29

2.3.11	GESTIÓN DE COSTOS.....	30
2.3.12	CONTRATOS EN PROYECTOS.....	31
2.3.13	CONTROL DE ADICIONALES Y DEDUCTIVOS EN LA ELABORACIÓN DEL CONTRATO .....	32
2.3.14	COMPATIBILIZACIÓN DEL PROYECTO.....	32
2.3.15	LA FILOSOFÍA LEAN .....	33
2.3.16	LEAN PRODUCTION .....	34
2.3.17	LEAN CONSTRUCTION.....	34
2.3.18	OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES .....	35
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	35
CAPÍTULO III .....		40
METODOLOGÍA.....		40
3.1	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.2	POBLACION DE ESTUDIO.....	42
3.3	TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	42
3.3.1	SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	42
3.4	DESARROLLO DE TEMA Y/O TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	42
CAPÍTULO IV.....		45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		45
4.1	ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ...	45
4.1.1	ANÁLISIS DE DATA HISTÓRICA.....	45
4.1.2	ANÁLISIS DEL CAPITAL HUMANO .....	45
4.1.3	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	47
4.2	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	79
4.2.1	PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL .....	79
4.2.2	PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	80
CONCLUSIONES.....		83
RECOMENDACIONES .....		84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		85
ANEXOS .....		87

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. <b>Diseño metodológico de la investigación</b> .....	47
Cuadro 2. <b>Técnicas de recolección de datos</b> .....	2

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <b>Ciclo del proyecto</b> .....	33
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <b>Incidencia de causas de incumplimiento</b> .....	54
Gráfico 2. <b>Resumen de incidencia</b> .....	71
Gráfico 3. <b>Dato estadístico, prueba de hipótesis específica <math>H_1</math></b> .....	72
Gráfico 4. <b>Dato estadístico, prueba de hipótesis específica <math>H_2</math></b> .....	73



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <b>Análisis de causas de incumplimiento</b> .....	53
Tabla 2. <b>Historia de causas de incumplimiento</b> .....	53
Tabla 3. <b>Dato estadístico de hipótesis general, comparaciones múltiples</b> .....	70
Tabla 4. <b>Dato estadístico de hipótesis general, detalle por comunidad</b> .....	71



## **RESUMEN**

El propósito de la presente investigación, fue formular un modelo de optimización de costos, para la correcta ejecución de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas, asemejando las partidas críticas y la adecuada influencia de rendimiento de la mano de obra y maquinaria. Como muestra elegida se han considerado los proyectos de inversión públicas menores ejecutadas las comunidades nativas del distrito de Río Tambo; que contemplan reparación y mantenimiento en 07 centros educativos. El estudio es de tipo experimental transeccional, descriptivo, con enfoque cuantitativo.

Las conclusiones a las que se llegó, fueron que, la aplicación de un nuevo modelo de optimización de costos es adecuada para la ejecución de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas, permitirá reducir pérdidas y ahorrar tiempo de ejecución que corresponde a una correcta mejora en el análisis de costos y plazos en las tareas y actividades orientadas al bienestar de los pobladores que habitan en estas zonas.

### **Palabras clave:**

Proyectos de inversión menores, optimización de costos, comunidades nativas.

## **ABSTRACT**

The purpose of the present investigation was to formulate a cost optimization model for the correct execution of minor public investment projects in native communities, resembling the critical items and the adequate influence of labor and machinery performance. As the chosen sample, the minor public investment projects executed by the native communities of the district of Rio Tambo have been considered; that contemplate repair and maintenance in 07 educational centers. The study is experimental, transactional, descriptive, with a quantitative approach.

The conclusions reached were that the application of a new cost optimization model is suitable for the execution of minor public investment projects in native communities, will allow reducing losses and saving execution time corresponding to a correct improvement in the analysis of costs and deadlines in the tasks and activities oriented to the well-being of the inhabitants who live in these areas.

### **Keywords:**

Minor investment projects, cost optimization, native communities.

**The Autor**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

La mejora de la construcción ha hecho un evidente desarrollo en los últimos años, esto hace que la sociedad adquiera mayor demanda de infraestructura apropiada a un costo asequible, con resultados de calidad en un corto tiempo. Al relacionarse a proyectos de inversión con los que se pretende mejorar la vida de la población, área construida y cantidad de recursos de una manera ineficiente, y el deficiente control de costos durante su ejecución, agregando a esto presupuestos que no se contemplan; como las actividades y recursos obligatorios para el perfeccionamiento óptimo de las partidas. Por ello es preciso recurrir a un modelo de optimización de costos.

El uso de este instrumento permitirá optimizar y controlar los costos del proyecto, con el fin de crear más beneficio y obtener un eficaz control del proyecto. La investigación en el tema de costos muestra que en la etapa de planificación y monitoreo se pretende minimizar los sobrecostos; mediante la aplicación del desarrollo del instrumento propuesto.

El objetivo de la investigación, es determinar un modelo de optimización de costos para proyectos públicos de inversión menores en comunidades nativas. Los objetivos específicos son, elaborar una planificación base aplicando la gestión de proyectos, analizando los tiempos de ejecución y aplicando las herramientas adecuadas para determinar la incidencia que tienen los costos y controlar el estado del proyecto durante la duración del mismo.

La investigación no solo busca evitar sobrecostos y pérdidas económicas; sino, que dará mejores criterios de gestión basado en la experiencia del caso estudiado y toma de decisiones durante el ciclo de vida de las refacciones de instituciones educativas. Además, permitirá la identificación de procesos y subprocesos que inciden en la optimización de costos.

## 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Se tiene información que, en las comunidades nativas de nuestro país no se cuenta con los servicios básicos, tales como agua potable, desagüe, alcantarillado, drenaje de aguas pluviales y manejo de residuos sólidos, lo que conlleva a un bajo nivel de vida.

Asimismo, son notorios los problemas de vivienda e infraestructura familiar; así como, la carencia de vías, carreteras y canales de riego, lo cual refleja una deficiente utilización de los espacios y definitivamente atenta contra la calidad de vida que toda población debe tener.

En tal sentido, la presente investigación está dirigida a estudiar obras vinculadas con proyectos públicos de inversión menores en las comunidades nativas, específicamente en el mantenimiento de 7 instituciones educativas.

Para ejecutar un proyecto público de inversión, en comunidades nativas, debe tenerse en cuenta; en primer lugar, los beneficios sociales, el tiempo de las operaciones programadas, la participación activa de los pobladores y definitivamente la rentabilidad correspondiente.

En los proyectos públicos de inversión existen riesgos que deben tomarse en cuenta para no entorpecer su ejecución; más aún, si el proyecto está dirigido a solucionar problemas en comunidades nativas. Estos riesgos se mencionan a continuación:

- Cuando el proyecto de inversión no se sujeta a las normas de gestión establecidas previamente; como la programación y planeación total, el diagnóstico situacional, las decisiones vinculadas a la ejecución del proyecto y las responsabilidades de los funcionarios – guías que deben controlar los procesos operativos.
- La planificación y programación que no corresponden a la realidad objetiva. En este caso estamos hablando de las estimaciones imprecisas, la disponibilidad de los recursos, la falta de personal, la utilización de procedimientos, métodos, herramientas y técnicas que no corresponden a la magnitud del proyecto, y los costos y los recursos necesarios para el seguimiento y control del mismo.

- Falta de una visión precisa del estado real de los proyectos. En este aspecto no se consideran inventarios de análisis de riesgos y problemas, tampoco se monitorea el desarrollo del proyecto.
- Lentitud en la ejecución del proyecto, que corresponde a la demora en la realización de tareas y actividades de acuerdo a las fases programadas.
- Falta de procedimientos de comunicación fluida entre los grupos involucrados en la ejecución del proyecto. Muchas veces existe indiferencia respecto de la comunicación entre los funcionarios guía y los pobladores que necesitan la aplicación de un proyecto de inversión, lo que definitivamente puede generar problemas.
- Carencia de una matriz de escala, en la cual se identifica las fases previas, las etapas de ejecución y las fases finales.
- Falta de compromiso de los pobladores respecto de la ejecución del proyecto. Generalmente los pobladores de las comunidades nativas, por su idiosincrasia, son indiferentes a cualquier tipo de proyecto de inversión.
- Falta de personal calificado de acuerdo a los niveles de exigencia del proyecto, por lo que no se designan responsabilidades ni roles de los trabajadores, que muchas veces son los mismos comuneros.
- Falta de información de la documentación.
- Cambios en los procesos de ejecución del proyecto, lo que podría generar lentitud en su aplicación.

Dentro de las fases de un proyecto enmarcado en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), podemos señalar que la concepción de las soluciones ante una necesidad, que es formulada en la fase de pre-inversión mediante el respectivo estudio de Perfil, Pre Factibilidad y Factibilidad; no son consistentes con la realidad objetiva del lugar donde se ejecutará el proyecto. Muestra de esto es la variación ascendente del valor referencial presentado en la Fase de Inversión, mediante el Expediente Técnico en comparación con el estudio de pre inversión; Como es el caso del Distrito donde se han de ejecutar las obras de mantenimiento y que corresponde a la presente investigación. Teniendo en cuenta la información encontrada en el portal del sistema de información de Obras Públicas (INFOBRAS) se puede apreciar que para la fase de ejecución, la entidad no cumple con el registro del avance de todas las obras que se han ejecutado y se vienen ejecutando, empero de las que sí se puede evidenciar



información, se observa que para el último mes de la ejecución programada se tienen retrasos en el avance físico real acumulado de hasta 19.80% en promedio.

Ante este panorama, con referencia a las falencias en las fases de inversión de un proyecto, podemos precisar que en la formulación del proyecto de pre inversión pública (etapa de pre-inversión), la normativa del Organismo Supervisor de las Contrataciones con el Estado (OSCE), establece que el profesional que realizará el estudio será contratado como proveedor de servicios, dejando de lado el requisito de estar acreditado como consultor, siendo los términos de referencia en su mayoría mal establecidos por el área usuaria y requeridos sin haber realizado un presupuesto para el estudio, dando como resultado, la contratación de un profesional con poca experiencia y/o que por limitaciones económicas en la retribución por el servicio prestado no podrá realizar un estudio adecuado que corresponde a la realidad del lugar a intervenir con el proyecto, lo que se evidencia en errores y fallas respecto de la correcta elaboración de la estructura de costos de las alternativas de solución para el proyecto.

Escenario similar es apreciado en la etapa de inversión, durante la formulación del expediente técnico, donde se ha evidenciado, que aunque para la contratación del profesional responsable del estudio, este deberá estar acreditado como Consultor por el OSCE acreditando la experiencia necesaria, éste solo se apersona al lugar del proyecto por un lapso de tiempo demasiado corto, donde no llega a conocer el rendimiento real del personal obrero de la zona ni de la maquinaria, afectando directamente los costos y el tiempo previsto para la ejecución del proyecto; del mismo modo, no considera los factores climatológicos de la zona, que si bien la normativa OSCE establece que el consultor debe de tener en consideración que durante la ejecución del proyecto, este no podrá tener adendas de tiempo atribuibles a mal clima, por lo que en el estudio definitivo se deberá preveer el menor rendimiento y/o medidas que garanticen que la ejecución de partidas de la ruta crítica no sean mayores al tiempo previsto; para optimizar los costos mediante el desconocimiento del proyectista ante la realidad del rendimiento para las partidas del estudio definitivo se han incorporado a los términos de referencia requisitos tales como que el consultor deberá acreditar una oficina en el lugar del proyecto, sin embargo no

puede exigírsele el trabajo en tal lugar ya que desnaturaliza el contrato de trabajo.

En la etapa de Post Inversión, un correcto control de costos implica que los costos de operación y mantenimiento no superen lo estimado en la pre inversión de forma que el proyecto sea más sostenible económicamente en el tiempo. En esa medida, nuestro estudio corresponde a los proyectos de inversión menores en comunidades nativas, considerando un valor referencial a costos de mercado menor a 1'200000.00 soles, por la facilidad de formular dicho proyecto y evitar percepciones erróneas sobre la ejecución del mismo, pues en el distrito de Río Tambo, estos llegan a tener en su totalidad adendas de tiempo.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿En qué medida la aplicación de un modelo de optimización de costos garantiza la adecuada ejecución de Proyectos de Inversión Públicos Menores en comunidades nativas?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuáles son las partidas de proyectos de Inversión Publica Menores en comunidades nativas que determinarían la duración del proyecto?
- ¿Cuál es la influencia del rendimiento de mano de obra sobre los tiempos para la formulación de un modelo de optimización de costos en comunidades nativas?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La investigación está orientada al sistema de optimización de tareas que corresponden a los procesos operativos en obras de infraestructura, derivadas de los proyectos públicos de inversión en las comunidades nativas, debido a que no existe información respecto de este tema tan importante; por cuanto, las zonas marginales de nuestro país necesitan del apoyo científico y tecnológico de las ciencias y la ingeniería para alcanzar mejores niveles de vida, así como una calidad de vida aceptable.

Entendemos que para poder mejorar la gestión de costos en los proyectos de inversión se refiere a la optimización de tiempos y la minimización de costos, vinculadas estrictamente a la aplicación de las estrategias para la mejor utilización de los recursos y herramientas disponibles; en nuestro caso nos estamos refiriendo a la reprogramación y usos del Lookahead y el Last Planner. Asimismo, nuestra investigación ha de servir de modelo para la realización de otros estudios que deben ser aplicados en otras comunidades marginadas de nuestro país.

En lo que corresponde al interés social, nuestra investigación detalla las estrategias y métodos para optimizar costos en obras de inversión pública, que los sectores de pobreza y extrema pobreza de las comunidades nativas requieren para su crecimiento y desarrollo; toda vez, que permitirá identificar las tareas críticas a desarrollar, tanto de los tiempos y la mano de obra en función a los insumos y recursos disponibles.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

La justificación práctica de nuestro estudio provee el modelo de optimización de tiempos y minimización de costos en los proyectos de

Inversión, que se ejecutan en las zonas rurales y nativas de nuestro país, lo que será utilizado como referencia ante futuras investigaciones. Además, se menciona que La importancia de esta investigación es para tomar en cuenta lo que establece “El modelo ISO 9000 de la ONU” como referencia conceptual de base. Esto permite fundar sobre una base muy sólida el Modelo de optimización de costos y garantizar así la Calidad de la Gestión Operacional, que debe realizarse en las Comunidades Nativas que a través del uso de herramientas y formatos que puedan concretizar la propuesta.

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar un modelo de optimización de costos para la adecuada ejecución de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas que determinan la duración del proyecto.
- Determinar la influencia del rendimiento de la mano de obra sobre los tiempos para la formulación de un modelo de optimización de costos en comunidades nativas.

## **1.6 HIPÓTESIS**

### **1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL.**

Si se determina un modelo de optimización de costos; entonces se ejecutará adecuadamente proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas

### **1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Existe una relación directa entre las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas y la duración del proyecto.
- Existe una relación directa entre la influencia del rendimiento de la mano de obra en los tiempos para aplicación de un modelo de optimización de costos en proyectos de inversión a ejecutarse en comunidades nativas.

## **CAPÍTULO II.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación está dentro del marco de la ingeniería civil, en la especialidad de gestión de proyectos de construcción, integra los procedimientos del proyecto, con la secuencialidad adecuada, muestra los procesos como: Fases de inicio, recopilación de información, elaboración, planificación, ejecución, seguimiento control y cierre; con el propósito de cumplir con cabalidad las metas del proyecto dentro del tiempo optimo, costo, calidad y alcance; para determinar un modelo optimo en el proyecto.

Además, el proyecto de Inversión Menor en la que se desarrollará el estudio contempla trabajos de forma manual y con maquinaria alquilada, el cual está determinado por una gestión de mejora en la optimización de costos para de esta manera optimizar el desempeño en su ejecución.

#### **2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

##### **2.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:**

(del Carmen, 2015) en su investigación titulado “Método para la organización, control y optimización de costos en proyectos de

construcción”, nos menciona que el estudio de campo revela la necesidad que existe en el sector de la construcción, de implementar controles de costos y tiempos más eficientes, para evitar los excesos presentados en costos y tiempos, además prevenir que se minimicen los recursos de manera errónea, sacrificando la calidad de los materiales para las construcciones de los proyectos y evitar demandas futuras.

La estructura organizativa de los proyectos evidenciada en el estudio, presenta falencias debido a la falta de autonomía del rol del controlador de costos en los proyectos, por ser este un subordinado del director en muchos casos; lo cual, es contraproducente para que éste pueda vigilar los recursos sin restricción alguna y ejercer bien la labor de control.

Se concluye también que la mayoría de los métodos investigados en la literatura son desconocidos por la población seleccionada para la muestra; admiten la importancia de estos para controles de costos, tiempos y otros parámetros, objetos de estudio, pero carecen del conocimiento para investigarlos e implementarlo en los proyectos.

Ibarra, (2011); realizó un análisis de gestión de Lean Construction, donde se integra la filosofía de Construcción sustentable, es un complemento necesario para entregar una base de análisis centrada en la gestión de producción. Como resultado, se estableció a nivel conceptual que las herramientas aplicadas en la gestión de proyectos de construcción (Lean Construction y Constructibilidad), entregan un soporte sólido para la operacionalización y futura aplicación de criterios de sustentabilidad en los procesos y etapas que involucra el ciclo de vida completo de los proyectos de construcción. Por lo cual, en esta investigación se trata de mostrar todos los elementos que componen este sistema, debido a la importancia o relevancia que tiene para el desarrollo pensando a bajo y alto nivel.

(Rodríguez Fernández, Alarcón Cárdenas y Pellicer Armiñana, 2011), en su investigación titulada "Gestión del trabajo desde la perspectiva del último planificador", menciona que la raíz de muchos de los problemas que enfrentan los trabajos se encuentra en el esquema de Planificación de Producción Tradicional, poco adecuado para lidiar con la incertidumbre y la variabilidad durante la construcción. Esto fue aprendido hace algún tiempo por las fábricas de automóviles que desarrollaron métodos, ahora llamados "Lean Production", que buscan crear entornos de trabajo estables donde la producción se pueda desarrollar de manera eficiente. Inspirado por estos mismos principios, el Ultimate Planner System (SUP), propone modificar el proceso de programación y control del trabajo, para crear un ambiente de trabajo estable, protegiendo la producción de la incertidumbre y la variabilidad. Este sistema ha demostrado ser altamente efectivo, con muchas aplicaciones exitosas en las Américas, mejorando el rendimiento de la construcción y logrando un progreso significativo en el cumplimiento de los plazos y la productividad.

(Lara, 2007), en su investigación titulada "Estudio de optimización de costos y productividad en la construcción de casas de concreto", menciona que del trabajo en progreso, se genera un modelo que representa el proceso de construcción de una casa de dos pisos; de modo que, con base en este modelo, se identifiquen los antivirus más influyentes en el presupuesto y en la programación de obras de construcción gruesa. Luego, con las actividades identificadas, se buscan alternativas constructivas, que se analizan para cuantificar los cambios en el proyecto.

El análisis de alternativas incluye la variación producida por su implementación en el proceso de construcción, tanto en costos, analizando el presupuesto del trabajo pesado, como a tiempo, analizando los cambios que ocurren en el cronograma de trabajo. Los resultados finales son alternativas dentro de las principales



etapas de una construcción gruesa; de la construcción de una casa para reducir costos y / o reducir el tiempo de construcción.

### **2.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES:**

(Cuipal Roldán, Parra Medina, Pingo Román, & Seguin La Rosa, 2017) en su investigación titulado “Optimización de Costos en la Etapa de Ejecución y Propuesta de Secuencia de procesos para la Gerencia De proyectos privados de edificaciones, del año 2017”, nos mencionan que los requerimientos generalmente impuestos por los clientes, llámese menor costo, menor tiempo y mejor calidad, van tomando cada día, más importancia, y se van volviendo más exigentes como resultado de un mercado también más exigente, lo que obliga a desarrollar proyectos con mayores y mejores controles en forma permanente.

La implementación de procesos que incorporan una secuencia adecuada, tiene buenos resultados en los proyectos de edificación, traduciéndose en un mejor valor para la inversión del cliente.

Como conclusión del trabajo podemos decir también que las empresas que hacen Gerencia de Proyectos y gozan de una buena reputación (con varias de las cuales nos hemos entrevistado), han venido integrando procesos, herramientas, procedimientos y buenas prácticas de gestión; asimismo, consideran muy importante, la intervención de una Gerencia de Proyectos.

La participación de una gerencia de proyectos desde la concepción del proyecto produce beneficios al mismo, el control y coordinación de todas las actividades.

(González Salvá & Mendoza Rojas, 2015) en la tesis “Optimización De Costos Utilizando La Herramienta de Gestión de Proyectos en Edificios Multifamiliares”; nos mencionan, que al realizar el análisis

comparativo del costo base con el costo real directo de la construcción del edificio Aliaga Casa Club II, se determinó que hubo un costo adicional de S / . 302,839.75 Nuevos Soles, que representa el 4.60% del costo directo del trabajo, obteniendo un IPC final de 0.96, aplicando el 84% de los procesos indicados en la Guía de Fundamentos para la Gestión de Proyectos (PMBOK). En relación con el proceso de planificación de la gestión de costos, se concluye que se puede optimizar, preparando la carta del proyecto e identificando los factores ambientales de la empresa. Además, se determinó que el 67% del proceso de planificación de gestión de costos se aplicó a la construcción del edificio Aliaga Casa Club II. Finalmente, se concluye que los costos de construcción se pueden optimizar aplicando los procesos de planificación de gestión de costos, estimación y determinación de presupuesto; incapaz de optimizar el proceso de control. Lograr una mejora del 16% en la gestión de costos que no se aplicó.

(León Zegarra, 2015) en su investigación titulada “Estudio de optimización de Costos y Productividad en la instalación de Agua Potable ”, nos menciona que después de desarrollar este tema de tesis concluyó que los Proyectos de abastecimiento de agua potable y alcantarillado propuestos por SEDAPAL, para abastecer las zonas alejadas, son puestos a concursos públicos, tanto para empresas nacionales e internacionales; estas presentan sus propuestas económicas de acuerdo a las experiencias de cada empresa en este rubro de la construcción; sin embargo, muchas veces no existe una visión real de los obstáculos o puntos críticos presentados en este tema de Tesis, que puedan servir como guía para la elaboración de la propuesta económica y no tener pérdidas que perjudiquen a la empresa a la hora de ejecutar las obras. Con relación al proyecto ejecutado, al tratarse de un Contrato “a precios unitarios”, sí fue posible crear nuevas partidas o eliminar partidas existentes; pero siempre fue indispensable la sustentación de estas

adiciones o deducciones, las cuales se basaron en la experiencia de campo para poder re-estructurar partidas. Este tipo de contrato se basa en el precio de una serie de unidades (presentadas en el presupuesto) de obra, y que no se asegura la ejecución del total de cantidad de cada unidad, ni siquiera la ejecución de todas las unidades del Contrato. Por lo tanto, los cálculos de costos para cada unidad deben realizarse de manera independiente y evaluar aproximadamente el valor general de las obras, para distribuir los gastos proporcionalmente al volumen de la obra. De acuerdo a las experiencias vividas durante la realización de todo el Proyecto presentado en este Tema de Tesis, se recomienda no solo tener un dominio en el uso de software como son el S10 u el MS Project; sino más bien, relacionarlos con los datos reales (de campo) que ayudan a optimizar el uso de estos programas para llevar un mejor control de obras futuras.

(Avedaño Platero y Dioses Avellaneda, 2015) realizaron un estudio titulado “Implementación de un sistema de gestión a través del método de resultados operativos en el trabajo: “Barrio Estrada do Salitral - Huancabamba, Sección I: Dv. R2a Bigode Salitral ”, menciona que, después de comparar la Metodología actual con la Metodología de resultados operativos, podemos decir que el control en un trabajo es esencial si desea alcanzar los objetivos planificados, no tener un control detallado puede causar la pérdida de utilidad. El “RO” es una herramienta efectiva para el control de gestión de una empresa que permite obtener datos confiables, dividiendo el trabajo en niveles detallados de control enfocados de acuerdo a la necesidad y adaptándose a cualquier tipo de trabajo, para que podamos concluir que la metodología, el resultado operativo es efectivo y se recomienda como una mejor alternativa. Después de aplicar el método de “RO”, se observó que el costo de implementación es factible, solo necesita capacitar a los profesionales responsables del trabajo, la aplicación es simple y fácil de entender, se adapta al tipo de control requerido y se puede

implementar cuando el trabajo ya está en marcha, con todo esto, decimos que 95 la implementación de “RO” es viable para usarlo como un sistema de control de costos. El personal a cargo del control del trabajo debe estar capacitado no solo mecánicamente; sino también, para conocer la importancia y el significado del “RO”, esto optimizará y resolverá los problemas que surjan en el campo. Debe tener un ingeniero de costos a cargo de revisar toda la información recopilada de las entradas utilizadas en el trabajo, ya que estas son la parte más importante, para obtener datos confiables, y junto con el residente del trabajo debe ser el enlace entre la oficina central y el campo

## **2.3 BASES TEÓRICAS**

### **2.3.1 LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

La Carrera de Ingeniería Civil se orienta a la búsqueda del conocimiento científico y su aplicación tecnológica en los problemas de infraestructura que la sociedad requiere.

Utiliza la imaginación, el ingenio y la creatividad para aplicarlos en la construcción de obras civiles a partir de un compromiso serio con la comunidad, esto es pensando en la condición humana como premisa principal. Desde el punto de vista epistemológico, se basa en principios, postulados y métodos de la ciencia, y sus leyes, considerando siempre el rigor científico para ser congruente con la realidad objetiva.

Actualmente la ingeniería debe proyectarse a la construcción de obras de ingeniería dirigidas a satisfacer la necesidad y alcanzar el bienestar de la población especialmente de las zonas marginadas.

### 2.3.2 GERENCIA DE PROYECTOS

La Gerencia de Proyectos es el conjunto de estrategias, políticas y métodos que permiten organizar, liderar, planear y controlar en forma óptima el desarrollo del proyecto promovido a través de las gestiones de manejo, de las diferentes actividades requeridas por los frentes de trabajo, necesarios para ejecutarlo y que logran los objetivos del proyecto, dentro de objetivos de calidad, costo y oportunidad preestablecidos a lo largo del tiempo. (Rojas, 2009)

La gestión de proyectos implica alcanzar los objetivos a través de la correcta ejecución de los procesos, entendiéndose el proceso como la serie de acciones que causan un resultado; Los procesos de gestión de proyectos se pueden organizar en cinco grupos: inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Para la gestión de un proyecto, se deben considerar seis elementos básicos:

- a. Gestión de proyectos, que abarca actividades relacionadas con el proyecto en sus diferentes fases;
- b. Diseño, que considera los documentos, escritos y gráficos que componen el Archivo Técnico del Proyecto;
- c. Contratación, que consiste en planificar y preparar documentos contractuales;
- d. Construcción, que es ejecución física; v) Administración del contrato, firmado entre el propietario y quienes ejecutan el proyecto; y Coordinación de construcción.

Asimismo, la persona responsable de gestionar un proyecto debe tener en cuenta, durante el desarrollo del servicio, los siguientes elementos principales:

La interpretación de las necesidades del propietario debe ser correcta y más apropiada, la misma que debe describirse en forma gráfica y escrita en el archivo técnico, teniendo en cuenta tres aspectos de su punto de vista: satisfacción de las necesidades del propietario, formas de lograr la satisfacción y expectativas del propietario.

Una gestión de servicios constructivos que verifica que los conceptos deseables y contractualmente se hayan implementado correctamente en el proyecto. Deben ser considerados para su desarrollo, existe una relación entre el gerente del proyecto y su personal y las empresas involucradas en el proyecto. (Bravo Salomón, 2014).

### **2.3.3 FACTORES HUMANOS**

Los individuos y las organizaciones participan en los proyectos, que deben identificarse completamente, ya que pueden influir en los resultados del proyecto. Esta tarea generalmente no es simple; sin embargo, se puede decir que generalmente lo son: el gerente del proyecto, el cliente, la organización ejecutora, los miembros del equipo del proyecto y el patrocinador. Asimismo, se pueden citar proveedores, contratistas, miembros del equipo, entidades gubernamentales, medios de comunicación y la sociedad en general.

En este contexto, lograr el éxito de un proyecto tiene mucho que ver con la gestión adecuada de las expectativas de los involucrados, lo que puede ser difícil, ya que pueden tener diferentes objetivos e intereses que pueden entrar en conflicto. Para llevar a cabo esta tarea, hay información sobre cómo se debe tratar a las personas en un contexto como el descrito anteriormente, algunos de los temas importantes son los relacionados con el liderazgo, la comunicación, la negociación, la formación de equipos y el manejo de conflictos. Estos problemas están directamente relacionados con la orientación y orientación de las personas en los proyectos; por lo tanto, el gerente del

proyecto debe conocerlo, ya que de esto puede depender de su éxito. (Bravo Salomón, 2014)

#### **2.3.4 GERENTE DE PROYECTOS**

El Gerente de Proyectos no solamente debe tener conocimientos de su profesión, organización, administración, finanzas, mercadeo y planificación. También debe tener conocimiento de otras áreas, ya que va a dirigir personal. Es por ello, que debe conocer cómo se trabaja en equipo, como deben ser las reuniones de trabajo y cuáles son las reuniones que suelen manejarse, como ser líder, como realizar una comunicación efectiva, como negociar.

Asimismo, un Gerente de Proyectos debe tener una gran capacidad para el desarrollo personal, alguien que pueda crecer y hacer crecer a su personal. Por tal motivo es importante que tenga habilidades que favorezcan el desarrollo personal, entre las cuales podemos citar la inteligencia emocional, la empatía, la confianza, la actividad, el asertividad y la motivación. Estas son habilidades que se aprenden y se desarrollan (Bravo Salomón, 2014).

#### **2.3.5 FASES DE UN PROYECTO**

El Ciclo de Proyecto contempla las Fases de Pre inversión, Inversión y Post inversión. Durante la fase previa a la inversión de un proyecto, se identifica un problema específico y luego se repite, y se evalúa, de manera iterativa, soluciones alternativas que permiten encontrar el que tenga la mayor rentabilidad social

En la fase de inversión, la ejecución del proyecto se implementa de acuerdo con los parámetros aprobados en la declaración de factibilidad para la alternativa seleccionada; mientras que, en la fase posterior a la inversión, el proyecto entra en operación y mantenimiento y se lleva a cabo la evaluación previa.

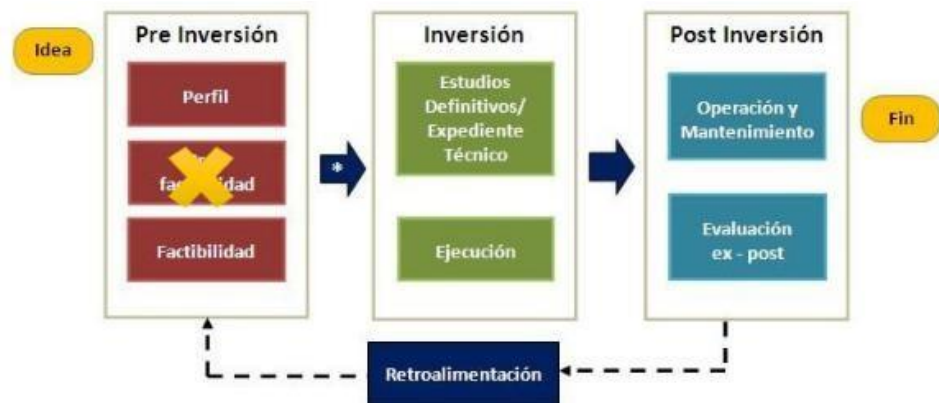


Figura N° 01. Ciclo del proyecto

Fuente: Organismo Supervisor de las Contrataciones con el Estado

### 2.3.6 PROYECTO

Según (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014) los proyectos son concebidos, planeados, ejecutados, controlados, monitoreados y cerrados durante un periodo determinado. Tienen un ciclo de vida definido, un principio y un fin. El cumplimiento del alcance de un proyecto conlleva el cumplimiento del costo y tiempo requeridos para la correcta entrega y cierre de un proyecto.

Los proyectos requieren de un adecuado tratamiento a lo largo de su ciclo de vida, por personal experto en cada etapa y con el conocimiento apropiado para afrontar situaciones adversas o imprevistas. No basta con que la administración de proyectos organice bajo una misma perspectiva un alcance definido, con un costo óptimo y un tiempo de desarrollo inmejorable. Se requiere conocimiento de los diferentes procesos que ocurren dentro y fuera de los proyectos. Se definen diferentes procesos que incluyen a la calidad, los recursos humanos, la comunicación, el riesgo y el abastecimiento.

Según el Project Management Institute (2013), un proyecto es un esfuerzo temporal realizado para crear un producto, servicio o resultado exclusivo. La naturaleza temporal de los proyectos



implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se alcanzan los objetivos del proyecto, cuando se completa el proyecto porque sus objetivos no se alcanzarán o no se pueden lograr, o cuando la necesidad que dio origen al proyecto ya no existe.

Corresponde a esta etapa el desarrollo de la magnitud del proyecto. Por esta razón, es necesario que la administración del proyecto esté preparada para determinar el alcance de cada uno de ellos y, por lo tanto, poder recibir y exigir plenamente las condiciones contratadas. (Bautista Baquero, 2007)

### **2.3.7 PROYECTO DE INVERSIÓN**

Es un estudio técnico económico que se realiza en función a las necesidades y requerimientos de una población, relacionada con sus servicios básicos y ambientales, y tiene como objetivos aprovechar los recursos disponibles para mejorar las condiciones de vida de una población determinada.

### **2.3.8 CONSTRUCCIÓN**

Se entiende por construcción la realización de los trabajos correspondientes a la ejecución de la obra de acuerdo con el proyecto arquitectónico, estudios ingeniería, especificaciones y planos técnicos. Es importante tener en cuenta que, aunque parezca obvio que la etapa de construcción sea la culminación de todo proyecto, puede no ser parte integral del proceso del proyecto, dependiendo del caso.

### **2.3.9 ENTREGA DEL PROYECTO**

La entrega del proyecto, aparentemente, no es muy compleja, porque, en el caso común, es simplemente entregar el producto del proyecto al cliente o usuario. Sin embargo, en el caso de un proyecto de construcción existen.....

diferentes tipos de entregas, referidas a cada una de las etapas del mismo, que requieren de un proceso muy detallado y cuidadoso de la Gerencia del Proyectos.

Entregas de las diferentes etapas de desarrollo de estudios y proyectos, en las cuales se verifica que tanto las políticas como los objetivos específicos de cada uno se cumplan y estén de acuerdo con los requisitos propuestos. Estas entregas generan a su vez indicadores de cumplimiento por parte de cada uno de los participantes, que le servirán a la Gerencia de Proyectos para efectuar evaluaciones de desempeño del grupo ejecutor y del grupo de gerencia.

Entrega físicas del producto del proyecto. En el que no sólo intervienen los resultados de los proyectos; sino, el producto en sí que se ofreció al cliente. Dichas entregas son desde la iniciación al cierre del proceso general. Participan especialmente la Gerencia del Proyecto y el Constructor, en el caso de la entrega al usuario final, pero sólo la Gerencia del Proyecto, para la entrega al cliente primario o inversionista.

#### **2.3.10 ACUERDO FINAL**

Es una de las fases que se subestimó en el proceso. Se ha tomado siempre como los resultados aritméticos del proyecto, en la que se calculan cifras e indicadores para todo un conjunto de actividades, pero sólo para justificar los resultados obtenidos, y poner en verdadera magnitud los mayores costos del proyecto, especialmente cuando el contratista depende de ellos para poder finiquitar su participación.

Es necesario, entonces, convertir la fase de liquidación en un verdadero cierre del proyecto, que genere un conjunto de

indicadores claros y precisos sobre la prestación de los servicios y del desempeño del grupo de trabajo, entre otros mucho.

### **2.3.11 GESTIÓN DE COSTOS**

#### **Costos**

Es la definición en unidades monetarias de todos los tipos de requerimientos para ver concretados los alcances. La mejor manera de definir el costo de los proyectos es, nuevamente, con el criterio del PMBOK que incluye: estimación de costos, que es el proceso de desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para cubrir toda la actividad del proyecto; presupuesto, que es el proceso de agregar el costo estimado de actividades individuales o grupos de trabajo para definir un costo básico aprobado; control de costos, que es vigilar el estado actualizado del presupuesto del proyecto y administrar los cambios respecto al costo base. (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014)

#### **Costo inicial**

Es muy frecuente que haya un desfase entre el periodo en que se determina la factibilidad del proyecto y el periodo en que se materializa. Esta diferencia ocasiona que los presupuestos para estimar la inversión requerida puedan variar, debido a cambios en los precios y a procesos inflacionarios que priman en una economía.

#### **Costos de ejecución**

Los costos se refieren a los recursos financieros que se van utilizando y que deben corresponder al presupuesto acordado. Cualquier modificación debe ser detectada y corregida y, si se trata de errores de origen que vienen desde la concepción misma del presupuesto, debe hacerse notar y discutirse, con la intención de saber si será posible el financiamiento de gastos imprevistos u

obtener recursos que de manera inesperada son necesarios para la continuación de los trabajos.

#### Línea base de costo

El límite de costo es la versión aprobada del presupuesto de la fase del proyecto, excluyendo cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control del proceso y se utiliza como base para la comparación con los resultados reales. Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diversas actividades en el cronograma.

### **2.3.12 CONTRATOS EN PROYECTOS**

El contrato es un conjunto de instrucciones; es el plan que muestra las especificaciones de una relación de negocios; es la ley de la transacción, donde la precisión, la claridad y la simplicidad son esenciales para el tratado. Los socios de negocios o vendedores (Proveedores o contratistas) celebran contratos para proporcionar elementos o servicios en un proyecto.

Un contrato es el intercambio de relaciones legales que crean un acuerdo oral o escrito entre dos o más personas y que incluyen al menos una promesa reconocida por la Ley como ejecutable. (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014)

#### Cláusula de un Contrato

Una Cláusula es un contrato, un documento por lo general escrito en el que se establecen condiciones y posiciones acerca de un acuerdo determinado. Específicamente, una cláusula es la determinación final, se establece la relación de todos los puntos tratados. Debe tenerse en cuenta que una Cláusula es un documento escrito bajo los principios legales correspondientes. La definición de una cláusula, aunque concreta y correspondiente a una base legal, puede usarse para denotar un acuerdo de cualquier tipo.

Es por eso que una cláusula siempre estipulará un contrato completo, incluyendo puntos en los que se impongan sanciones y castigos a quienes no cumplan con los basamentos de las cláusulas. Por lo general, están escritos en forma de párrafos cortos y listados.

### **2.3.13 CONTROL DE ADICIONALES Y DEDUCTIVOS EN LA ELABORACIÓN DEL CONTRATO**

Los Adicionales y Deductivos de obra varían según el tipo de Contrato; en el caso de:

- Contrato de Precios Unitarios: En los contratos de precio unitario, el trabajo adicional y deductivo se formulará con los precios del contrato y / o los precios acordados y los gastos generales fijos y variables del beneficio adicional. Asimismo, se debe incluir la utilidad del presupuesto ofrecido y el impuesto general a las ventas correspondiente.
- Contrato de Suma Alzada.- En los contratos de trabajo a plazo fijo, los presupuestos de trabajo adicionales y deducibles se formularán con los precios del presupuesto de referencia ajustados por el factor de relación y / o los precios acordados, con los gastos generales fijos y variables del beneficio adicional. Debe incluirse la utilidad del valor de referencia multiplicado por el factor de proporción y el impuesto general a las ventas.

Es necesario tomar en cuenta que la autorización de la ejecución de adicionales de obra, debe ser anotada en el cuaderno de obra, ya sea por el Supervisor o por el Contratista.

### **2.3.14 COMPATIBILIZACIÓN DEL PROYECTO**

Hoy en día existe un nuevo concepto para la Compatibilización de

Proyectos, este se denomina BIM. El BIM involucra tecnologías, Procesos, Sistemas Administrativos de Documentos, Actores Técnicos, Actores no Técnicos, etc. El concepto BIM involucra diferentes softwares en el cual nos centraremos en el Revit, que es un software de diseño en 3D, en donde los objetos son elementos constructivos que se comportan como en la vida real muros, escaleras, carpinterías, etc. Están asociados a una base de datos de alguna manera inteligente y paramétrica, susceptible de recibir a modo de estímulo todos los cambios o intencionalidades que uno quiera brindar. (Miller, 2001)

### **2.3.15 LA FILOSOFÍA LEAN**

Es una estrategia dirigida a gestionar proyectos de construcción. Como resultado de su aplicación, se pueden obtener los siguientes resultados:

- El trabajo del proyecto se estructura en los procesos, con el objetivo de maximizar el valor y reducir las pérdidas en el desarrollo de las actividades de construcción.
- El rendimiento del sistema de planificación y control se mide y mejora.

Lean Manufacturing (manufactura esbelta): filosofía de gestión enfocada a la reducción de los cinco tipos de "desperdicios":

- Sobreproducción
- Tiempo de espera
- Transporte
- Exceso de procesado
- Inventario

### **2.3.16 LEAN PRODUCTION**

- Lean Production es un sistema que tiene como objetivo eliminar o minimizar los elementos que no contribuyen positivamente en recursos, tiempo, espacio u otros; agregar valor al producto, porque, como sabemos, lo que busca la producción ajustada es agregar valor a sus productos, eliminando actividades innecesarias (desperdicio).

La nueva filosofía de producción considera los siguientes elementos en su diseño y control de producción:

- Identificar actividades que no agregan valor: Las actividades que no agregan valor se identifican e intentan reducir y, en el mejor de los casos, eliminar para generar ganancias para el proyecto, que pueden ser costos, tiempo, etc. Por lo tanto, identificar estas actividades es esencial para reducir las pérdidas.
- Incrementar el valor del producto: Los beneficios de eliminar pérdidas en general deberían centrarse en aumentar el valor del producto para el cliente final. Esto se puede lograr poniéndonos en la perspectiva del cliente y haciendo que nuestro producto sea el mismo y, en el mejor de los casos, supere sus expectativas. Sobre el producto
- Reducir la variabilidad: La variabilidad afecta negativamente a todas las áreas de producción y también es negativa para el cliente, por lo que es importante reducir la variabilidad.

### **2.3.17 LEAN CONSTRUCTION**

Lean Construction mencionado anteriormente nació de una adaptación de Lean Production que se centró en empresas manufactureras, por lo que se puede entender que hubo dificultades en este proceso de adaptación debido a los diferentes procesos de construcción en comparación con otras industrias más especializadas. .

Al principio, la industria de la construcción de la manera tradicional parecía una industria transformadora que tomó

materiales, los transformó y los entregó como un producto terminado y sabemos que el sistema de producción Lean es visto como un flujo y las teorías que ha aplicado a una producción de flujo. Por esta razón, las filosofías de diseño esbelto ven el diseño no solo como una transformación, sino como un flujo de materiales y recursos para obtener un producto; de modo que, de esta manera se puedan aplicar los principios de producción esbelta, porque de acuerdo con el modelo de Proceso de Flujo, podemos visualizar las pérdidas que generalmente se encuentran en el diseño y que el modelo de conversión no nos permite ver.

### **2.3.18 OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES**

Optimizar funciones es maximizar ganancias o utilidades y minimizar pérdidas en base a las variables y restricciones que se presentan respecto del problema que se desea optimizar.

## **2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

### **DEFECTOS**

Estas son pérdidas debido al trabajo que está mal hecho o tiene defectos, por lo que no se puede entregar a la siguiente actividad en ese estado y, para resolver estos defectos, es necesario incurrir en un costo que debe asumir la empresa.

### **DESPERDICIOS**

Es la materia prima con problemas de calidad debido al mal almacenamiento; así mismo, son restos que se pierde al trasportar materiales.

### **ESPERAS**

Es el tiempo perdido entre procesos o dentro de un proceso específico, debido a la falta de materiales, herramientas, equipos o información. Representa el mayor porcentaje de los trabajos no Contributorios.



## **FASES**

Son todas las actividades que tienen un proceso de ejecución común de la obra.

## **INVENTARIO**

Se refiere a la acumulación de productos o materiales por subprocesos debido a diferencias en las demandas entre ellos (flujos desequilibrados). Este tipo de residuos también genera transporte y espera, por lo que es esencial eliminar los ahorros.

## **MOVIMIENTOS**

Cualquier tipo de movimiento que no sea necesario para completar adecuadamente una actividad, puede ser realizado por personas como equipos. Este tipo de pérdida está vinculada al estudio de tiempos y movimientos; y se debe hacer un estudio mucho más exhaustivo para eliminarlo.

## **TRANSPORTE**

Este tipo de pérdida no se refiere al transporte en sí, porque, como veremos más adelante, es una actividad que, aunque no agrega valor, es totalmente necesaria para realizar actividades productivas. Se refiere al exceso de esta actividad, es decir, no hay puntos de recolección identificados que realicen el transporte continuo de materiales sin generar apoyo a la producción.

## **PRESUPUESTO**

Es el documento o plantilla que recopila los cálculos de ingresos y gastos durante un cierto período de tiempo. Por lo general, se utiliza un presupuesto para calcular cuánto dinero costará completar un proyecto o desarrollar una actividad.

## **CONTROL**

Mecanismo preventivo y correctivo que permite la oportuna detección y corrección de desviaciones, ineficiencias o incongruencias en el curso de la ejecución de una obra.

## **PLANEAMIENTO**

Es un proceso de toma de decisiones para lograr el futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.

## **COSTO**

El costo es lo que deben pagar los que desean recibir un producto o servicio para tenerlo a su disposición. Para el resultado financiero, el costo se refiere a la suma de los precios de todos los insumos necesarios para producir el producto. En el formato de ganancia operativa, el costo se expresa en expectativas, reales y previsiones, es decir, cuánto costará, cuánto costará realmente y cuánto costará durante el resto del trabajo.

## **PRODUCCIÓN**

La producción se ha visto como la tarea de aplicar la tecnología existente de una manera sistemática. Un estudio realizado por la Comisión de bases de Manufacturing hizo un notable esfuerzo para definir el concepto de filosofía de producción, llamada "fundamentos de la fabricación", que la define como "las bases que proporcionan los principios básicos o las teorías, para un campo del conocimiento". Las bases consisten en verdades fundamentales, normas, leyes, doctrinas o fuerzas motivantes u otros principios de funcionamiento más específicos a los que pueden basarse. Éstas no siempre necesitan ser cuantitativas, pero deberán aportar orientación en la toma de decisiones y en la dirección de operaciones. Deben tener una orientación práctica y su aplicación debería conducir a la mejora continua".

## **PRODUCTIVIDAD**

Hay varios conceptos de productividad, Botero y Álvarez (2004) citan a Serpell (1999) que argumenta que la productividad es "una medida de la eficiencia con la que se gestionan los recursos para completar un proyecto específico, dentro de un plazo específico". "Cierta estándar de calidad". También podría definirse como una relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. Lo que significa que una mayor productividad significa una mayor producción, utilizando la misma cantidad de recursos.

Según estudios sobre el tiempo de ocupación de los trabajadores de la construcción, se consideró que los trabajadores pueden realizar tres tipos de actividades (Serpell, 2002).

### **TRABAJO PRODUCTIVO**

Corresponde a actividades que contribuyen directamente a la producción de cualquier unidad de construcción. Ejemplo, vaciar concreto, asentar ladrillos de albañilería, colocar cerámicos, etc.

### **TRABAJO CONTRIBUTORIO**

Es el trabajo de apoyo, se define como el trabajo necesario para realizar un trabajo productivo, pero no agrega valor a la unidad de diseño. Se considera una pérdida de otras categorías y debe minimizarse tanto como sea posible para mejorar la productividad. Ejemplos, recibir y dar instrucciones, leer planes, transportar materiales, etc.

### **TRABAJO NO CONTRIBUTIVO**

Corresponde a cualquier otra actividad realizada por el trabajador y que no esté clasificada en las categorías anteriores, por lo tanto, se consideran pérdidas, ya que son actividades innecesarias, tienen un costo y no agregan valor, por lo que buscamos eliminarlas mejorando el proceso de producción. . Ejemplo, espera, descansos, trabajo realizado, etc.

### **RATIO**

Es el coeficiente que da el precio por metro cuadrado de trabajo construido, es el resultado de la relación entre el costo total por fase y el área total de trabajo. La suma de las razones para cada fase da como resultado la relación de trabajo total.

### **SOBRE PROCESAMIENTO**

La carga exacta de trabajo necesario para una actividad simple, los sobrecostos que el cliente no produce y generan pérdidas para el proyecto. Es la pérdida más difícil de identificar y reducir.

## **SOBRE PRODUCCION**

Se refiere a producir más de lo que demanda el cliente, ya sea este el cliente final del producto o la actividad sucesora en el proceso de producción. Es el peor tipo de pérdida porque da como resultado que otro sea el inventario.

## **VARIABILIDAD**

Podemos definir la variabilidad en el caso de proyectos de construcción como la ocurrencia de eventos diferentes a los esperados debido a los efectos internos y externos del sistema, está presente en todos los proyectos y aumenta con su complejidad, velocidad, ubicación y magnitud. . Estos eventos son aleatorios y no se pueden predecir o eliminar por completo, es decir, se puede predecir que ocurrirán eventos imprevistos, pero no sabemos qué tipo o cuándo, sin embargo, deben tenerse en cuenta, porque de lo contrario, podrían aumentar significativamente y tener un mayor impacto en el proyecto.

## **CAPÍTULO III.**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Por el entorno la investigación el nuevo modelo de optimización de costos tiene una representación descriptiva, y metodológicamente está estructurado en las siguientes etapas:

ETAPA I: Planificación y descripción de la situación actual del proyecto de refacción y mantenimiento de las comunidades nativas.

ETAPA II: implementación, Operación y Diagnostico de las herramientas usada para la optimización de costos, adicionando a ello el rendimiento de mano de obra y maquinaria.

ETAPA III: Verificación y presentación de resultados expresadas en conclusiones y recomendaciones.

Unidad de análisis

La investigación se desarrollará con datos de las partidas de las rutas críticas de proyectos de inversión pública menores ejecutadas en las 06 comunidades nativas con una reprogramación adecuada. Previo a un análisis de las tareas críticas o rutas críticas desarrolladas en la ejecución de obra.

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Si se determina un modelo de optimización de costos, entonces se ejecutará adecuadamente proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas.	Independiente:  X = Modelo de optimización de costos	X <sub>1</sub> = Partidas críticas  X <sub>2</sub> = Rendimiento
	Dependiente:  Y = Adecuada ejecución de Proyectos de Inversión Menores	Y = f (X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> )  Y = Tiempo de ejecución
	Independiente:  X <sub>1</sub> =Partidas críticas	X <sub>3</sub> = Ruta crítica  X <sub>4</sub> = Duración del proyecto
	Dependiente:  Y = Duración del proyecto	Y = f (X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> )  Y = Tiempo de ejecución
	Independiente:  X <sub>2</sub> = Rendimiento	X <sub>5</sub> = Mano de obra  X <sub>6</sub> = tiempo  X <sub>7</sub> = Clima
	Dependiente:  Y = Optimización de costos	Y = f (X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub> )  Y = Tiempo de ejecución

Cuadro N°01: Diseño metodológico de la investigación

Fuente: Elaboración propia

### **3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

La población de estudio son los proyectos de inversión públicas menores ejecutadas en las comunidades nativas del distrito de Río Tambo, considerando refacción y mantenimiento en 07 centros educativos

### **3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Existiendo las dimensiones de la población que constan de 07 centros educativos en 6 comunidades, se requiere usar la investigación en la totalidad de la población considerando un grado de confiabilidad = 90%, sin embargo, la limitación principal para aplicar la investigación a los 07 centro educativos que se encuentran situados en el mismo distrito, pero en zonas distantes una de otra, los trabajos se ejecutaran simultáneamente para poder apreciar el grado de eficacia al usar el modelo de optimización de costos.

Según (Sampiere, 2010), La muestra es un subgrupo de la población.

#### **3.3.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

En concordancia a lo descrito en el ítem anterior, se aplicará la investigación de los 07 centros educativos de 6 comunidades del distrito de Río Tambo, provincia de Satipo, Departamento de Junín

### **3.4 DESARROLLO DE TEMA Y/O TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Sabiéndose el entorno en la hipótesis, en la cual se requiere demostrar la relación causa-efecto entre las variables, donde la variable dependiente no puede ser manipulada y no existe patrón de control; se observa que la investigación adopta el diseño: “Pre prueba - Post prueba, el cual será descrito de la manera siguiente:

<b>O</b>	<b>X</b>	<b>O</b>
ANTES		DESPUES

La variable dependiente está caracterizada, tal como se muestra a continuación:

$$X(x_1) \rightarrow Y(y_1, y_2, y_3)$$

Dónde:

X : Variable independiente.

x<sub>1</sub> : Indicadores de X.

Y : Variable dependiente.

y<sub>1</sub>, y<sub>2</sub>, y<sub>3</sub>: Indicadores de Y.

- **TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La recolección de datos se realizó a través de la visualización de las fuentes primarias y secundarias:

**Fuente Primaria**

Información que se obtendrá por medio del contacto directo, se analizarán los estudios de planes de obras obtenidos por los proyectos ejecutados; asimismo, visita de obras que corroboran la calidad y el tiempo en el que fueron culminados.

**Fuente Secundaria**

Información que se obtendría a partir de la revisión de los documentos y trabajos de investigación.

Las técnicas, instrumentos y aplicación se detallan en el siguiente cuadro:



<b>Nº</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>APLICACIÓN</b>
<b>1</b>	Uso de Tablas	Tablas de resumen de análisis	Para evaluación de los proyectos de inversión pública.
<b>2</b>	Observación de campo	Registros de observación en tablas	Para registrar la calidad de los proyectos de inversión pública
<b>3</b>	Herramientas de procesamiento de información	Reprogramación, Lookahead y Last Planner	Para hacer control y seguimiento y consultas sobre de las causas de retrasos

Cuadro N°02: Técnicas de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV.**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

##### **4.1.1 ANÁLISIS DE DATA HISTÓRICA**

La idea de optimización de costos es mejorar el desempeño de los proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas, en cuanto a la reducción de costos de la ejecución de obras, mediante la utilización óptima del rendimiento de mano de obra y tiempos de ejecución.

A modo de justificación se evaluó el cronograma del expediente técnico que presentaba deficiencias donde se tuvo que aplicar una reprogramación y detallado de tareas e identificado actividades críticas en la ejecución de los proyectos de inversión menores.

##### **4.1.2 ANÁLISIS DEL CAPITAL HUMANO**

Se utilizó la data histórica de involucrados de las actividades y tareas a realizar, donde se recabo información importante sobre los

ratios de producción que los trabajadores perciben y la forma en la que se optimizan los procesos del proyecto.

#### **4.1.4.1. Herramientas empleados**

- **Tabla de causas de incumplimiento.** -Herramienta para la evaluación de los proyectos de inversión pública como la interpretación de las partidas de la ruta crítica, identificando los problemas y acciones en horas que no se realizan en la ejecución de los proyectos en ejecución durante el tiempo productivo, tiempo contributivo y tiempo no contributivo. El cual se mostrará a través de cuadros explicativos.
- **Buffer un colchón o amortiguador.**-Los instrumentos de registros de observación y evaluación como herramientas empleadas en la presente investigación son los Buffers que es el planeamiento y la anticipación en la programación en los proyectos de construcción que son fundamentales para el éxito de cada proyecto, ya que definen la secuencia, ritmo y duración de todos y cada uno de los procesos constructivos que engloba el proyecto, el cual se tiene como alternativa para contrarrestar los efectos negativos de la variabilidad en la construcción ,en la presente investigación se planteó tres tipos de buffers:

### 4.1.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### • TABLA DE RESUMEN ANÁLISIS DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO

CÓDIGO	CAUSA BASE	DESCRIPCIÓN
PROG	PROGRAMACIÓN	Causas originadas por mala utilización de herramientas de programación o por errores y/o cambios en la misma. En general las causas por falta de una adecuada Programación.
LMAT	LOGÍSTICA DE MATERIALES	Causas originadas por retrasos o ausencias en el despacho de materiales gestionados por Logística o directamente por los PROVEEDORES.
OF	INCUMPLIMIENTO DE OTRO FRENTE	En caso de haber más de un frente de producción en la obra: Si el incumplimiento de un frente de trabajo afecta principalmente la ejecución de una tarea en otro frente.
CLI	RESIDENTE - SUPERVISIÓN	Causas originadas por modificaciones planteadas por el residente o por incumplimiento de compromisos adquiridos con éste para el plan semanal
EXT	EXTERNO	Causas originadas por razones extraordinarias y ajenas a la programación de obra, vicios ocultos, marchas sindicales sin previo aviso, etc.
DIS	DISEÑO	Causas debido a cambios en el diseño del proyecto durante el transcurso del plan semanal.
MEQ	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	Aquellas causas que retrasan actividades por fallas en los equipos por falta de mantenimiento preventivo.
SC	SUBCONTRATOS	Las causas derivadas de retrasos en los compromisos de los subcontratistas.
LEQ	LOGÍSTICA DE EQUIPOS	Causas originadas por falla en la entrega de un equipo en obra, estas derivan de fallas en la logística de equipos de la entidad.
LPER	LOGÍSTICA DE PERSONAL	Causas relacionadas al reclutamiento de personal para la obra.
PERM	PERMISOS	Causas resultantes de la falla de las agencias responsables de otorgar licencias y / o autorizaciones solicitadas a su debido tiempo para el proyecto.
ERR	ERRORES DE EJECUCIÓN	Las causas correspondientes a demoras debido al trabajo realizado nuevamente y, por lo tanto, no pudieron realizar otras tareas programadas.
QAQC	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	Causas derivadas por el atraso del área de Calidad del proyecto y que retrasaron las actividades previstas.

Tabla N°1 Análisis de Causas de Incumplimiento

Fuente: Elaboración Propia

HISTORIAL DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO				
CODIGO	ACUMULADO ACTUAL		SEMANA 01	
	CANT	%	CANT	%
PROG	79	38%	6	100%
LMAT	5	2%		
OF	18	9%		
CLI				
EXT	14	7%		
DIS	13	6%		
MEQ				
SC	77	37%		
LEQ				
LPER				
PERM				
ERR				

Tabla N° 2 Historial de causas de Incumplimiento

Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

Se puede afirmar que con el análisis de causas de incumplimiento se pueden prever durante el proceso de ejecución y tomar las medidas correctivas. A su vez, se ha podido determinar los componentes principales de este análisis, junto con estimar un rango de variación para la importancia relativa.

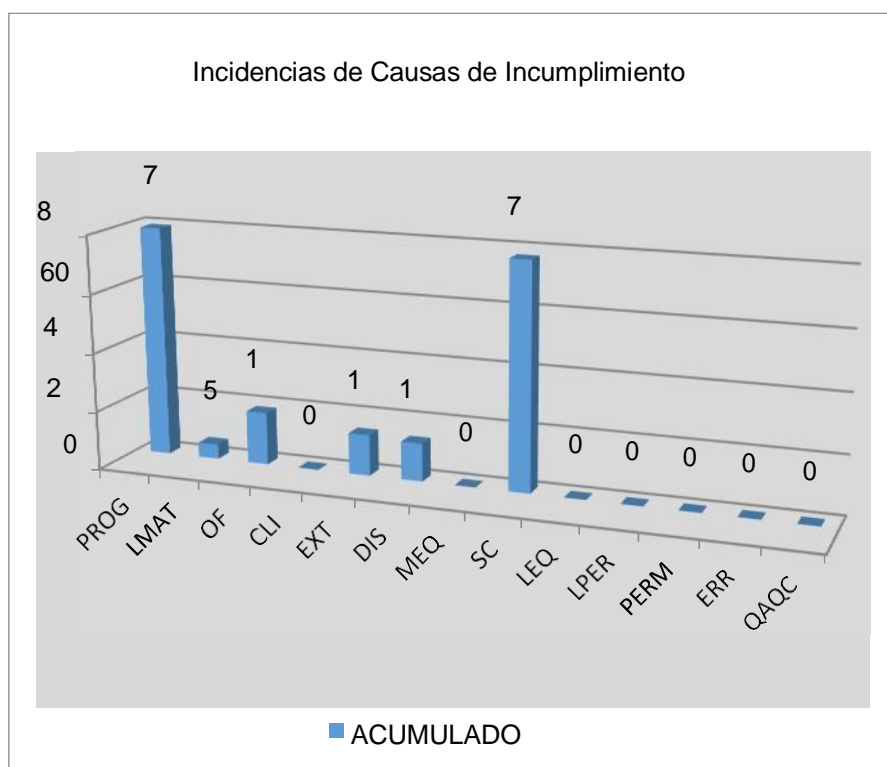


Gráfico 01: Incidencias de Causas de Incumplimiento.

Fuente: Elaboración Propia

- **BUFFER UN COLCHÓN O AMORTIGUADOR.**

Las técnicas de programación convencionales no han abordado de manera efectiva la naturaleza variable de los proyectos, lo que genera demoras y costos más altos. Aunque ya se está usando la metodología propuesta por la filosofía Lean Construcción a través de otra herramienta como es el Last Planner, que reduce considerablemente los efectos de la incertidumbre para el proyecto, pero aún existe cierta **variabilidad** que no se puede controlar mediante esta herramienta

y es por eso que se plantea el uso de Buffers para contrarrestar los efectos de la Variabilidad que escapan del sistema Last Planner. (Aplicación de la filosofía de diseño esbelto en planificación, programación, implementación y control de proyectos, 2014).

En la presente investigación se empleó los 03 tipos de buffer:

- **Buffer de Inventario:**

El búfer de inventario debe tener una cantidad mayor que el material y / o equipo necesario para evitar que el flujo se detenga antes de que no se entregue un recurso de muestra:

Se realizó requerimiento de 02 motosierras entre otros (ver en requerimiento de anexos)

\*En la ejecución de la obra se propone duplicar la cantidad de equipos (motosierra) de acuerdo a la envergadura y duración de la obra.

- **Buffer de Tiempo:**

Representa la generación de un búfer de tiempo para el proyecto que se puede utilizar en caso de complicaciones y de esta manera no dejamos el plazo establecido. Se propuso en el caso de los proyectos de inversión menores, por ejemplo:

Horario normal: 5 días y medio útiles por semana propuesta: (lunes a Sábado hasta medio día) dejando mediodía del sábado como un Buffer de tiempo para realizar los trabajos que no hayan sido cumplidos.

- **Buffer de Capacidad:**

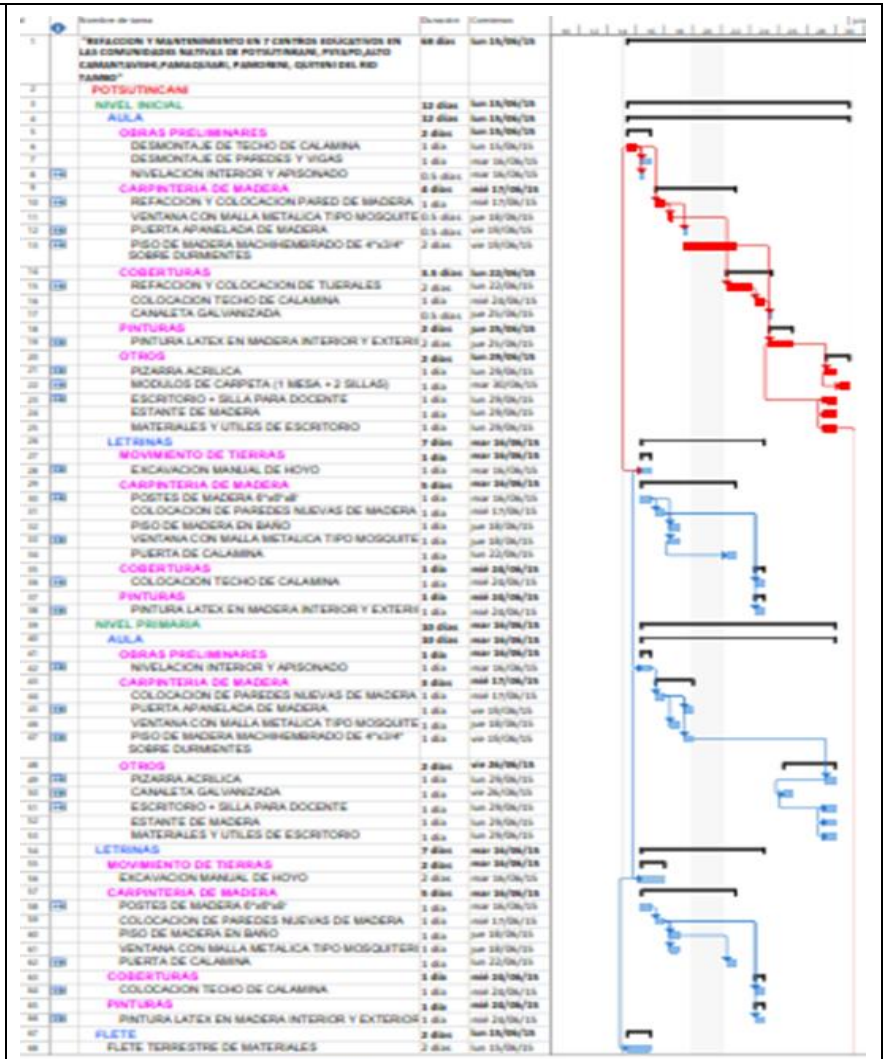
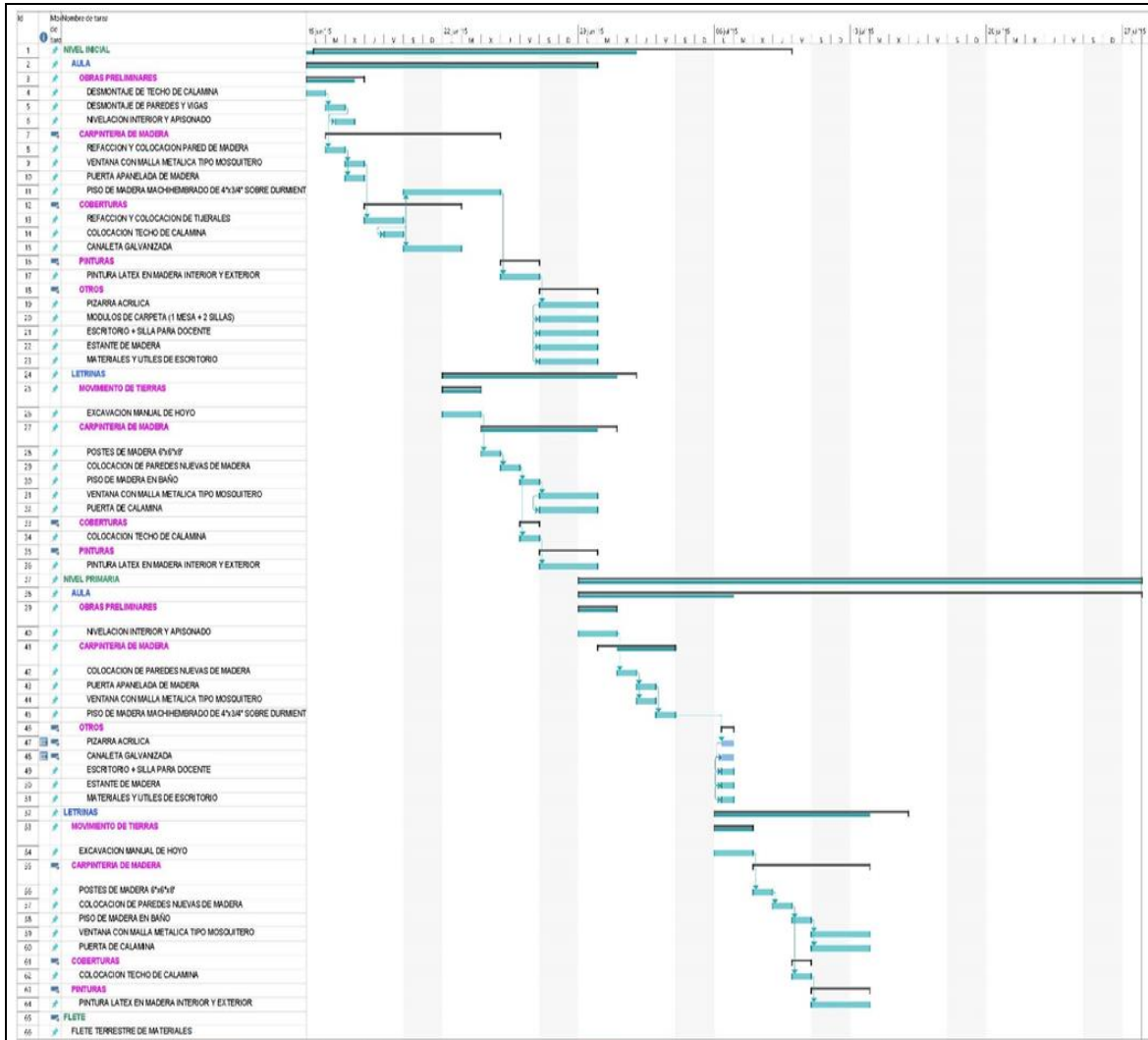
Son principalmente piezas o elementos de trabajo no críticos que ya no se programan o ejecutan de acuerdo con el curso normal del proyecto; por lo que, es necesario un lugar de trabajo para el equipo debido a la falta de frente o para colocar materiales excedentes. En el caso de las obras de Inversión menores se usa este tipo de Buffer en varias actividades como por ejemplo:

Ejemplo 1:

Durante el mantenimiento, deja la salida de la puerta de calamina en momentos en que no hay frente de trabajo para un equipo en particular y no pierde horas de personal y, por lo tanto, se asigna a tiempo.

Ejemplo 2:

En la actividad se tiene la partida de **instalación y desinstalación de modulo prefabricado** como otro Buffer de Capacidad, para usarlo en el caso de frecuentes precipitaciones pluviales, desarrollando así un trabajo interno y no generar pérdidas para el proyecto. Los Buffers son una buena alternativa para reducir la variabilidad en los procesos de producción en construcción, sin embargo, no existen modelos analíticos que dimensionen tamaños de Buffers óptimos, ni métodos que los administren adecuadamente.





## **COMUNIDAD: POTSUTINKANI**

### **Metas de proyecto:**

**Inicial.** - Refacción de mampostería de madera, refacción de tijerales, instalación de piso traslapado, instalación de ventanas con mosquitero. Instalación de Puerta de madera, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

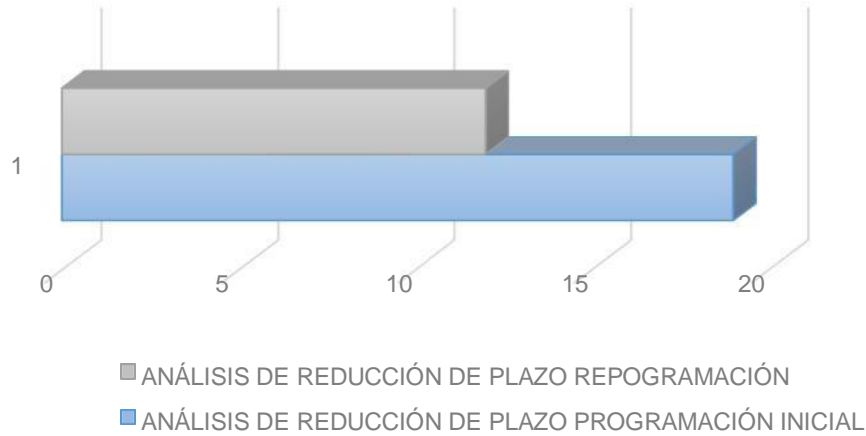
**Primaria.** - Instalación de mampostería de madera, instalación de ventanas con mosquitero. Instalación de Puerta de madera, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

*En este proyecto se logra apreciar que cuenta con una programación de 19 días calendarios, que fue elaborado por la municipalidad distrital de Rio Tambo, donde no se consideran trabajos en paralelo ni se logra apreciar la ruta crítica; por lo que, consideramos que es más óptimo realizar una reprogramación del proyecto para obtener el plazo de ejecución más favorable para el desarrollo del proyecto y poder utilizar menos mano de obra por lo que generaría un ahorro para el entidad en saldo a momento de realizar la liquidación del proyecto.*

*Se procedió con la reprogramación donde se han considerado trabajos en paralelo tanto como para el modulo inicial y primaria, y se ha identificado la ruta crítica, además de eso se estimó un resultado de 12 días calendarios; además de esto, en el cuadro siguiente de entrada se detalló el Lookahead del proyecto (detallando trabajos diarios), plan semanal, plan de porcentaje completado, análisis de restricciones (se detalló trabajos que son esenciales liberar durante la primera semana para completar exitosamente el proyecto). Se menciona que el cronograma se desarrolló en días hábiles de la semana (de lunes a viernes); quedando disponibles los días sábados (buffers) para completar trabajos que no fueron hechos oportunamente si los hubiera en el proyecto.*

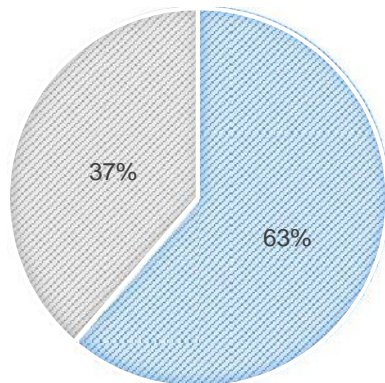


## REDUCCIÓN DE TIEMPO

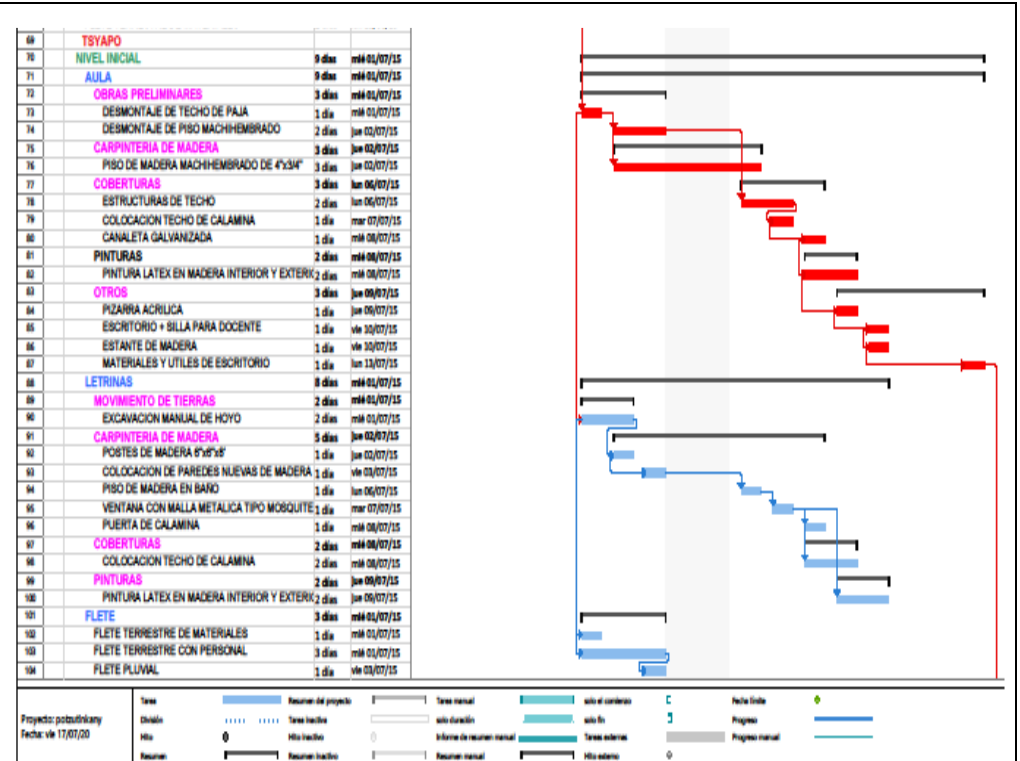


## INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS

■ REPROGRAMACIÓN ■ AHORRO ■



Realizando el análisis de la reprogramación y estimación del tiempo Optimo, en relación del cronograma inicial de obra y la reformulación de este mismo a detalle; se logra apreciar que se disminuye el tiempo de ejecución en 7 días calendarios, habiéndose logrado reducir el costo general variable y costo de supervisor de obra con una incidencia de 37% , lo que significa que el uso de esta herramienta es favorable significativamente a la línea base del proyecto inicial



## COMUNIDAD: TSYAPO

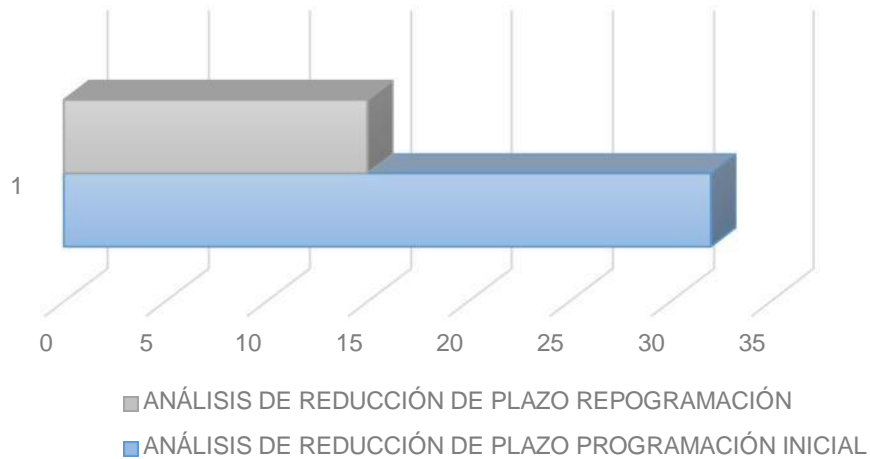
### Metas de proyecto:

**Inicial.** - Refacción de la estructura del techo, cambio de cobertura de paja a calamina, retiro y cambio de piso traslapados, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

*Se procedió con el análisis de la reprogramación óptima para el desarrollo del proyecto, contándose con un plazo inicial de 26 días calendarios según el cronograma de obra y se redujo a 09 días calendarios.*



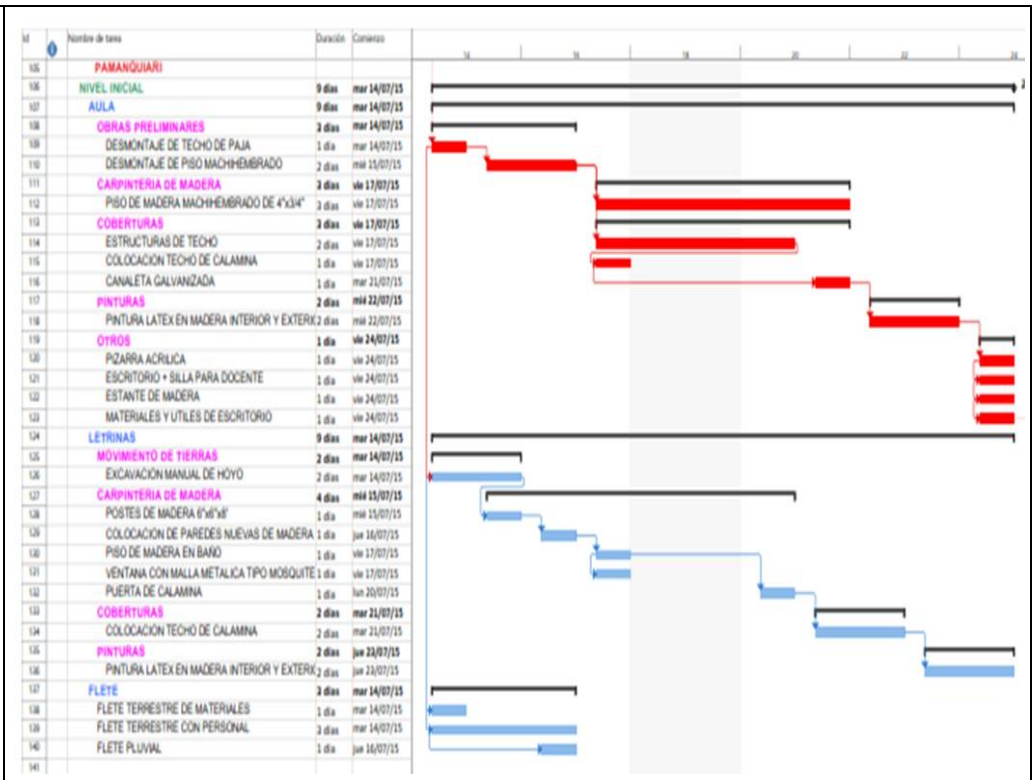
## REDUCCIÓN DE TIEMPO



## INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS



Habiéndose echo el análisis de la reprogramación y estimación del tiempo optimo, en relación del cronograma inicial de obra y la reformulación de este mismo a detalle; se logra apreciar que; se disminuye el tiempo de ejecución en 17 días calendarios, habiéndose logrado reducir el costo general variable y costo de supervisor de obra por ese plazo descrito líneas arriba, con una incidencia de 35% ,lo que significa que el uso de esta herramienta es favorable significativamente a la línea base del proyecto inicial.



## COMUNIDAD: PAMAQUIARI

### Metas de proyecto:

**Inicial.** - Refacción de la estructura del techo, cambio de cobertura de paja a calamina, retiro y cambio de piso traslapados, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

*Se procedió con el análisis de la reprogramación óptima para el desarrollo del proyecto contándose con un plazo inicial de 26 días calendarios según el cronograma de obra y se redujo a 09 días calendarios.*

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	SEMANA 01							SEMANA 02						
				15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	24-jun	25-jun	26-jun	27-jun	28-jun
				L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
<b>AULA</b>																	
	DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA			X													
	DESMONTAJE DE PISO MACHIHEMBADO			X	X												
	REFACCION Y COLOCACION DE TUJERALES			X	X												
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA					X											
	PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4"x3/4"						X										
	CANALETA GALVANIZADA							X									
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR								X								
<b>LETRINAS</b>																	
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO			X	X												
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"			X													
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA				X												
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA					X											
	PISO DE MADERA EN BAÑO						X										
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO							X									
	PUERTA DE CALAMINA							X									
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR								X								

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	SEMANA 01							
			15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	
			L	M	X	J	V	S	D	
<b>AULA</b>										
	DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA		X							
	DESMONTAJE DE PISO MACHIHEMBADO		X	X						
	REFACCION Y COLOCACION DE TUJERALES			X	X					
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA				X					
	PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4"x3/4"					X				
	CANALETA GALVANIZADA						X			
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR							X		
<b>LETRINAS</b>										
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO		X	X						
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"		X							
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA			X						
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA				X					
	PISO DE MADERA EN BAÑO					X				
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO						X			
	PUERTA DE CALAMINA							X		
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR								X	

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	SEMANA 01							ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO				
			15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	SI	NO	TIPO	CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA
			L	M	X	J	V	S	D					
<b>AULA</b>														
	DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA		X									X		
	DESMONTAJE DE PISO MACHIHEMBADO		X	X								X		
	REFACCION Y COLOCACION DE TUJERALES			X	X							X		
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA				X							X		
	PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4"x3/4"					X						X		
	CANALETA GALVANIZADA						X					X		
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR							X				X		
<b>LETRINAS</b>														
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO		X	X								X		
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"		X									X		
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA			X								X		
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA				X							X		
	PISO DE MADERA EN BAÑO					X						X		
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO						X					X		
	PUERTA DE CALAMINA							X				X		
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR								X			X		
<b>ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD</b>											10	0		
											100.0%	0.0%		

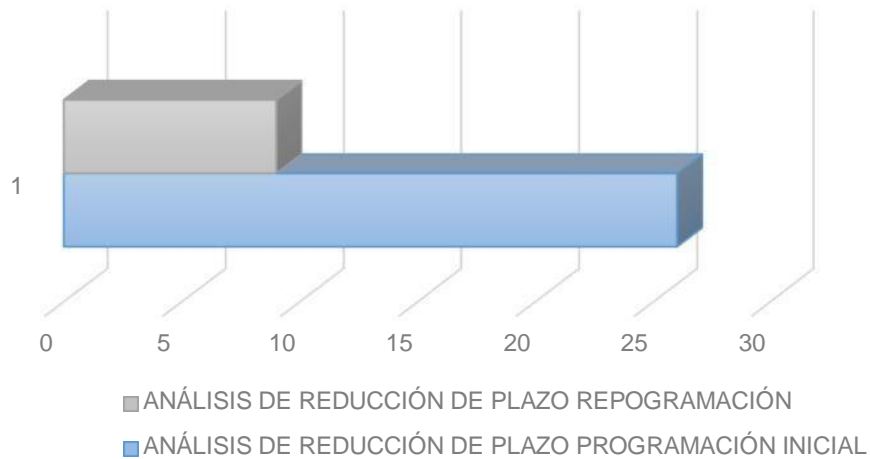
TIPOS DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		
0	PROG	Error en la programación, cambios en programación o mala utilización de las herramientas de programación
0	LOG	Falta de recursos en obra (equipos mayores y menores, herramientas, subcontratos y materiales).
0	ING	Entrega inoportuna de información (contrato, presupuestos, planos) y/o cambios en la ingeniería durante el proceso
0	EJC	Retraso por errores durante la ejecución y retrabajos en campo
0	EXT	Retraso por clima o por eventos extraordinarios (marchas, huelgas) y por falta de entrega de permisos o licencias
0	EQ	Averías o fallas en equipos
0	ADM	No ingreso de personal especializado
0	CLI	Cambio repentino del cliente ya sea en ingeniería o redistribución de los recursos
0	ACT PRE	Retraso en actividades previas

FECHA:		SEMANA:		NÚMERO TOTAL DE NUEVAS RESTRICCIONES:															
16/04/2018		1		% DE NUEVAS RESTRICCIONES IDENTIFICADAS POR SEMANA:															
TIPO	FRETE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA DE LEVANTAMIENTO O (PROD)	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO (AS)	ESTADO	OBSERVACIÓN	SEMANA 01				SEMANA 02						
									17/06/18	18/06/18	19/06/18	20/06/18	21/06/18	22/06/18	23/06/18	24/06/18	25/06/18	26/06/18	27/06/18
		REFACCION Y COLOCACION DE TUJERALES	Ingreso de cuadrilla	16/01/1900	JP	30/04/2018	EN PROCESO		X	X									
		COLOCACION TECHO DE CALAMINA	cortado de calamina	07/05/2018	AR	05/05/2018	EN PROCESO			X									
		PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES	preparación de durmientes	03/05/2018	JP	02/05/2018	EN PROCESO			X									
		CANALETA GALVANIZADA	habilitado de canaleta	05/05/2018	SZ	04/05/2018	POR INICIAR							X					
		PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	terminado de paredes				POR INICIAR									X			

SEMANA DE IDENTIFICACIÓN	SEM 1	SEM 2
SEM 1	X	
SEM 2		X

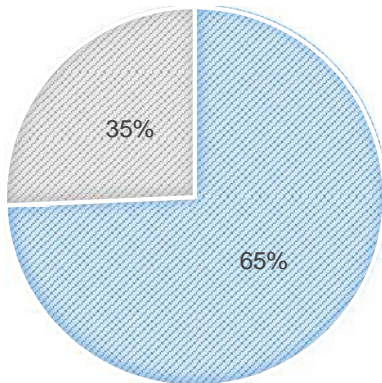


## REDUCCIÓN DE TIEMPO

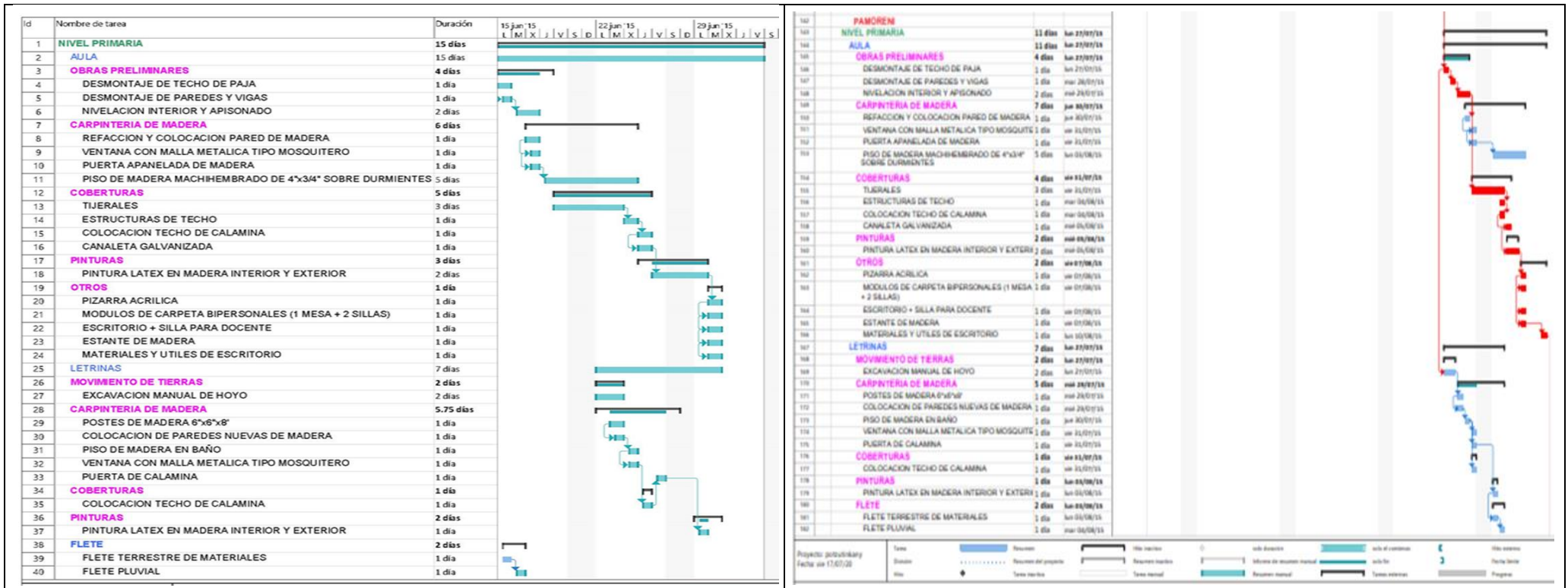


## INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS

■ REPROGRAMACIÓN ■ AHORRO ■



Habiéndose echo el análisis de la reprogramación y estimación del tiempo optimo, en relación del cronograma inicial de obra y la reformulación de este mismo a detalle se logra apreciar que, se disminuye el tiempo de ejecución en 17 días calendarios, habiéndose logrado reducir el costo general variable y costo de supervisor de obra del plazo descrito líneas arriba, con una incidencia de 35% ,lo que significa que el uso de esta herramienta es favorable significativamente a la línea base del proyecto inicial.



## COMUNIDAD: PAMORENI

### Metas de proyecto:

**Primaria.** - Refacción de la estructura del techo, cambio de cobertura de paja a calamina, retiro y cambio de piso traslapados, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

Se procedió con el análisis de la reprogramación óptima para el desarrollo del proyecto, contándose con un plazo inicial de 15 días calendarios según el cronograma de obra y se redujo a 11 días calendarios.

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	SEMANA 01							SEMANA 02						
				15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	24-jun	25-jun	26-jun	27-jun	28-jun
				L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
<b>AULA</b>																	
	DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA			X													
	DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS			X													
	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			X	X												
	REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA			X													
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO			X													
	PUERTA APANELADA DE MADERA			X													
	TUERALES			X													
	ESTRUCTURAS DE TECHO					X	X	X	X	X							
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA										X						
	PISO DE MADERA MACHIHERRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES									X	X	X	X	X	X	X	X
	CANALETA GALVANIZADA										X						
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR											X	X	X			
<b>LETRINAS</b>																	
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO			X	X												
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"			X													
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA					X											
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA						X										
	PISO DE MADERA EN BAÑO							X									
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO										X						
	PUERTA DE CALAMINA										X						

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	SEMANA 01							
			15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	
			L	M	X	J	V	S	D	
<b>AULA</b>										
	DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA		X							
	DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS		X							
	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		X	X						
	REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA			X						
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO			X						
	PUERTA APANELADA DE MADERA			X						
	TUERALES			X						
	ESTRUCTURAS DE TECHO				X	X	X	X		
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA									
	PISO DE MADERA MACHIHERRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES									
	CANALETA GALVANIZADA									
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR									
<b>LETRINAS</b>										
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO		X	X						
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"			X						
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA				X					
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA					X				
	PISO DE MADERA EN BAÑO							X		
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO									
	PUERTA DE CALAMINA									

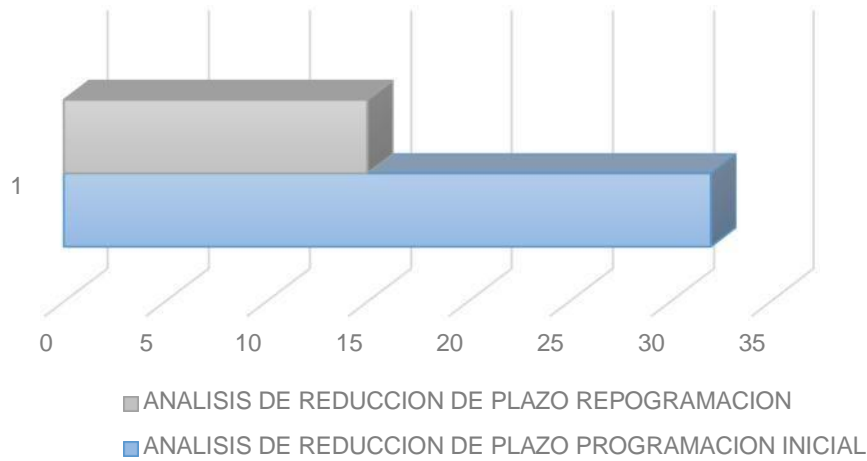
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	SEMANA 01							ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO			
			15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	SI	NO	TIPO	
<b>AULA</b>													
	DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA		X								X		
	DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS		X								X		
	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		X	X							X		
	REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA			X							X		
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO			X							X		
	PUERTA APANELADA DE MADERA			X							X		
	TUERALES			X							X		
	ESTRUCTURAS DE TECHO				X	X	X						
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA												
	PISO DE MADERA MACHIHERRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES												
	CANALETA GALVANIZADA												
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR												
<b>LETRINAS</b>													
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO		X	X							X		
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"			X							X		
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA				X						X		
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA					X					X		
	PISO DE MADERA EN BAÑO						X				X		
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO							X			X		
	PUERTA DE CALAMINA										X		
<b>ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD</b>											13	0	
											100.0%	0.0%	

TIPOS DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		
0	PROG	Error en la programación, cambios en programación o mala utilización de las herramientas de programación
0	LOG	Falta de recursos en obra (equipos mayores y menores, herramientas, subcontratos y materiales).
0	ING	Entrega inoportuna de información (contrato, presupuestos, planos) y/o cambios en la ingeniería durante el proceso
0	EJEC	Retraso por errores durante la ejecución y retrabajos en campo
0	EXT	Retraso por clima o por eventos extraordinarios (marchas, huelgas) y por falta de entrega de permisos o licencias
0	EQ	Averías o fallas en equipos
0	ADM	No ingreso de personal especializado
0	CLI	Cambio repentino del cliente ya sea en Ingeniería o redistribución de los recursos
0	ACT PRE	Retraso en actividades previas

FECHA:		SEMANA:		NÚMERO TOTAL DE NUEVAS RESTRICCIONES:																							
16/04/2018		1		% DE NUEVAS RESTRICCIONES IDENTIFICADAS POR SEMANA:																							
TIPO	FRETE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA DE LEVANTAMIENTO (PROD)	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO (AS)	ESTADO	OBSERVACIÓN	SEMANA 01							SEMANA 02											
									15/06/15	16/06/15	17/06/15	18/06/15	19/06/15	20/06/15	21/06/15	22/06/15	23/06/15	24/06/15	25/06/15	26/06/15	27/06/15	28/06/15					
		TUERALES	Ingreso de cuadrilla	17/06/2015	JP	19/06/2015	EN PROCESO		X																		
		COLOCACION TECHO DE CALAMINA	cortado de calamina	22/06/2015	AR	23/06/2015	EN PROCESO		X	X	X																
		PISO DE MADERA MACHIHERRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES	preparación de durmientes	23/06/2015	JP	24/06/2015	POR INICIAR										X	X	X	X							
		CANALETA GALVANIZADA	habilitado de canaletas	25/06/2015	SZ	26/06/2015	POR INICIAR													X							
		PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	terminado de paredes	26/06/2015	CZ	27/06/2015	POR INICIAR															X	X				

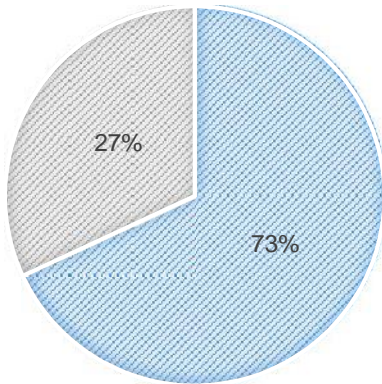
SEMANA DE IDENTIFICACIÓN	SEM 1	SEM 2
SEM 1	X	
SEM 2		X

## REDUCCION DE TIEMPO

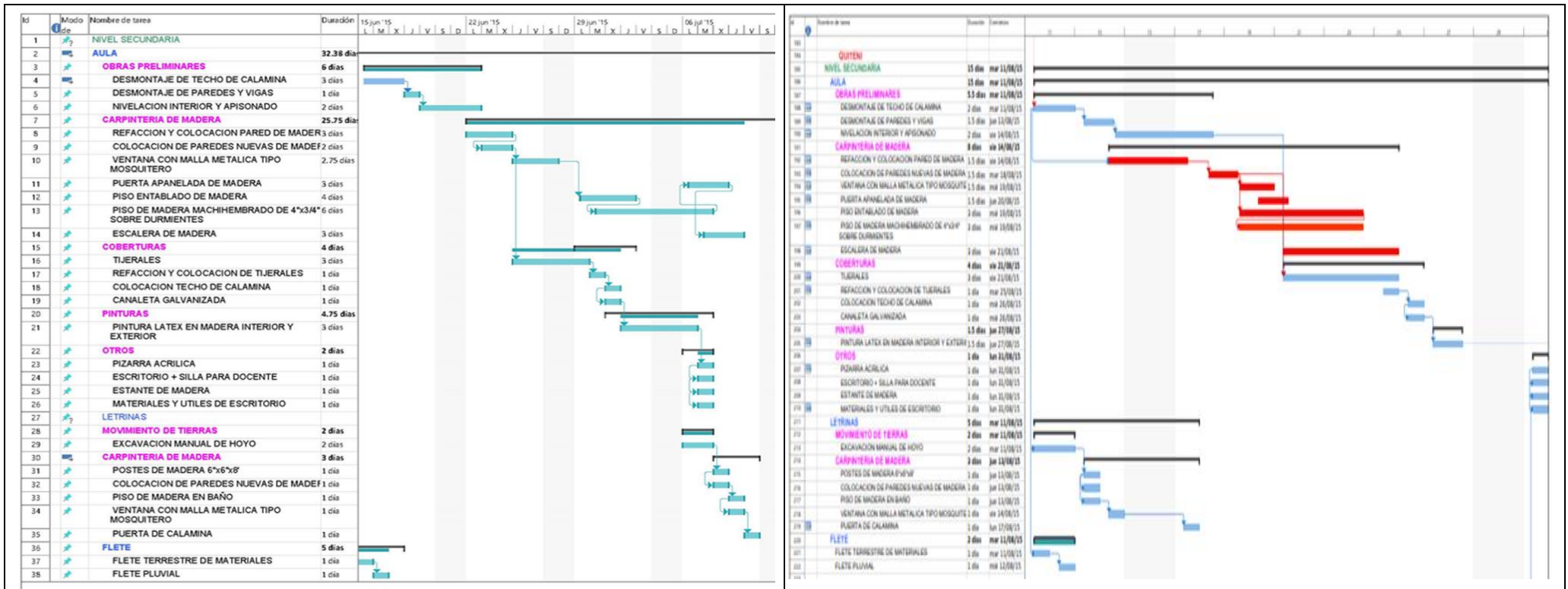


## INCIDENCIA EN LA REDUCCION DE COSTOS

■ REPROGRAMACION ■ AHORRO ■



Realizando el análisis de la reprogramación y estimación del tiempo óptimo en relación del cronograma inicial de obra y la reformulación de este mismo a detalle se logra apreciar que se disminuye el tiempo de ejecución en 4 días calendarios, habiéndose logrado reducir el costo general variable y costo de supervisor por ese plazo descrito líneas arriba, con una incidencia de 27% , lo que significa que el uso de esta herramienta es favorable significativamente a la línea base del proyecto inicial.



## COMUNIDAD: QUITENI

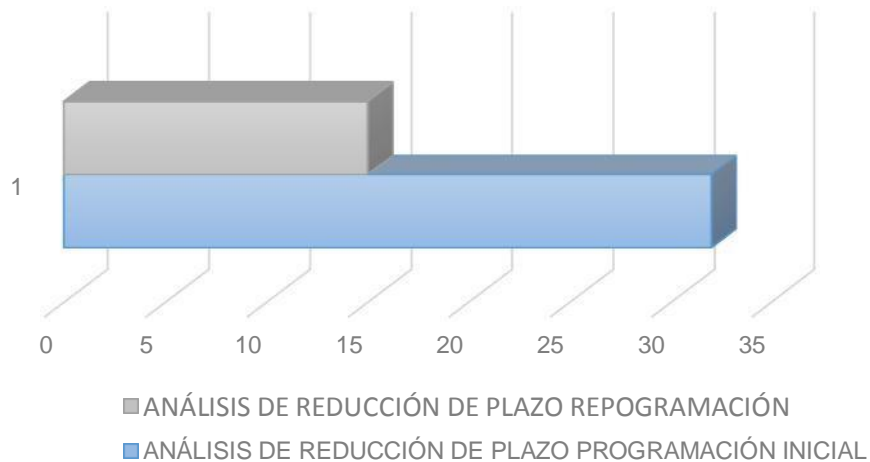
### Metas de proyecto:

**Secundaria.** - Refacción de mampostería de madera, instalación de tijerales, cambio de cobertura de calamina, instalación de piso traslapado, instalación de ventanas con mosquitero. Instalación de Puerta de madera, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

*Se procedió con el análisis de la reprogramación óptima para el desarrollo del proyecto, contándose con un plazo inicial de 32 días calendarios según el cronograma de obra y se redujo a 15 días calendarios.*

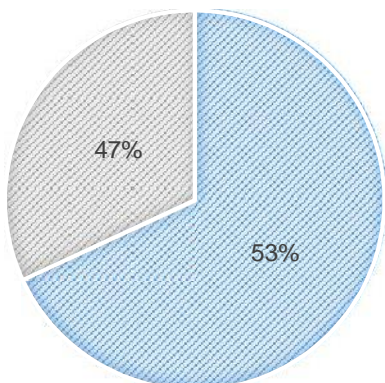


## REDUCCIÓN DE TIEMPO



## INCIDENCIA EN LA REDUCCION DE COSTOS

■ REPROGRAMACIÓN ■ AHORRO ■



Realizando el análisis de la reprogramación y estimación del tiempo optimo, en relación del cronograma inicial de obra y la reformulación de este mismo a detalle se logra apreciar que, se disminuye el tiempo de ejecución en 17 días calendarios, habiéndose logrado reducir el costo general variable y costo de supervisor, por ese plazo descrito líneas arriba, con incidencia de 47% , lo que significa que el uso de esta herramienta es favorable significativamente a la línea base del proyecto inicial.



## COMUNIDAD: ALTO CAMANTAVISHY

### Metas de proyecto:

**Inicial.-** Refacción de mampostería de madera, refacción de tijerales, instalación de piso traslapados, instalación de ventanas con mosquitero. Instalación de Puerta de madera, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

**Primaria.-** Instalación de mampostería de madera, instalación de ventanas con mosquitero. Instalación de Puerta de madera, implementación de mobiliario para docente y alumnos, materiales educativos.

*Se procedió con el análisis de la reprogramación óptima para el desarrollo del proyecto, contándose con un plazo inicial de 19 días calendarios según el cronograma de obra y se redujo a 12 días calendarios.*



ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	SEMANA 01							SEMANA 02						
				15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	24-jun	25-jun	26-jun	27-jun	28-jun
				L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
<b>AULA</b>																	
	DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA			X													
	DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS			X													
	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			X													
	REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA			X													
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO			X													
	PUERTA APANELADA DE MADERA			X													
	REFACCION Y COLOCACION DE TIJERAS				X	X	X	X									
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA								X								
	PISO DE MADERA MACHIEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES									X	X	X	X				
	CANALETA GALVANIZADA										X						
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR													X			
<b>LETRINAS</b>																	
	EXCAVACION MANUAL DE HOYO			X	X												
	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"			X													
	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA				X												
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA					X											
	PISO DE MADERA EN BAÑO						X										
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO									X							
	PUERTA DE CALAMINA									X							
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR										X						

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO TOTAL	METRADO PROG.	HH PROG.	RATIO META	RATIO PROG.	SEMANA 01									
								15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun			
								L	M	X	J	V	S	D			
<b>AULA</b>																	
	DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA							X									
	DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS							X									
	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO								X								
	REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA								X								
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO								X								
	PUERTA APANELADA DE MADERA								X								
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA									X							
	PISO DE MADERA EN BAÑO										X						
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO											X					
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR												X				

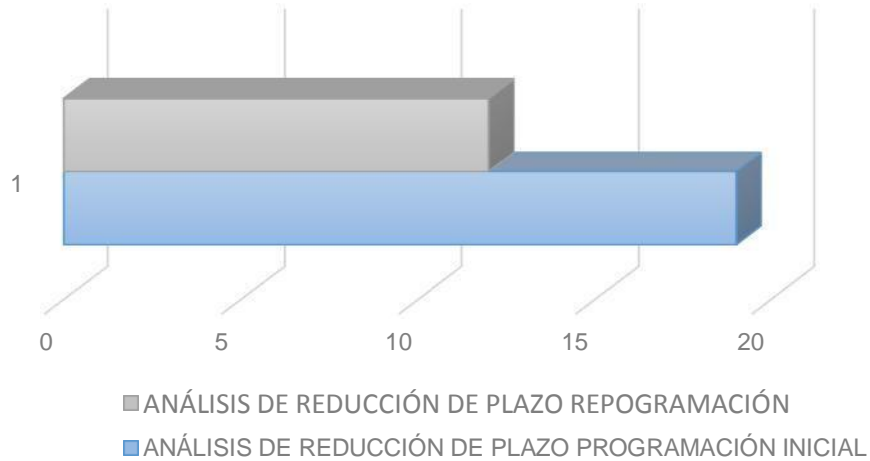
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO EJECUTADO	SEMANA 01							ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO							
				15-jun	16-jun	01-ene	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	SI	NO	TIPO	CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA		
				L	M		X	J	V	S	D							
<b>AULA</b>																		
	DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA			X														X
	DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS			X														X
	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				X													X
	REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA				X													X
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO				X													X
	PUERTA APANELADA DE MADERA				X													X
	COLOCACION TECHO DE CALAMINA							X										X
	PISO DE MADERA EN BAÑO								X									X
	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO									X								X
	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR																	X
<b>ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD</b>												12	0					
												100.0	0.0%					

TIPO	FREENTE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA DE LEVANTAMIENTO (PROD)	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO (AS)	ESTADO	OBSERVACIÓN	SEMANA 01							SEMANA 02						
									15/06/15	16/06/15	17/06/15	18/06/15	19/06/15	20/06/15	21/06/15	22/06/15	23/06/15	24/06/15	25/06/15	26/06/15	27/06/15	28/06/15
									L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
<b>PRODUCCIÓN</b>																						
		REFACCION Y COLOCACION DE TIJERAS	Ingreso de cuadrilla	17/06/2015	JP	19/06/2015	EN PROCESO			X												
		COLOCACION TECHO DE CALAMINA	cortado de calamina	22/06/2015	AR	23/06/2015	POR INICIAR					X										
		PISO DE MADERA MACHIEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTES	preparación de durmientes	23/06/2015	JP	24/06/2015	POR INICIAR						X									
		CANALETA GALVANIZADA	habilitado de canaleta	25/06/2015	SZ	26/06/2015	POR INICIAR								X							
		PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	terminado de paredes	26/06/2015	CZ	27/06/2015	POR INICIAR									X						

TIPOS DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		
0	PROG	Error en la programación, cambios en programación o mala utilización de las herramientas de programación
0	LOG	Falta de recursos en obra (equipos mayores y menores, herramientas, subcontratos y materiales).
0	ING	Entrega Inoportuna de información (contrato, presupuestos, planos) y/o cambios en la ingeniería durante el proceso
0	EJEC	Retraso por errores durante la ejecución y retrabajos en campo
0	EXT	Retraso por clima o por eventos extraordinarios (marchas, huelgas) y por falta de entrega de permisos o licencias
0	EQ	Averías o fallas en equipos
0	ADM	No ingreso de personal especializado
0	CU	Cambio repentino del cliente ya sea en ingeniería o redistribución de los recursos
0	ACT PRE	Retraso en actividades previas

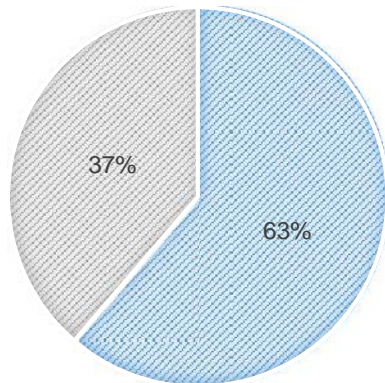
SEMANA DE IDENTIFICACIÓN	SEM 1	SEM 2
SEM 1	X	
SEM 2		X

## REDUCCIÓN DE TIEMPO



## INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS

■ REPROGRAMACIÓN ■ AHORRO ■



Realizando el análisis de la reprogramación y estimación del tiempo Optimo, en relación del cronograma inicial de obra y la reformulación de este mismo a detalle; se logra apreciar que; se disminuye el tiempo de ejecución en 7 días calendarios, habiéndose logrado reducir el costo general variable y costo de supervisor, por ese plazo descrito líneas arriba, con una incidencia de 37% , significa que el uso de esta herramienta es favorable significativamente a la línea base del proyecto inicial.

## 4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

### 4.2.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL.

El nuevo modelo de optimización de costos, se ejecuta adecuadamente en proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas

**Ho:** El nuevo modelo de optimización de costos, no se ejecuta adecuadamente en proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas

**Ha:** El nuevo modelo de optimización de costos, se ejecuta adecuadamente en proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas.

### ANÁLISIS

Se rechazó la hipótesis nula ( $H_0$  Valor  $p = 0 < \alpha/2=0,025$ ). Por tanto, no existe evidencia estadística para afirmar **que el modelo de optimización no se ejecuta adecuadamente**; además, se observó que existen diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental.

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: Tiempo							
	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Bonferroni	Control1	Exp1	-6,533	2,705	,061	-13,28	,21
	Control2	Exp2	-20,800*	2,705	,000	-27,55	-14,05
	Control3	Exp3	6,533	2,705	,061	-,21	13,28
	Control4	Exp4	-14,267*	2,705	,000	-21,01	-7,52
	Control5	Exp5	20,800*	2,705	,000	14,05	27,55
	Control6	Exp6	14,267*	2,705	,000	7,52	21,01

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Tabla N° 03 – Dato estadístico de Hipótesis General

Fuente: Elaboración propia

DETALLE POR COMUNIDAD			
ESPECIALIDAD	PROG. INICIAL	INCIDENCIA	PROG. FINAL
POTSUTINKANI	19	7	12
TSYAPO	26	17	9
PAMAQUIARI	26	17	9
PAMORENI	15	4	11
QUITENI	32	17	15
ALTO CAMATAVISHY	19	7	12
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>69</b>	<b>68</b>
RESUMEN DE ESTIMACION DE PLAZO Y COSTO			
INCIDENCIA	69	50%	
PROG. FINAL	68	50%	
PROG. INICIAL	137	100%	

Tabla N° 04 – Dato estadístico de Hipótesis General

Fuente: Elaboración propia

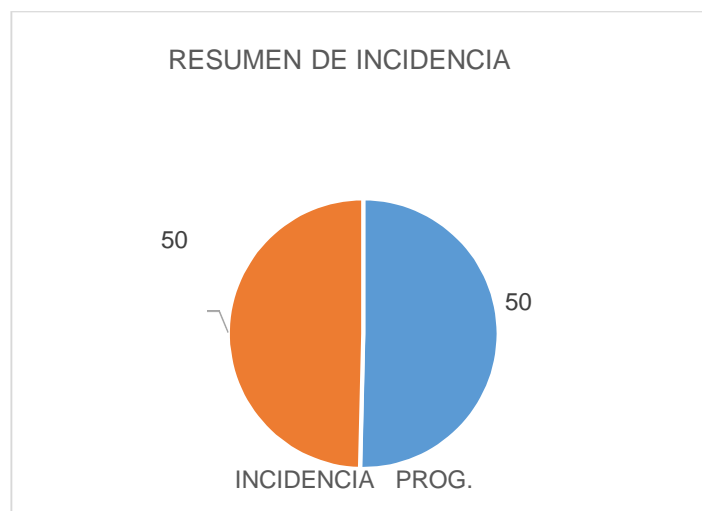


Gráfico N° 02 – Resumen de incidencia Fuente: Elaboración propia

La hipótesis genera H plantea que el modelo de optimización de costos se ejecuta adecuadamente en proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas, como podemos observar que el ahorro respecto al total del plazo acumulado inicial de las 06 comunidades respecto a la reprogramación final es de 50% y se menciona que el modelo de optimización de costos es de valor, por tal motivo aceptamos la  $H_a$  y rechazamos la  $H_o$ .

#### 4.2.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA.

##### • Prueba de hipótesis específica $H_{i1}$ :

**H1:** Se identificaron las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas para determinar la duración del proyecto.

**Ho:** No se identificaron las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas para determinar la duración del proyecto.

**Ha:** Se identificaron las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas para determinar la duración del proyecto.

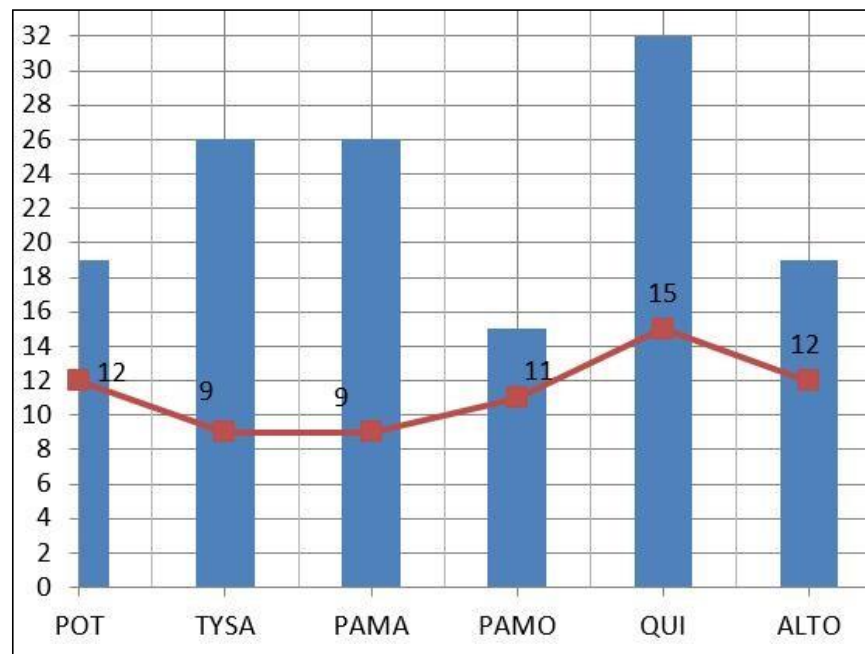


Gráfico N° 03-Dato estadístico, prueba de hipótesis específica Hi1.

Fuente: Elaboración propia

La hipótesis específica H1 plantea que las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas influyen en la duración del proyecto, como podemos observar en el gráfico con mayor porcentaje, a las personas evaluadas el 52% menciona que no se evaluaron las partidas críticas, por tal motivo aceptamos la Ho y rechazamos la Ha.

- **Prueba de hipótesis específica Hi2:**

**H2:** Influirá el rendimiento de la mano de obra y maquinaria, para evaluar el modelo de optimización de costos en comunidades nativas.

**Ho:** No influirá el rendimiento de la mano de obra y maquinaria, para evaluar el modelo de optimización de costos en comunidades nativas.

**Ha:** Influirá el rendimiento de la mano de obra y maquinaria, para evaluar el modelo de optimización de costos en comunidades nativas.

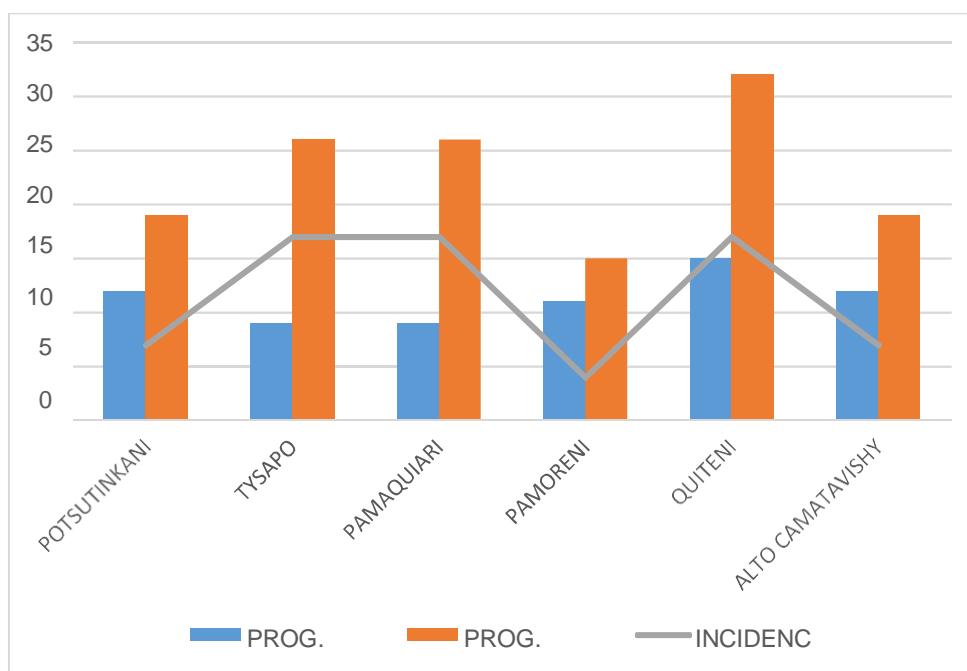


Gráfico N° 04 – Dato estadístico de Prueba de hipótesis específica H2.

Fuente: Elaboración propia

La hipótesis específica H2 plantea que Influirá el rendimiento de la mano de obra y maquinaria en la evaluación del modelo de optimización de costos en comunidades nativas, como podemos observar en el gráfico con mayor porcentaje, a las personas evaluadas el 25% menciona que falta una supervisión constante y en 5% menciona la falta de: Capacidad en los operarios, mejoras correctivas, diagnóstico del proyecto, por tal motivo aceptamos la Ha y rechazamos la Ho.

## CONCLUSIONES

1. La correcta ejecución de un proyecto de inversión pública menor estará definida por un correcto análisis de las partidas críticas, con lo que formulando un adecuado modelo de optimización de costos se podrá garantizar la adecuada realización en tiempos de un proyecto dentro de comunidades nativas.
2. Los resultados de la presente investigación servirán como modelo para extrapolar a proyectos a desarrollarse en comunidades nativas con características similares a las mostradas en el presente proyecto de investigación.
3. En la ejecución de los proyectos de inversión en las comunidades nativas, la optimización de los costos debe estar en relación directa con los requerimientos, necesidades y el bienestar social de los pobladores.
4. Se considera que, todo modelo de optimización de costos debe tener en cuenta la eficiencia, la eficacia y la economicidad del tiempo en lo que respecta a la ejecución de los proyectos de inversión menores.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el modelo de optimización de costos en proyectos de comunidades nativas con similares características, cuando no se tenga información de primera mano; a fin de evitar retrasos en los proyectos.
2. Se recomienda para futuras investigaciones utilizar el modelo de optimización de costos y realizar una comparación entre: situación de proyecto sin la aplicación del modelo y con la aplicación del modelo; a fin de determinar la ratio de mejora.
3. Se recomienda hacer un análisis de la variabilidad en una futura investigación con respecto a datos estadísticos de clima, para tener un mayor grado de aproximación real de esta incertidumbre.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alles, M. (2013). *Desempeño por Competencias*. Buenos Aires, Argentina: Granica.
- (2014). *Aplicación de la filosofía lean construcción en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos*. Pontifice Universidad Católica del Peru, Lima, Perú.
- Armada, E. d. (2005). Programa de preparación económica para cuadros. Centro de Estudios Contables Financieros y de Seguros. *Centro de Estudios Contables Financieros y de Seguros*, 1(2), 1-61.
- Avedaño Platero, C., & Dioses Avellaneda, D. (2015). Implementacion de un sistema de gestion a través del metodo de resultado operativo en la obra: "Camino vecinal salitral\_Huancabamba; tramo I: DV. R2A salitral bigote". (*tesis de titulacion*). Universidad Ricrdo Palma, Lima.
- Báez, F. &. (2014). *Gestión de los recursos humanos, estudio de caso: la comunicación en el Hotel Rio Grande*. Santa Fe: Instituto Superior N° 4044 "Sol".
- Barzola, L. (2012). *Gestión del recurso humano en enfermería*. Mendoza - Argentina: Universidad Nacional de Coyo.
- Bautista Baquero, M. (2007). *Gerencia de proyectos de construcción inmobiliaria. Fundamentos para la gestión de la calidad* (primera edicion ed.). Bogota: Editorial Javerina.
- Benavides, L. (2011). *Gestión, liderazgo y valores en la administración de la unidad Educativa "San Juan de Bucay" del Canton General Antonio Elizalde (Bucay) durante periodo 2010 -2011*. Guayaquil, Ecuador.: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Blasco, J. (1989). *Comentarios al Proyecto*. Barcelona: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Lima, Perú: UPC.
- Buleje Revilla, K. E. (2012). *PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION DE UN CONDOMINIO APLICANDO*. Lima: PUCP.
- Calderón Hernández, G., Álvarez Giraldo, C., & Naranjo Valencia, J. (2006). Gestión humana en las organizaciones un fenómeno complejo: evolución, retos, tendencias y perspectivas de investigación. *Colombia*.
- Castaño, R. (2005). La Gestión Integral de Recursos Humanos. Conferencias y trabajos de investigación del instituto de dirección y organización de empresa. 291(1), 5-183.
- Chiavenato, I. (2007). *dministración de recursos humano*. México D.F. México: Hill Interamericana.
- Cuipal Roldán, M., Parra Medina, L., Pingo Román, J., & Seguin La Rosa, A. (2017). Optimizacion de costos en la etapa de ejecucion y propuesta de

- secuencia de procesos para la gerencia de proyectos privados de edificaciones. *tesis de maestría*. Universidad privada de ciencias aplicadas, Lima.
- del Carmen, P. (2015). Método para la organización control y optimización de costos en proyectos de construcción. (*tesis de titulación*). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Del Cid, O. (2008). *Auditoría interna al departamento de recursos humanos de un grupo financiero*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- González Salvá, M., & Mendoza Rojas, A. (2015). Optimización de costos utilizando la herramienta de gestión de proyectos en edificios multifamiliares (caso: edificio Aliaga - Casa club II - Magdalena del Mar - Lima). (*tesis de titulación*). Universidad de San Martín de Porres, Lima.
- Ibarra Gomez, L. (2011). *Lean Construction*. Mexico.
- Ingenieros, C. A. (2016). *Gestión de proyectos de Ingeniería. Comisión de empresas proveedoras de servicios de ingeniería*. Buenos Aires, Argentina: CAI.
- Lara, P. (2007). Estudio de optimización de costos y productividad en la construcción de viviendas de hormigón. (*tesis de titulación*). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- León Zegarra, B. (2015). Estudio de optimización de costos y productividad en la instalación de agua potable. (*tesis de titulación*). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Rodríguez Fernández, A., Alarcón Cárdenas, L., & Pellicer Armiñana, E. (2011). La gestión de las obras desde la perspectiva del último planificador. *Ciencia y Técnica de la Ingeniería Civil*.
- Torres Hernández, Z., & Torres Martínez, H. (2014). *Administración de proyectos* (Primera edición ed.). Mexico: Grupo Editorial Patria.

## **ANEXO**

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS PARA PROYECTOS PÚBLICOS INVERSIÓN MENORES, EN COMUNIDADES NATIVAS	<p>Problema General:</p> <p>¿En qué medida la aplicación de un modelo de optimización de costos garantiza la adecuada ejecución de Proyectos de Inversión Públicos Menores en comunidades nativas?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar un modelo de optimización de costos para la adecuada ejecución de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Si se determina un modelo de optimización de costos, entonces se ejecutará adecuadamente proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas.</p>	<p>Independiente:</p> <p>X = modelo de optimización de costos</p> <p>Dependiente: Y= Adecuada ejecución de Proyectos de Inversión Menores</p>	<p>X<sub>1</sub> = Partidas críticas</p> <p>X<sub>2</sub> = Rendimiento</p>
	<p><b>Problema Especifico 1:</b></p> <p>¿Cuáles son las partidas de proyectos de Inversión Publica Menores en comunidades nativas que determinarían la duración del proyecto?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 1:</b></p> <p>Identificar las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas que determinan la duración del proyecto.</p>	<p><b>Hipótesis Especifico 1:</b></p> <p>Si se identifica las partidas críticas de proyectos de inversión pública menores en comunidades nativas, entonces se determinará la duración del proyecto</p>	<p>Independiente:</p> <p>X<sub>1</sub>=Partidas críticas</p> <p>Independiente:</p> <p>X<sub>2</sub>= Rendimiento</p> <p>Dependiente:</p>	
	<p><b>Problema Especifico 2:</b></p> <p>¿Cuál es la influencia del rendimiento de mano de obra y maquinaria para la formulación de un modelo de optimización de costos en comunidades nativas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico 2:</b></p> <p>Determinar la influencia del rendimiento de la mano de obra y maquinaria para la formulación de un modelo de optimización de costos en comunidades nativas.</p>	<p><b>Hipótesis Especifico 2:</b></p> <p>Si se determina la influencia del rendimiento de la mano de obra y maquinaria, entonces se formulará un modelo de optimización de costos en comunidades nativas.</p>	<p>Y 1 = Duración del proyecto Y<sub>2</sub>= Optimización de costos</p>	<p><b>Y<sub>1,2</sub> = f (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>)</b></p>

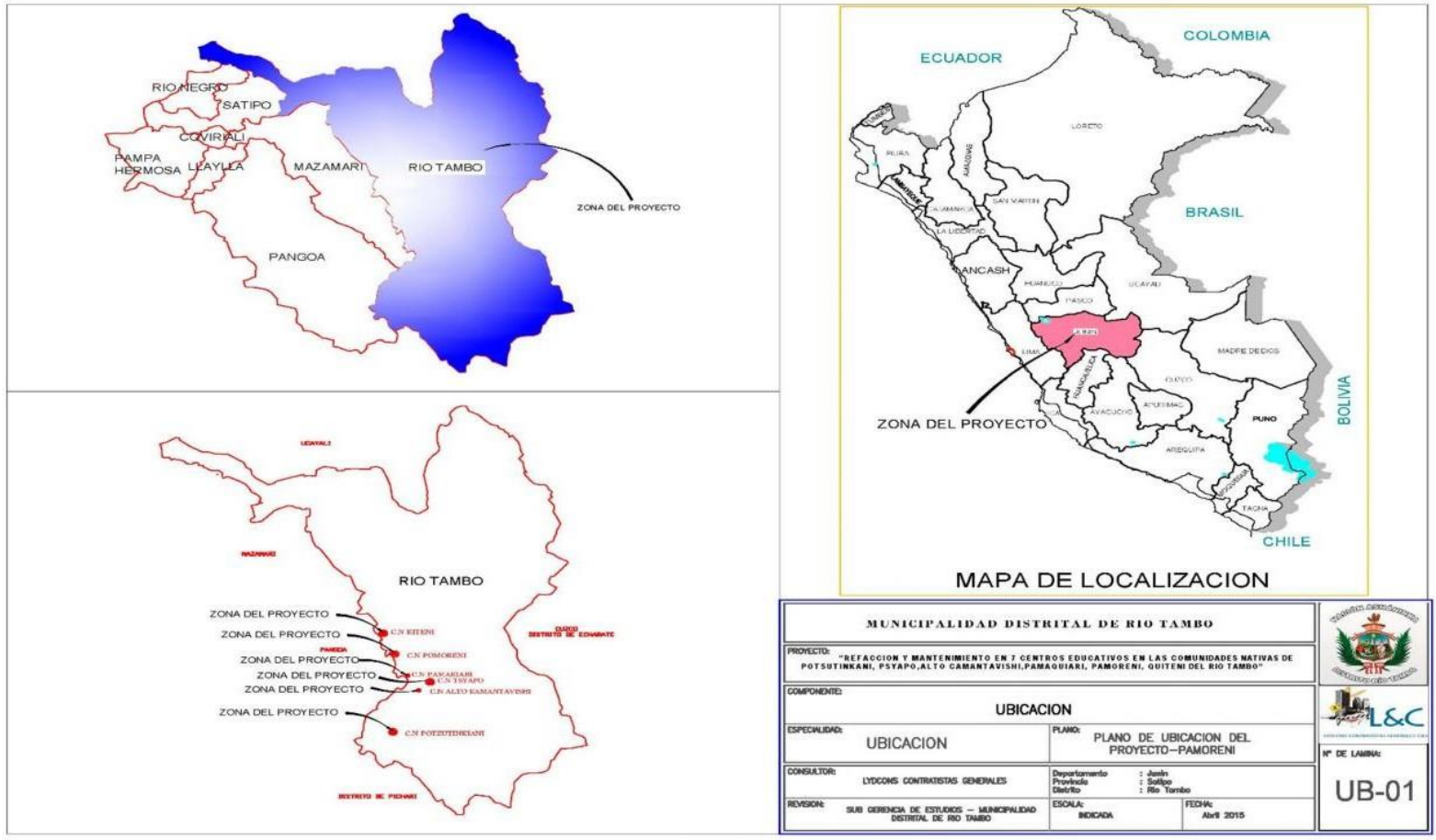
### ANEXO N°1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Fuente: Elaboración propia

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Si se determina un modelo de optimización de costos, entonces se ejecutará adecuadamente proyectos de inversión públicos menores en comunidades nativas.	Independiente:  X = Nuevo modelo de optimización de costos	X <sub>1</sub> = Partidas críticas  X <sub>2</sub> = Rendimiento
	Dependiente:  Y = Adecuada ejecución de Proyectos de Inversión Menores	Y = f (X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> )  Y = Tiempo de ejecución
	Independiente:  X <sub>1</sub> =Partidas críticas	X <sub>3</sub> = Ruta crítica  X <sub>4</sub> = Duración del proyecto
	Dependiente:  Y = Duración del proyecto	Y = f (X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> )  Y = Tiempo de ejecución
	Independiente:  X <sub>2</sub> = Rendimiento	X <sub>5</sub> = Mano de obra  X <sub>6</sub> = Maquinaria  X <sub>7</sub> = Clima
	Dependiente:  Y = Optimización de costos	Y = f (X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub> , X <sub>8</sub> )  Y = Tiempo de ejecución

## ANEXO N°2 - OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Fuente: Elaboración propia



<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO TAMBO</b>		 GOBIERNO REGIONAL PASCO MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO TAMBO
PROYECTO: "REFACCIÓN Y MANTENIMIENTO EN 7 CENTROS EDUCATIVOS EN LAS COMUNIDADES NATIVAS DE POTSUTINKANI, PSTAPO, ALTO CAMATAVISHI, PAMAQUIARI, PAMORENI, QUITENI DEL RIO TAMBO"		
COMPONENTE:		
<b>UBICACION</b>		
ESPECIALIDAD:	UBICACION	PLANO: PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO-PAMORENI
CONSULTOR:	LYDCOM CONTRATISTAS GENERALES	Departamento : Pasco Provincia : Satipo Distrito : Rio Tambo
REVISOR:	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO TAMBO	ESCALA: INDICADA FECHA: Abril 2015
		N° DE LAMINA: <b>UB-01</b>

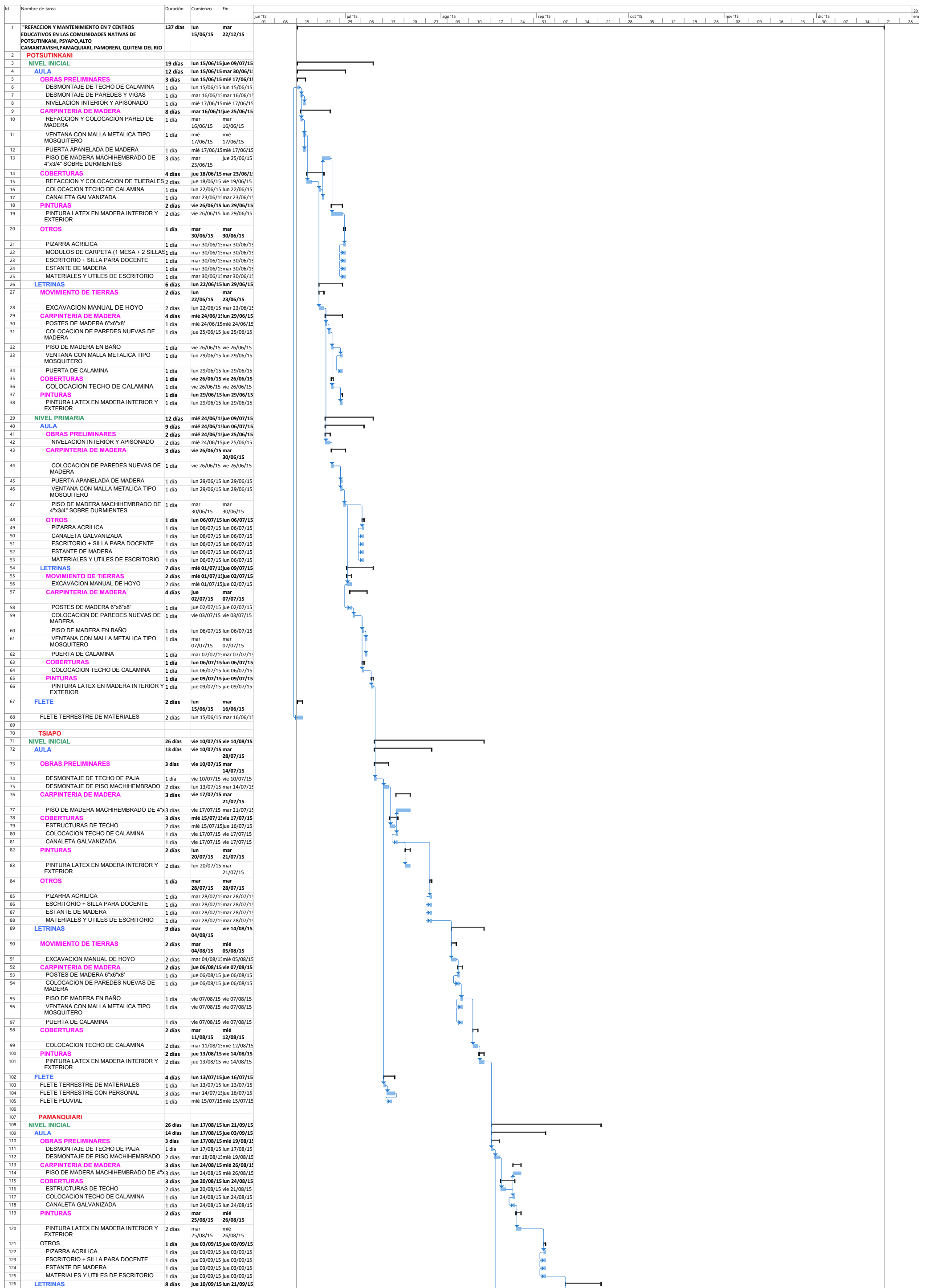
**ANEXO N°3 - PLANOS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**  
 Fuente: Expediente técnico

NÚMERO DE OBSERVACIÓN	OBSERVACIÓN (SER CONCRETO)	REFERENCIA DE OBSERVACIÓN	SUGERENCIA DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
1	CONSOLIDAR EL CONOGRMA DE TODOS LOS PROYECTOS	61,64,67,70,73	ELABORAR UN CONOGRAMA DE TODOS LOS PROYECTOS CONSOLIDADO Y POR ACTIVIDADES, ELABORAR CUADRO COMPARATIVO DE REDUCCION DE ACTIVIDADES SIMILARES	SE CONSOLIDADO EL CRONOGRAMA INICIAL Y REPROGRAMADO POR ACTIVIDADES
				SE ADJUNTA UN CUADRO COMPARATIVO DE REDUCCION DE ACTIVIDADES
2	ADJUNTAR JUSTIFICACION DE MEJORA DE ACTIVIDADES	53,56,59,62,65,68	ELABORAR CARTA BALANCE DE DE LA PARTIDA MAS CRITICA, IDEAL DE FUNCIONAMIENTO EN OBRA	SE HA ELABORADO LA CARTA BALANCE DE DE LA PARTIDA MAS CRITICA, IDEAL DE FUNCIONAMIENTO EN OBRA
3	DETTALLAR EL TREN DE ACTIVIDADES	53,56,59,62,65,68	ADICIONAR EL TREN DE ACTIVIDADES DE CADA PROYECTO REALIZADO	SE HA DETALLADO EL TREN DE ACTIVIDADES DE CADA PROYECTO REALIZADO (POR COMUNIDADES )

NÚMERO DE OBSERVACIÓN	OBSERVACIÓN (SER CONCRETO)	REFERENCIA DE OBSERVACIÓN	SUGERENCIA DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIÓN	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
1	DEBE CONSIDERAR LAS PARTIDAS DEL PROYECTO ADJUNTOS EN LA TESIS		Las partidas considerar de cada comunidad nativa	SE HA CONSIDERANDO LAS PARTIDAS DE CADA COMUNIDAD NATIVA EN LA TESIS DE INVESTIGACIÓN Y SE ADJUNTA EN LOS METRADOS
2	DEBE DE REALIZAR UN CUADRO COMPARATIVO PARA PODEER VISUALIZAR COMO DIFIERE EN LA EJECUCION DE FORMA TRADICIONAL Y APLICANDO EL MODELO DE LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS.		El cuadro lo debe generar teniendo en cuenta las partidas con sus respectivos tiempo de ejecución	SE HA REALIZADO UN CUADRO COMPARATIVO PARA SU VISUALIZACIÓN Y/O COMPARACION DE FORMA TRADICIONAL Y CON EL MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS
3	SON 7 COMUNIDADES LOS QUE TOMASTE PARA TU TESIS O 6 COMUNIDADES VERIFICAR BIEN	PAG 10	Debe formular bien en cuantas comunidades fue realizado la tesis.	SON 7 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN 6 COMUNIDADES NATIVAS,SE HA CORREGIDO EN TODA LA DOCUMENTACIÓN QUE CORRESPONDE

#### ANEXO N°4- LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

Fuente: Elaboración propia-Expediente técnico



Proyecto: potsutinkany  
 Fecha: 17/07/20

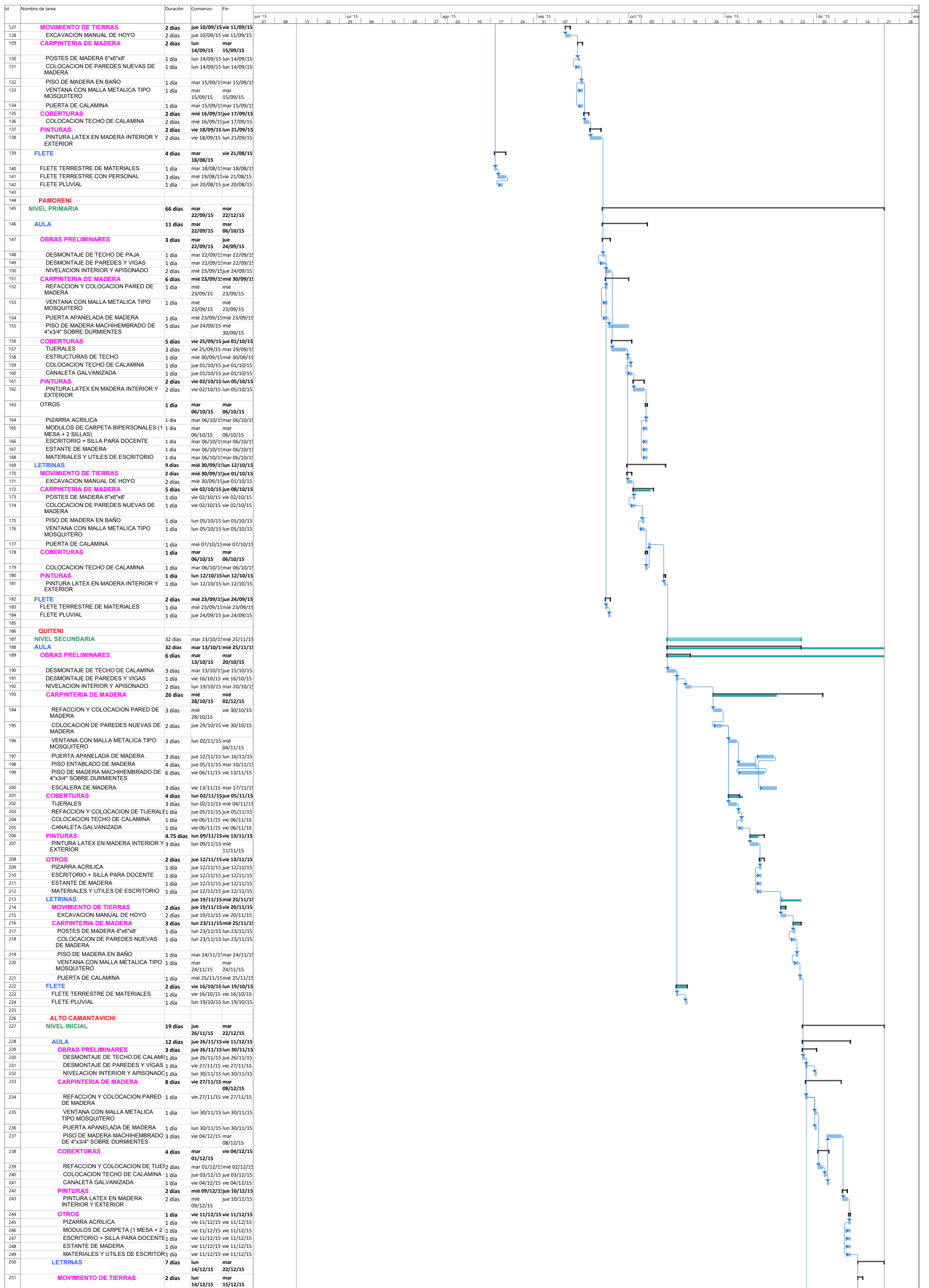
Tarea: Resumen (Barra azul), Hito inactivo (Barra gris), solo duración (Barra blanca), solo el comienzo (Barra verde), Hito externo (Barra azul con triángulo), Progreso manual (Barra azul con triángulo)

División: Resumen del proyecto (Barra azul con puntos), Resumen inactivo (Barra gris con puntos), Informe de resumen manual (Barra blanca con puntos), solo fin (Barra verde con triángulo), Fecha límite (Barra azul con triángulo)

Hito: Tarea inactiva (Barra gris), Tarea manual (Barra blanca), Resumen manual (Barra azul), Tareas externas (Barra azul con triángulo), Progreso (Barra azul)

Página 1





Proyecto: potzutinkany  
 Fecha: 17/07/20

Tarea: Resumen (Barra azul), Hito inactivo (Barra gris), solo duración (Barra blanca), solo el comienzo (Barra verde), Hito externo (Barra azul con T), Progreso manual (Barra azul con T)

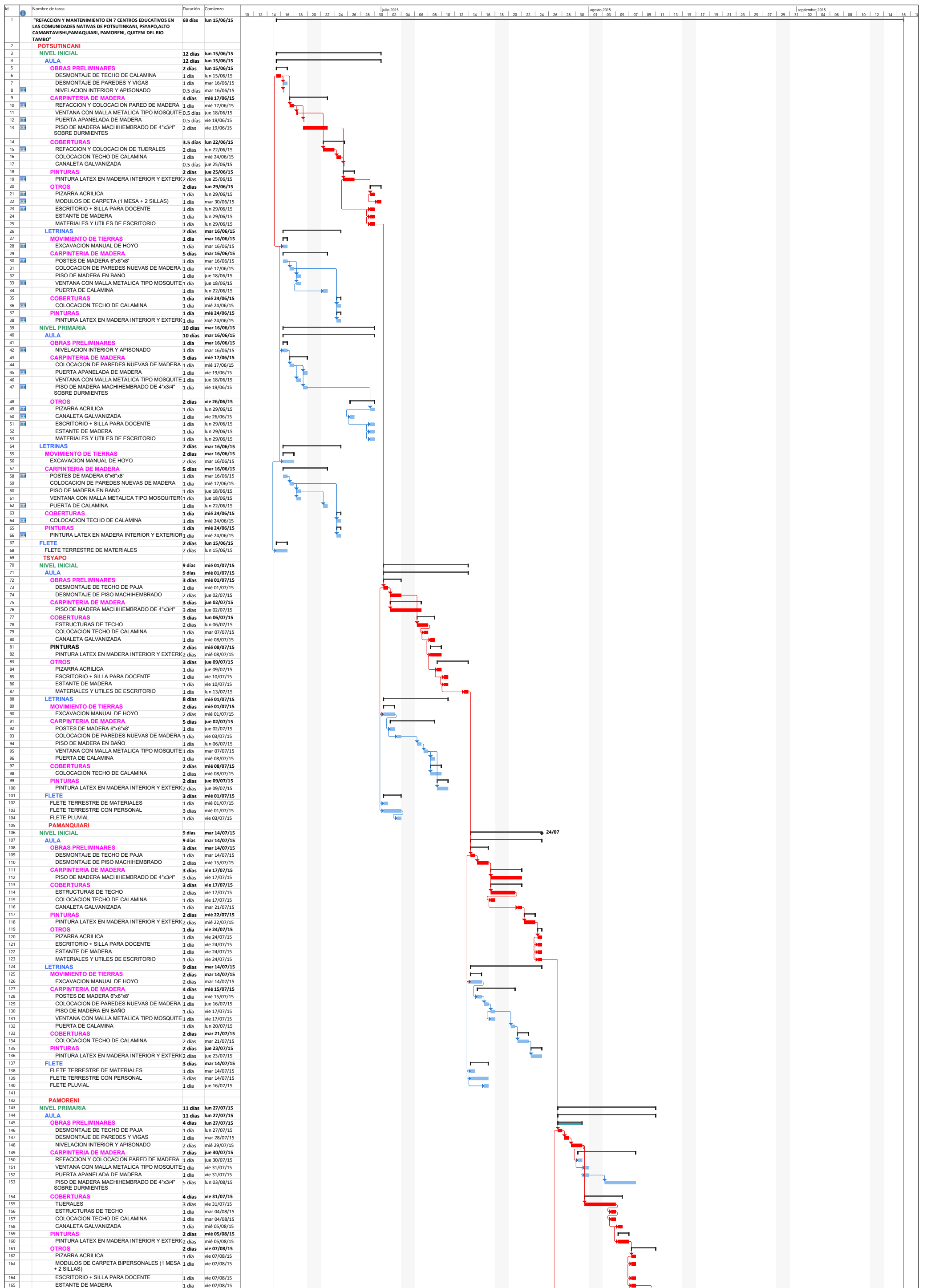
División: Resumen del proyecto (Barra azul con puntos), Informe de resumen manual (Barra blanca), Resumen manual (Barra azul con T), Tareas externas (Barra azul con T)

Hito: Tarea inactiva (Barra gris), Tarea manual (Barra azul con T)

Fecha limite (Barra azul con T), Progreso (Barra azul con T)

Página 2

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart (Jun '15 to Dic '15)																																											
					Jun '15							Jul '15							Ago '15							Sep '15							Oct '15							Nov '15							Dic '15	
252	EXCAVACION MANUAL DE HOYO	2 días	lun 14/12/15	mar 15/12/15	[Gantt bar from 14/12 to 15/12]																																											
253	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>	4 días	mié 16/12/15	lun 21/12/15	[Gantt bar from 16/12 to 21/12]																																											
254	POSTES DE MADERA 6"x6"x8"	1 día	mié 16/12/15	mié 16/12/15	[Gantt bar at 16/12]																																											
255	COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	1 día	jue 17/12/15	jue 17/12/15	[Gantt bar at 17/12]																																											
256	PISO DE MADERA EN BAÑO	1 día	vie 18/12/15	vie 18/12/15	[Gantt bar at 18/12]																																											
257	VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	1 día	lun 21/12/15	lun 21/12/15	[Gantt bar at 21/12]																																											
258	PUERTA DE CALAMINA	1 día	lun 21/12/15	lun 21/12/15	[Gantt bar at 21/12]																																											
259	<b>COBERTURAS</b>	1 día	vie 18/12/15	vie 18/12/15	[Gantt bar at 18/12]																																											
260	COLOCACION TECHO DE CALAMINA	1 día	vie 18/12/15	vie 18/12/15	[Gantt bar at 18/12]																																											
261	<b>PINTURAS</b>	1 día	mar 22/12/15	mar 22/12/15	[Gantt bar at 22/12]																																											
262	PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	1 día	mar 22/12/15	mar 22/12/15	[Gantt bar at 22/12]																																											
263	<b>FLETE</b>	8.5 días	vie 27/11/15	mié 09/12/15	[Gantt bar from 27/11 to 09/12]																																											
264	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	2 días	vie 27/11/15	lun 30/11/15	[Gantt bar from 27/11 to 30/11]																																											
265	FLETE TERRESTRE CON PERSONAL	4.75 días	mar 01/12/15	lun 07/12/15	[Gantt bar from 01/12 to 07/12]																																											
266	FLETE PLUVIAL	1.75 días	lun 07/12/15	mié 09/12/15	[Gantt bar from 07/12 to 09/12]																																											



Proyecto: potsutinkany	Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duracion	solo el comienzo	Hito externo	Progreso manual
Fecha: vie 17/07/20	Division	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha limite	Progreso
	Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Progreso	



## CARTA BALANCE

### PARTIDA CRITICA : PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTE

Numero	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4
1	ACC	E	I	ACC
2	ACC	E	RA	ACC
3	ACC	ACC	RA	ACC
4	ACC	ACC	RA	ACC
5	ACC	ACC	RA	ACC
6	ACC	T	T	E
7	ACC	ACC	ACC	I
8	ACC	I	ACC	I
9	ACC	ACC	ACC	ACC
10	CDM	ACC	CDM	R
11	CDM	ACC	CDM	E
12	CDM	ACC	CDM	CDM
13	ACC	CDM	ACC	CDM
14	ACC	ACC	ACC	CDM
15	CAP	ACC	CAP	CDM
16	CAP	ACC	CAP	CDM
17	CAP	CAP	CAP	VIAJE
18	CAP	CAP	CAP	CAP
19	FDP	ACC	FDP	CAP
20	FDP	ACC	FDP	CAP
21	FDP	ACC	FDP	CAP
22	FDP	E	FDP	E
23	N	LUL	ACC	T
24	ACC	LUL	FDP	T
25	ACC	LUL	ACC	E
26	ACC	LUL	LUL	ACC
27	ACC	LUL	QPM	FDP
28	ACC	LUL	ACC	FDP
29	QPM	LUL	ACC	FDP
30	QPM	LUL	ACC	FDP
31	CUM	QPM	ACC	X
32	CRN	QPM	LUL	LUL
33	CUM	N	LUL	LUL
34	CRN	QPM	LUL	LUL
35	CUM	QPM	LUL	LUL
36	CRN	QPM	QPM	CDM
37	CUM	QPM	QPM	CDM
38	CRN	QPM	QPM	CDM
39	VIAJE	QPM	QPM	FDP
40	ACC	N	LUL	ACC
41	ACC	QPM	LUL	ACC
42	CDM	QPM	E	ACC
43	CDM	ACC	ACC	T
44	CDM	VIAJE	N	X
45	CDM	CDM	LUL	ACC
46	CAP		LUL	VIAJE
47	CAP	ACC	LUL	VIAJE
48	CAP	QPM	LUL	ACC
49	CAP	R	LUL	ACC
50	ACC	ACC	LUL	QPM
51	ACC	ACC	LUL	QPM
52	FDP	ACC	LUL	ACC
53	FDP	CDM	VIAJE	T
54	FDP	CDM	FDP	FDP
55	FDP	LUL	FDP	FDP
56	CUM	E	FDP	FDP
57	CRN	LUL	FDP	FDP
58	CUM	LUL	ACC	CUM
59	CRN	E	QPM	CRN
60	CAP	E	ACC	CUM
61	CRN	LUL	ACC	CRN
62	QAL	LUL	ACC	CAP
63	QAL	LUL	VIAJE	N
64	QAL	LUL	VIAJE	T
65	E	T	VIAJE	T
66	T	T	VIAJE	QPM
67	T	T	N	QPM
68	T	T	ACC	ACC
69	N	QPM	ACC	ACC
70	T	QPM	ACC	CUM
71	T	QPM	ACC	CRN
72	T	QPM	R	CUM
73	T	QPM	ACC	CRN
74	E	QPM	QPM	CAP

TP	
CDM	colocacion de durmientes de madera
CAP	colocar accesorios en piso
FDP	tijar durmientes en piso
LUL	lijado en union de listoneria
CUM	colocar union de machenbrado
LKN	colocar regla de nivel

ACC	retiro de accesorios en piso
I	recibir/dar instrucciones
RE	retiro de lijado en union de listoneria
T	transporte de material
QPM	retiro de astillas y fisuras.
X	búsqueda de accesorios
QAP	retirar accesorios en piso
QPL	retiro de regla de nivel en piso
CD	Aplicación de conservante
LE	Limpieza de piso

TNC	
VIAJE	viaje inproductivo
E	esperas
R	trabajo rehecho
N	tiempo ocioso

Obrero 1    JUAN ATEULU BUSTAMANTE (OPERARIO)  
 Obrero 2    JULIAN CHIRORINTI VALDEZ (PEON)  
 Obrero 3    RENAN QUISPE ANDREZ (PEON)  
 Obrero 4    FAUSTINO GALLEJOS SILVA(OPERARIO)

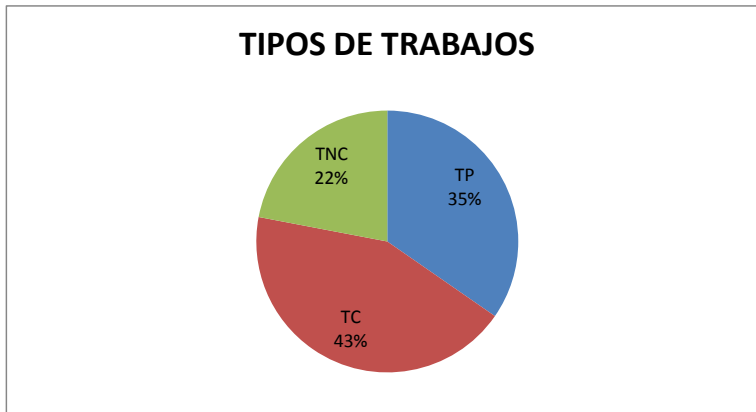
75	T	QPM	ACC	CRN
76	LE	T	ACC	N
77	QPM	T	ACC	ACC
78	QPM	T	QPM	ACC
79	T	T	N	ACC
80	E	N	E	ACC
81	LE	VIAJE	E	ACC
82	LE	I	R	ACC
83	LE	I	R	N
84	LE	T	T	ACC
85	LE	T	T	ACC
86	CUM	I	T	ACC
87	LE	VIAJE	E	ACC
88	LE	CD	T	ACC
89	CUM	CD	E	ACC
90	CUM	CUM	T	ACC
91	T	CUM	T	N
92	T	CUM	T	T
93	T	CAP	T	T
94	T	CAP	VIAJE	T
95	T	CAP	T	T
96	CUM	CAP	T	T
97	CUM	VIAJE	VIAJE	T
98	N	VIAJE	T	T
99	N	T	VIAJE	N
100	N	E	T	E
101	CD	T	N	T
102	N	T	E	T
103	FDP	I	E	E
104	CD	E	VIAJE	E
105	CD	LE	VIAJE	E
106	FDP	LE	T	T
107	FDP	CD	T	T
108	CUM	CD	T	T
109	CUM	CRN	VIAJE	T
110	CUM	T	VIAJE	N
111	CUM	T	N	N
112	X	T	N	VIAJE
113	X	T	CD	VIAJE
114	X	LE	CD	T
115	CD	LE	N	T
116	N	CDM	N	T
117	N	CDM	N	T
118	N	CDM	N	T
119	N	CDM	VIAJE	N
120	N	CDM	VIAJE	CRN
121	N	CDM	VIAJE	CUM
122	N	CDM	VIAJE	CD
123	T	CDM	VIAJE	CD
124	N	VIAJE	LE	CRN
125	CAP	VIAJE	LE	CUM
126	CUM	VIAJE	LE	CRN
127	CUM	X	CD	CUM
128	CUM	X	CD	CRN
129	CUM	CD	VIAJE	CUM
130	CUM	N	X	CRN
131	CRN	N	X	CUM
132	I	N	N	CRN
133	I	CUM	N	CUM
134	N	CUM	VIAJE	CRN
135	N	CUM	VIAJE	CUM
136	N	I	I	CRN
137	N	CUM	T	CUM
138	N	CUM	E	CRN
139	E	CUM	T	CUM
140	I	CUM	T	CRN
141	I	CUM	T	CUM
142	I	CUM	T	CRN
143	I	CRN	E	T
144	E	VIAJE	LE	T
145	I	T	LE	T
146	VIAJE	T	CD	VIAJE
147	VIAJE	CUM	CD	VIAJE
148	VIAJE	CUM	CUM	CUM
149	VIAJE	CUM	N	CRN
150	VIAJE	CUM	N	CUM

151	VIAJE	X	T	CRN
152	VIAJE	X	T	ACC
153	VIAJE	CUM	T	N
154	VIAJE	CUM	CUM	CUM
155	VIAJE	CRN	T	CRN
156	VIAJE	VIAJE	CD	CUM
157	VIAJE	E	CD	CRN
158	VIAJE	E	CD	CUM
159	N	T	CD	CRN
160	N	T	CD	CUM
161	N	I	LUL	CRN
162	N	T	LUL	CUM
163	N	E	LUL	CRN
164	N	T	LUL	E
165	N	CUM	LUL	T
166	T	CUM	LUL	T
167	T	LUL	E	T
168	T	LUL	E	T
169	QAL	LUL	E	T
170	QAL	LUL	E	E
171	QPL	LUL	E	E
172	QPL	LUL	E	E
173	E	LUL	LUL	T
174	QAL	LUL	LUL	E
175	QAL	CDM	LUL	E
176	QPL	CDM	LUL	E
177	N	CDM	LUL	E
178	QAL	CDM	LUL	E
179	QPL	CDM	LUL	E
180	QPL	CDM	T	E
181	QAL	CDM	T	LUL
182	QAL	CRN	T	CUM
183	E	CAP	N	CRN
184	QPL	CAP	T	CUM
185	QAL	CAP	T	CRN
186	QAL	CAP	T	CUM
187	QPL	LUL	T	CRN
188	QPL	LUL	T	LUL
189	E	LUL	N	LUL
190	QAL	LUL	T	LUL

**CUADRO DE RESUMEN DE LA PARTIDA: PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTE**

Tipo	Leyenda	Descripcion de actividad	Total	Incid. total	Incid. por trabajo	%
TP	CDM	colocación de durmientes de mad	37	5%	14%	35%
	CAP	colocar accesorios en piso	30	4%	11%	
	FDP	fijar durmientes en piso	29	4%	11%	
	LUL	lijado en union de listoneria	63	8%	24%	
	CUM	colocar union de machenbrado	66	9%	25%	
	CRN	colocar regla de nivel	38	5%	14%	
TC	ACC	retiro de accesorios en piso	93	12%	28%	43%
	I	recibir/dar instrucciones	20	3%	6%	
	RA	retiro de lijado en union de listone	4	1%	1%	
	T	transporte de material	107	14%	33%	
	QPM	retiro de astillas y fisuras.	34	4%	10%	
	X	búsqueda de accesorios	11	1%	3%	
	QAL	retirar accesorios en piso	13	2%	4%	
	QPL	retiro de regla de nivel en piso	8	1%	2%	
	CD	Aplicación de conservante	22	3%	7%	
	LE	Limpieza de piso	17	2%	5%	
TNC	VIAJE	viaje improductivo	51	7%	31%	22%
	E	esperas	53	7%	32%	
	R	trabajo rehecho	5	1%	3%	
	N	tiempo ocioso	58	8%	35%	

759



### CUADRO COMPARATIVO DE REDUCCION DE ACTIVIDADES

CC.NN DE POTSUTINKANI	CUADRO COMPARATIVO DE REDUCCION DE ACTIVIDADES			
	DIAS EXP.TEC	DIAS AUMENTADOS	DIAS REDUCIDOS	DIAS REPROGRAMADOS
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	3		1.5	1.5
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	2		0.5	1.5
PUERTA APANELADA DE MADERA	2		0.5	1.5
PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE	4		1	3
<b>COBERTURAS</b>				
CANALETA GALVANIZADA	2		0.5	1.5
<b>LETRINAS</b>				
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	4		1	3
<b>SUP TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	
<b>TOTAL DE DIAS OPTIMIZADOS APLICANDO LEAN CONSTRUCCION</b>			<b>5</b>	<b>DIAS</b>

CC.NN DE QUITENI				
NIVEL SECUNDARIA	CUADRO COMPARATIVO DE REDUCCION DE ACTIVIDADES			
	DIAS EXP.TEC	DIAS AUMENTADOS	DIAS REDUCIDOS	DIAS REPROGRAMADOS
<b>AULA</b>				
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA	3		1	2
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	1	0.5		1.5
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				
REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA	3		1.5	1.5
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	2		0.5	1.5
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	3		1.5	1.5
PUERTA APANELADA DE MADERA	3		1.5	1.5
PISO ENTABLADO DE MADERA	4		1	3
PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURM	6		3	3
<b>PINTURAS</b>				
PINTURA LÁTEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	3		1.5	1.5
<b>SUP TOTAL</b>		<b>0.5</b>	<b>11.5</b>	
<b>TOTAL DE DIAS OPTIMIZADOS APLICANDO LEAN CONSTRUCCION</b>			<b>12</b>	<b>DIAS</b>

En las comunidades de: Potsutinkani se redujo 5 días empleando la sectorización de partidas repetitivas (lean construction) y con Last Planner en 2 días, teniendo un total de 7 días reducidos, en la comunidad de Quiteni se redujo 12 días empleando la sectorización de partidas repetitivas (lean construction) y también se redujo de forma global empleando Last Planner sistem en 5 días, teniendo un total de 17 días reducidos.



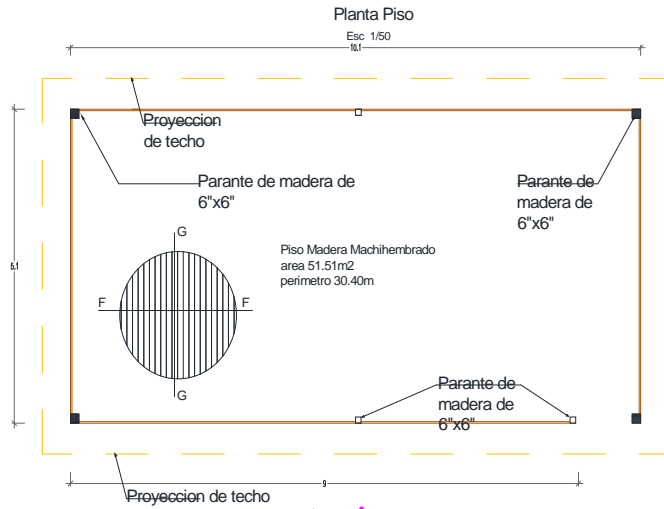
En las comunidades de Tsiapo, Pamamquiari, Pamoreni y Alto camantavishi no se redujo individualmente la duración de partidas por ser de un solo sector y de duración mínima, pero si se ha reducido de forma global para estas comunidades empleando el Last Planner sistem; Para la comunidad Tsiapo se redujo 17 días, para la comunidad de Pamamquiari se redujo 17 días, para la comunidad de Pamoreni se redujo 4 días ,para la comunidad de Alto camantavishi se redujo 7 días.

Empleando el Last Planner sistem (reprogramación en paralelo) y empleando la sectorización (lean construction ) nos da como resultado el presente cuadro:

N°	COMUNIDAD	PROGRAMACION INICIAL EN DIAS	PROGRAMACION FINAL EN DIAS	REDUCCION DE DIAS
1	POTSUTINKANI	19	12	7
2	TSYAPO	26	9	17
3	PAMAQUIARI	26	9	17
4	PAMORENI	15	11	4
5	QUITENI	32	15	17
6	ALTO CAMANTAVISHI	19	12	7
	<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>68</b>	<b>69</b>

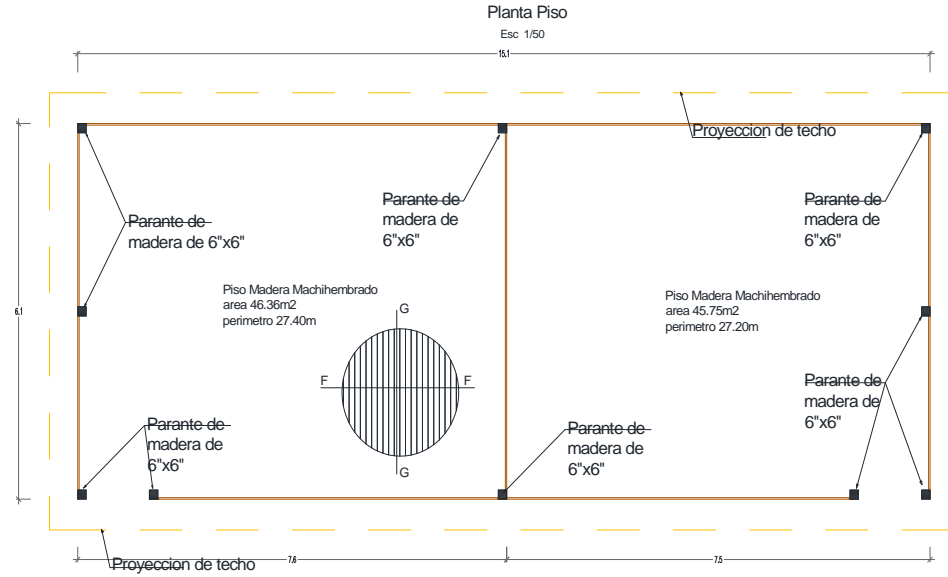
**TREN DE ACTIVIDADES**  
**PLANO DE SECTORIZACION C.N POTSUTINKANI**

potzutinkani inicial



sector A

potzutinkani primaria



sector B

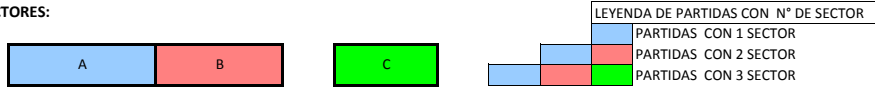
sector C

**METRADO COMUNIDAD DE POTSUTINKANI**

			Sector A (inicial)	Sector B (primaria)	Sector C (Primaria)	Metrado de sectores A,B,C
Descripción	Und	Metrado Total	1er Piso	1er Piso	1er Piso	1er Piso
NIVEL INICIAL						
AULA						
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA	m2	72.43	72.43			72.43
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	m2	47.83	47.83			47.83
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	143.62	51.51	46.06	46.06	143.62
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>						
REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA	m2	31.29	31.29			31.29
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	40.55	19.71	10.42	10.42	40.55
PUERTA APANELADA DE MADERA	und	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00
PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE DUF	m2	143.62	51.51	46.06	46.06	143.62
<b>COBERTURAS</b>						
REFACCION Y COLOCACION DE TIJERALES	und	6.00	6.00			6.00
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	72.43	72.43			72.43
CANALETA GALVANIZADA	m	52.40	22.20	15.10	15.10	52.40
<b>PINTURAS</b>						
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	62.59	62.59			62.59
<b>OTROS</b>						
PIZARRA ACRILICA	und	2.00	1.00	1.00		2.00
MODULOS DE CARPETA (1 MESA + 2 SILLAS)	und	4.00	4.00			4.00
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	und	2.00	1.00	1.00		2.00
ESTANTE DE MADERA	und	2.00	1.00	1.00		2.00
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	glb	2.00	1.00	1.00		2.00
<b>LETRINAS</b>						
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	m3	6.40	3.20	3.20		6.40
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>						
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	und	24.00	12.00	12.00		24.00
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	37.60	18.80	18.80		37.60
PISO DE MADERA EN BAÑO	m2	9.00	4.50	4.50		9.00
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	0.60	0.30	0.30		0.60
PUERTA DE CALAMINA	und	4.00	2.00	2.00		4.00
<b>COBERTURAS</b>						
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	11.72	5.86	5.86		11.72
<b>PINTURAS</b>						
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	75.20	37.60	37.60		75.20
<b>NIVEL PRIMARIA</b>						
AULA						
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>						
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	18.80	9.40	9.40		18.80
<b>LETRINAS</b>						
<b>FLETE</b>						
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	1.00		1.00		1.00

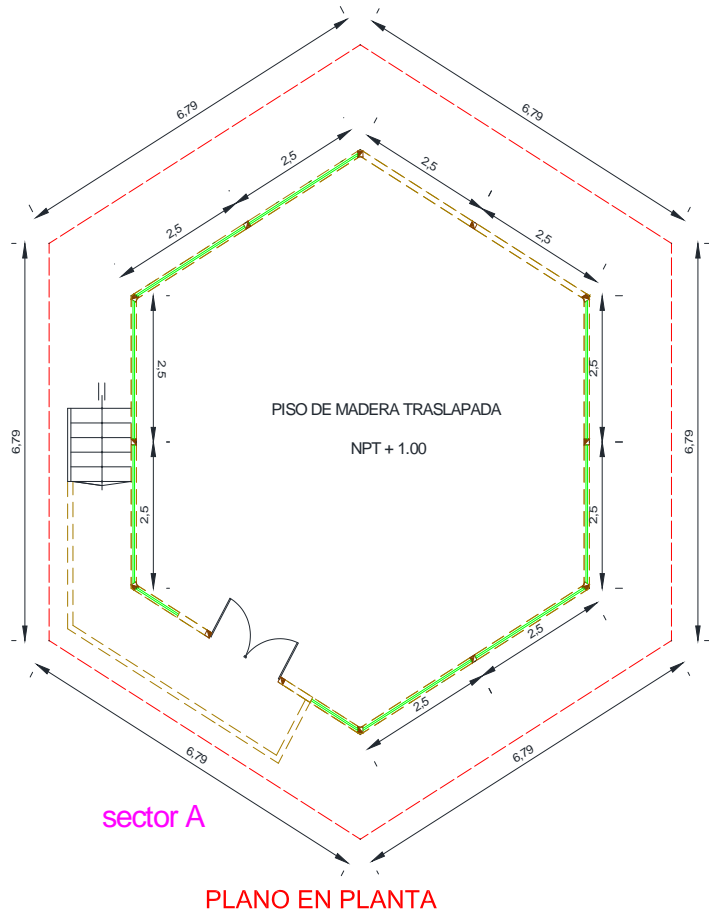


TREN DE ACTIVIDADES POR SECTORES:

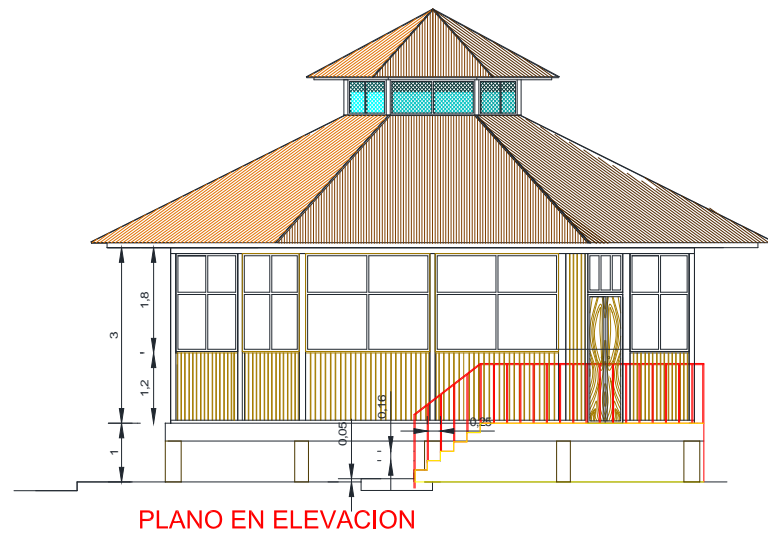


TREN DE ACTIVIDADES		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30				
		14-1/2	14-1/2	15-1/2	15-1/2	16-1/2	16-1/2	17-1/2	17-1/2	18-1/2	18-1/2	20	21	21-1/2	21-1/2	22-1/2	22-1/2	23-1/2	23-1/2	24-1/2	24-1/2	25-1/2	25-1/2	27	28	28-1/2	28-1/2	29-1/2	29-1/2							
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>																																				
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAM	2	2																																		
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS			2	2																																
NIVELACION INTERIOR Y APISONAD			2	2	2																															
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>																																				
REFACCION Y COLOCACION PARED					4	4																														
VENTANA CON MALLA METALICA TIF							2	2	2																											
PUERTA APANELADA DE MADERA									1	1			4																							
PISO DE MADERA MACHIHEBRADO										4			4	4	4	4	4	4																		
<b>COBERTURAS</b>																																				
REFACCION Y COLOCACION DE TUE														2	2	2	2	2																		
COLOCACION TECHO DE CALAMINA																			2	2																
CANALETA GALVANIZADA																					2	2	2													
<b>PINTURAS</b>																																				
PINTURA LATEX EN MADERA INTERI																					6	6	6	6												
<b>OTROS</b>																																				
PIZARRA ACRILICA																											1	1	1	1	1	1	1	1		
MODULOS DE CARPETA (1 MESA + 2																																				
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE																																				
ESTANTE DE MADERA																																				
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITOR																																				
<b>LETRINAS</b>																																				
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																																				
EXCAVACION MANUAL DE HOYO			4	4	4	4	4	4	4																											
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>																																				
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'			2	2	2	2																														
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS						4	4	4	4	4																										
PISO DE MADERA EN BAÑO							3	3	3	3																										
VENTANA CON MALLA METALICA TIF								1	1	1				1																						
PUERTA DE CALAMINA														2	2	2	2																			
<b>COBERTURAS</b>																																				
COLOCACION TECHO DE CALAMINA																					2	2	2	2												
<b>PINTURAS</b>																																				
PINTURA LATEX EN MADERA INTERI																					4	4	4	4												
<b>NIVEL PRIMARIA</b>																																				
<b>AULA</b>																																				
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>																																				
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS							2	2																												
<b>LETRINAS</b>																																				
<b>FLETE</b>																																				
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	5	5																																		

**TREN DE ACTIVIDADES**  
**PLANO DE SECTORIZACION C.N TSIAPO (SECTOR A)**



TSIAPPO



METRADO COMUNIDAD DE TSIAPO

Descripción	Und	Metrado Total	Sector A (inicial )
			1er Piso
NIVEL INICIAL			
AULA			
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	m2	212.30	212.30
DESMONTAJE DE PISO MACHICHEMBRADO	m2	68.21	68.21
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
PISO DE MADERA MACHICHEMBRADO DE 4"x3/4"	m2	68.21	68.21
<b>COBERTURAS</b>			
ESTRUCTURAS DE TECHO	m2	212.41	212.41
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	212.30	212.30
CANALETA GALVANIZADA	m	47.40	47.40
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	64.28	64.28
<b>OTROS</b>			
PIZARRA ACRILICA	und	1.00	1.00
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	und	1.00	1.00
ESTANTE DE MADERA	und	1.00	1.00
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	glb	1.00	1.00
<b>LETRINAS</b>			
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	m3	3.20	3.20
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	und	12.00	12.00
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	18.80	18.80
PISO DE MADERA EN BAÑO	m2	4.50	4.50
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	0.30	0.30
PUERTA DE CALAMINA	und	2.00	2.00
<b>COBERTURAS</b>			
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	5.86	5.86
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	37.60	37.60
<b>FLETE</b>			
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	0.50	0.50
FLETE TERRESTRE CON PERSONAL	glb	0.50	0.50
FLETE PLUVIAL	glb	0.50	0.50





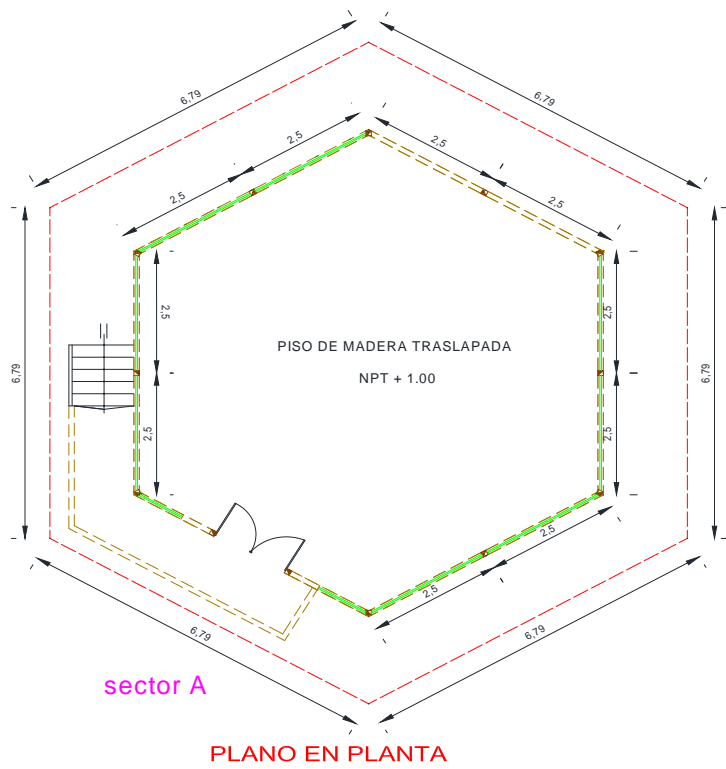
**TREN DE ACTIVIDADES**

A

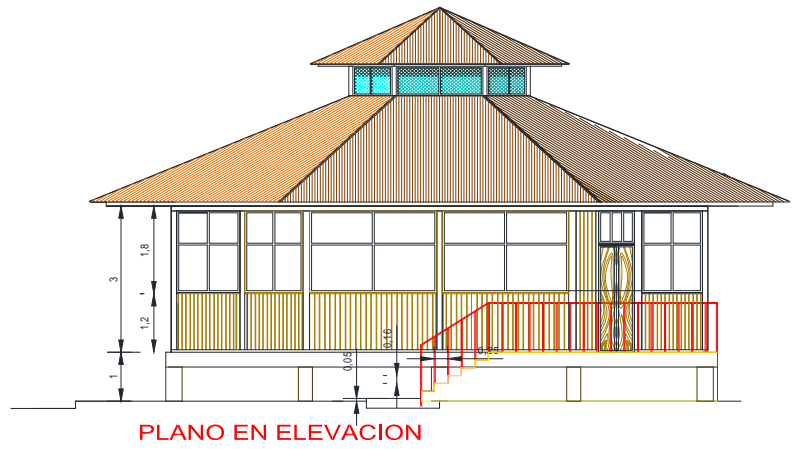
TREN DE ACTIVIDADES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
NIVEL INICIAL													
AULA													
OBRAS PRELIMINARES													
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	4												
DESMONTAJE DE PISO MACHIHEMBRADO		2	2										
CARPINTERIA DE MADERA													
PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4"		2	2			2							
COBERTURAS													
ESTRUCTURAS DE TECHO						3	3						
COLOCACION TECHO DE CALAMINA						5	5						
CANALETA GALVANIZADA								4					
PINTURAS													
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR									6				
OTROS													
PIZARRA ACRILICA										1			
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE													1
ESTANTE DE MADERA													1
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO													1
LETRINAS													
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	1	1											
CARPINTERIA DE MADERA													
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'		5											
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA			4										
PISO DE MADERA EN BAÑO						2							
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO							0.5						
PUERTA DE CALAMINA								2					
COBERTURAS													
COLOCACION TECHO DE CALAMINA								1	1				
PINTURAS													
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR										6			
FLETE													
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	5												
FLETE TERRESTRE CON PERSONAL		1											
FLETE PLUVIAL			1										

# TREN DE ACTIVIDADES

## PLANO DE SECTORIZACION C.N PAMANQUIARI (SECTOR A)



PAMANQUIARI



METRADO COMUNIDAD DE TSIAPO

Descripción	Und	Metrado Total	Sector A (Inicial)
			1er Piso
NIVEL INICIAL			
AULA			
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	m2	212.30	212.30
DESMONTAJE DE PISO MACHICHEMBRADO	m2	68.21	68.21
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
PISO DE MADERA MACHICHEMBRADO DE 4"x3/4"	m2	68.21	68.21
<b>COBERTURAS</b>			
ESTRUCTURAS DE TECHO	m2	212.41	212.41
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	212.30	212.30
CANALETA GALVANIZADA	m	47.40	47.40
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	64.28	64.28
<b>OTROS</b>			
PIZARRA ACRILICA	und	1.00	1.00
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	und	1.00	1.00
ESTANTE DE MADERA	und	1.00	1.00
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	glb	1.00	1.00
<b>LETRINAS</b>			
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	m3	3.20	3.20
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	und	12.00	12.00
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	18.80	18.80
PISO DE MADERA EN BAÑO	m2	4.50	4.50
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	0.30	0.30
PUERTA DE CALAMINA	und	1.00	1.00
<b>COBERTURAS</b>			
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	5.86	5.86
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	37.60	37.60
<b>FLETE</b>			
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	0.30	0.30
FLETE TERRESTRE CON PERSONAL	glb	0.30	0.30
FLETE PLUVIAL	glb	0.50	0.50



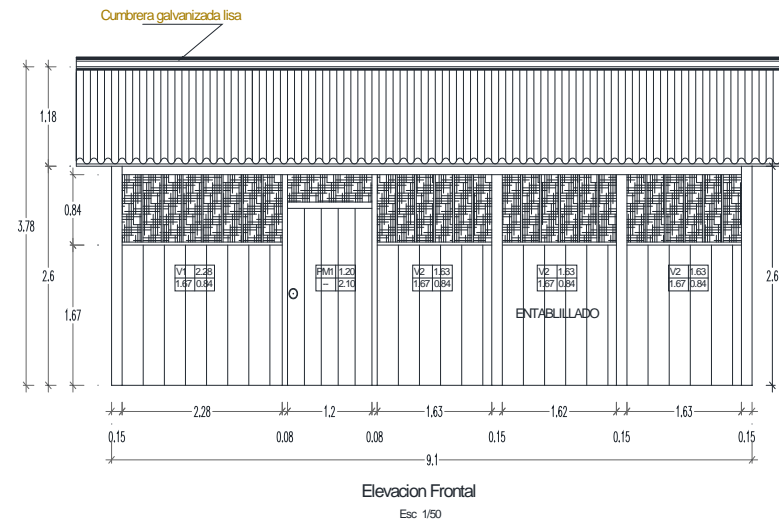
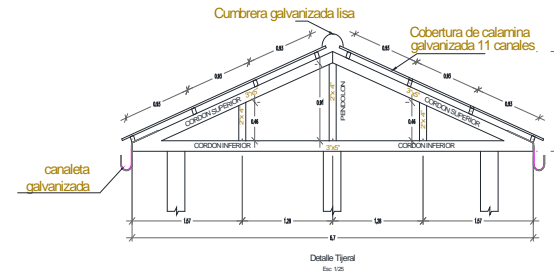
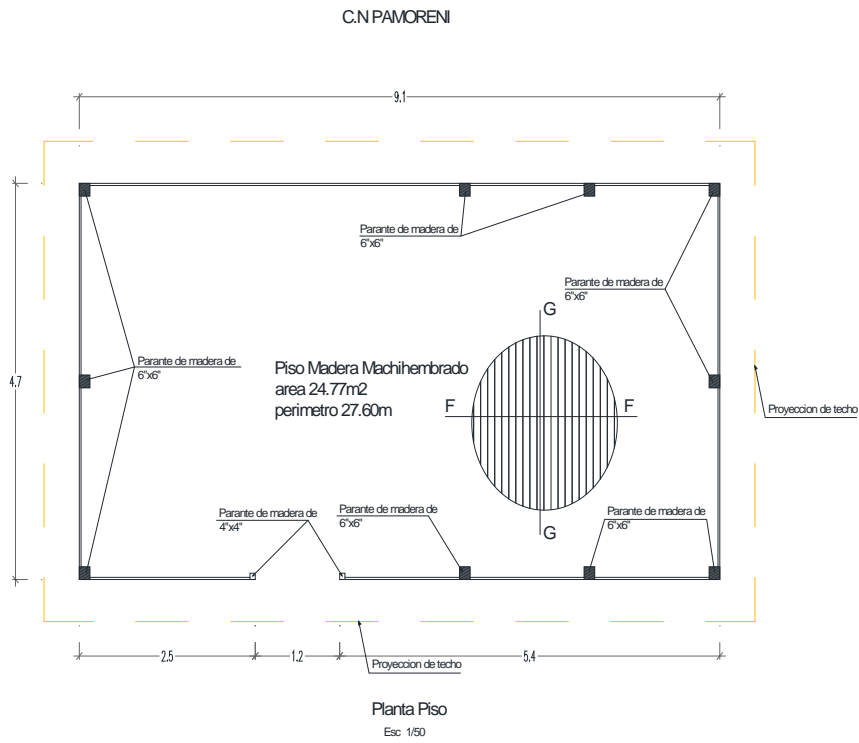
**TREN DE ACTIVIDADES POR SECTORES**

A

TREN DE ACTIVIDADES											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
AULA											
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>											
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	4										
DESMONTAJE DE PISO MACHICHEMBRADO		4	4								
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>											
PISO DE MADERA MACHICHEMBRADO DE 4"x3'				6			6	6			
<b>COBERTURAS</b>											
ESTRUCTURAS DE TECHO				6			6				
COLOCACION TECHO DE CALAMINA				10							
CANAleta GALVANIZADA								4			
<b>PINTURAS</b>											
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EX									6	6	
<b>OTROS</b>											
PIZARRA ACRILICA											1
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE											1
ESTANTE DE MADERA											1
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO											1
<b>LETRINAS</b>											
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>											
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	2	2									
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>											
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'		5									
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MAI			4								
PISO DE MADERA EN BAÑO				2							
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSC				1							
PUERTA DE CALAMINA							2				
<b>COBERTURAS</b>											
COLOCACION TECHO DE CALAMINA								2	2		
<b>PINTURAS</b>											
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EX									3	3	
<b>FLETE</b>											
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	5										
FLETE TERRESTRE CON PERSONAL	1	1	1								
FLETE PLUVIAL			5								

## TREN DE ACTIVIDADES

### PLANO DE SECTORIZACION C.N PAMORENI (SECTOR A)



METRADO COMUNIDAD NATIVA DE PAMORENI

			Sector A (Primaria)
Descripción	Und	Metrado Total	1er Piso
<b>NIVEL PRIMARIA</b>			
<b>AULA</b>			
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	m2	62.62	62.62
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	m2	82.19	82.19
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	42.77	42.77
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA	m2	61.20	61.20
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	11.19	11.19
PUERTA APANELADA DE MADERA	und	1.00	1.00
PISO DE MADERA MACHIHEMBRO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTE	m2	42.77	42.77
<b>COBERTURAS</b>			
TIJERALES	und	2.00	2.00
ESTRUCTURAS DE TECHO	m2	62.62	62.62
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	10.10	10.10
CANAleta GALVANIZADA	m	18.20	18.20
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	128.17	128.17
<b>OTROS</b>			
PIZARRA ACRILICA	und	1.00	1.00
MODULOS DE CARPETA BIPERSONALES (1 MESA + 2 SILLAS)	und	5.00	5.00
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	und	1.00	1.00
ESTANTE DE MADERA	und	1.00	1.00
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	glb	1.00	1.00
<b>LETRINAS</b>			
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	m3	3.20	3.20
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	und	12.00	12.00
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	18.80	18.80
PISO DE MADERA EN BAÑO	m2	4.50	4.50
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	0.30	0.30
PUERTA DE CALAMINA	und	2.00	2.00
<b>COBERTURAS</b>			
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	5.86	5.86
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	37.60	37.60
<b>FLETE</b>			
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	0.50	0.50
FLETE PLUVIAL	glb	0.50	0.50





TREN DE ACTIVIDADES

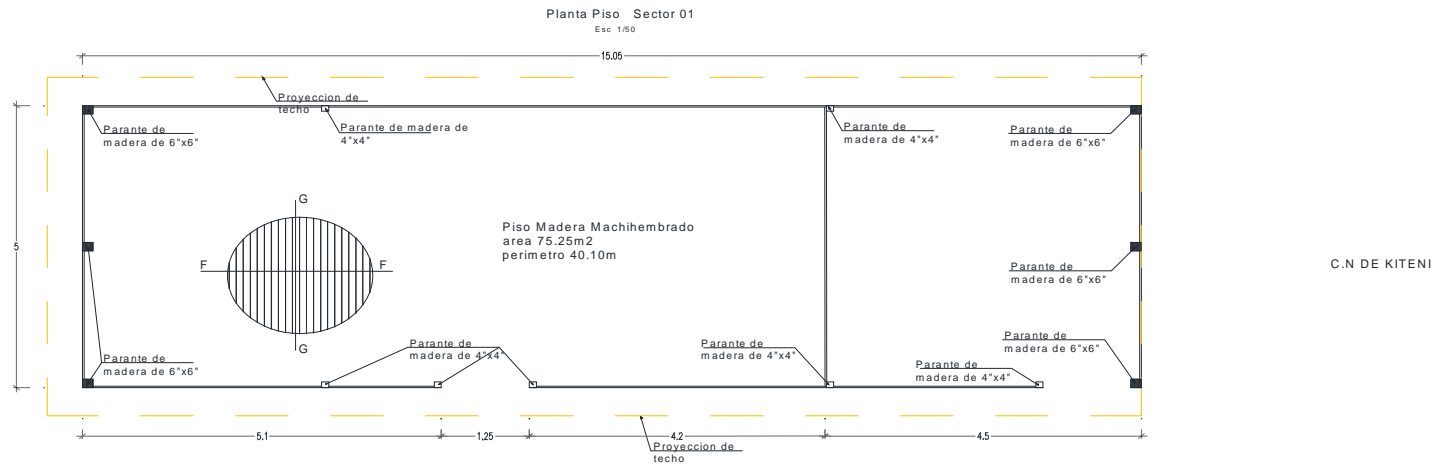
A

TREN DE ACTIVIDADES															
	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NIVEL PRIMARIA															
AULA															
OBRAS PRELIMINARES															
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	4					2	2								
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS		4				2	2								
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			2	2		2	1								
CARPINTERIA DE MADERA															
REFACCION Y COLOCACION PARED DE M				8		2	4								
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MC					2	1	2								
PUERTA APANELADA DE MADERA					1	1	1								
PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4					1	1	1								
COBERTURAS															
TIJERALES					2	2	1	2	2						
ESTRUCTURAS DE TECHO						2	2		4						
COLOCACION TECHO DE CALAMINA						2	0.5		1						
CANALETA GALVANIZADA						2	1			2					
PINTURAS															
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y						2	6		12	12					
OTROS															
PIZARRA ACRILICA						1	1					1			
MODULOS DE CARPETA BIPERSONALES						1	3					3			
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE						1	1					1			
ESTANTE DE MADERA						1	1					1			
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO						1	1								1
LETRINAS															
MOVIMIENTO DE TIERRAS															
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	4	4				2	2								
CARPINTERIA DE MADERA															
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'			3			1	3								
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE 1			4			2	2								
PISO DE MADERA EN BAÑO				2		1	2								
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MC					1	1	0.5								
PUERTA DE CALAMINA					2	2	1								
COBERTURAS															
COLOCACION TECHO DE CALAMINA					2	2	1								
PINTURAS															
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y						2	3	6							
FLETE															
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES						5	1	5							
FLETE PLUVIAL						5	1		5						

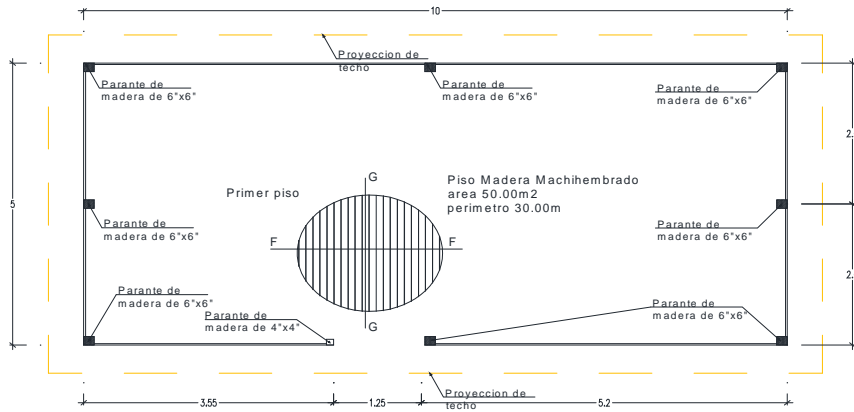
# TREN DE ACTIVIDADES

## PLANO DE SECTORIZACION C.N KITENI

### SECTOR A

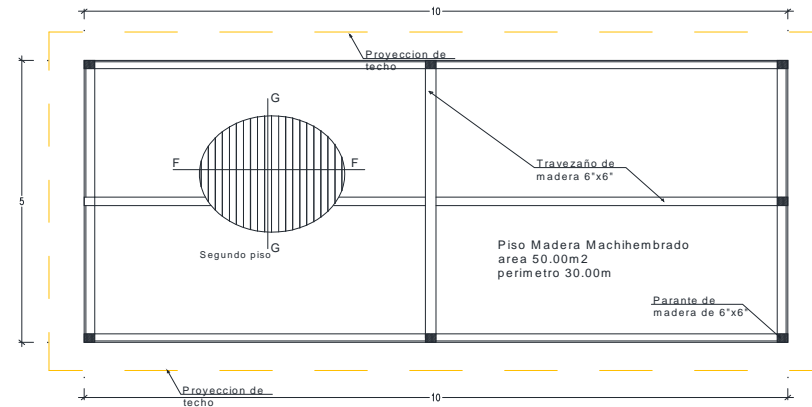


Planta Piso Sector 02  
Esc 1/50



### SECTOR B

Planta Piso Sector 03  
Esc 1/50



### SECTOR C

METRADO COMUNIDAD NATIVA DE QUITENI

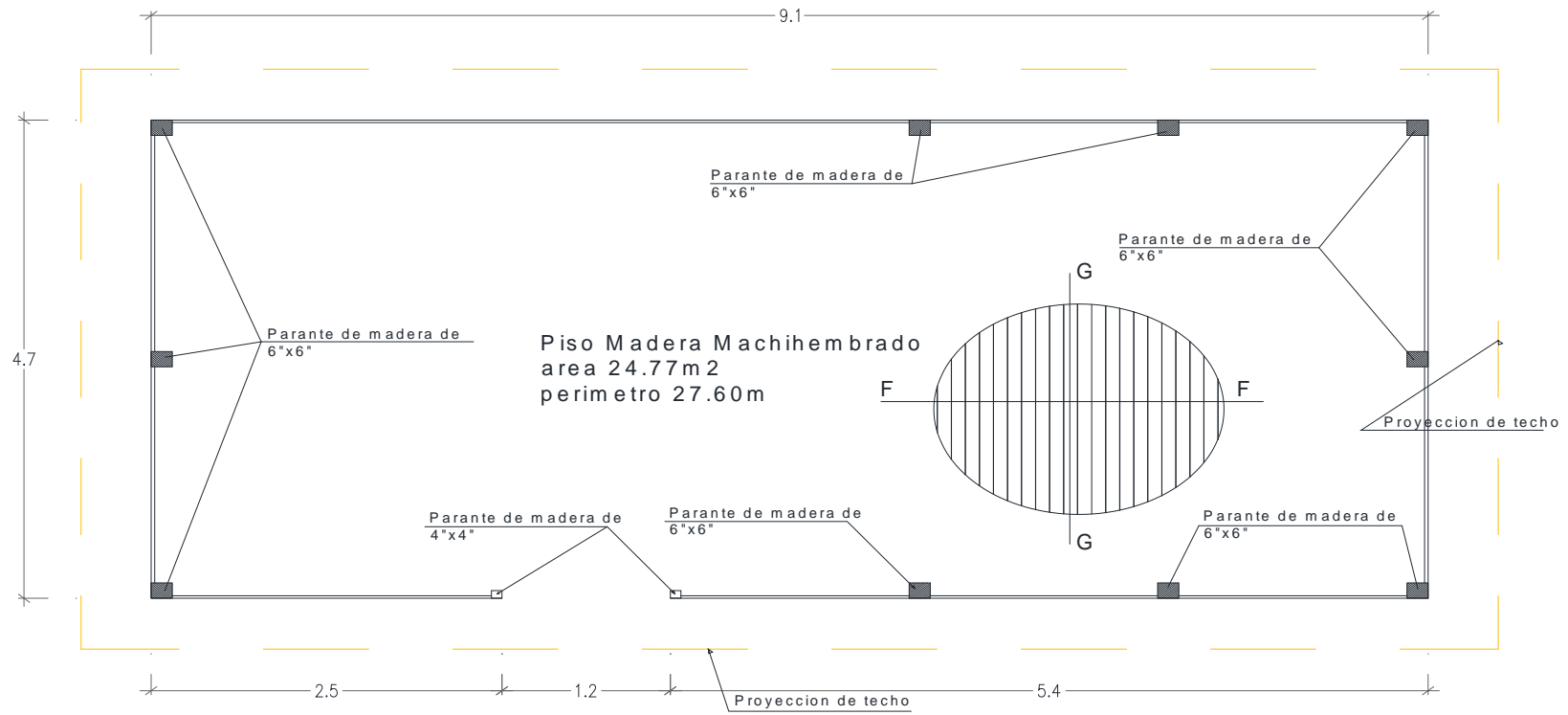
Descripción	Und	Metrado Total	Sector A (bloque 1)		Sector B (Bloque 2)	Sector C (Bloque 2)	Metrado de sectores A,B,C
			1er Piso	2do Piso	1er Piso	2do Piso	1er Piso
<b>NIVEL SECUNDARIA</b>							
<b>AULA</b>							
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA	m2	172.45	86.23		86.23		172.45
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	m2	166.06	55.35		55.35	55.35	166.06
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	124.50	62.25		62.25		124.50
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>							
REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA	m2	150.20	50.07		50.07	50.07	150.20
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	150.20	50.07		50.07	50.07	150.20
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	37.35	12.45		12.45	12.45	37.35
PUERTA APANELADA DE MADERA	und	3.00	1.00		1.00	1.00	3.00
PISO ENTABLADO DE MADERA	m2	50.00	25.00		12.50	12.50	50.00
PISO DE MADERA MACHIHEMBADO DE 4"x3/4" SOBRE D	m2	125.25	41.75		41.75	41.75	125.25
ESCALERA DE MADERA	glb	1.00			1.00		1.00
<b>COBERTURAS</b>							
TIJERALES	und	2.00	1.00			1.00	2.00
REFACCION Y COLOCACION DE TIJERALES	und	11.00	5.50		5.50		11.00
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	20.28	10.14			10.14	20.28
CANALETA GALVANIZADA	m	53.10	26.55			26.55	53.10
<b>PINTURAS</b>							
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	595.23	198.41		198.41	198.41	
<b>OTROS</b>							
PIZARRA ACRILICA	und	1.00	1.00				1.00
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	und	1.00	1.00				1.00
ESTANTE DE MADERA	und	1.00	1.00				1.00
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	glb	1.00	1.00				1.00
<b>LETRINAS</b>							
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	m3	3.20	1.60		1.60		3.20
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>							
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	und	12.00	6.00		6.00		12.00
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	18.80	9.40		9.40		18.80
PISO DE MADERA EN BAÑO	m2	4.50	4.50				4.50
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	0.30	0.30				0.30
PUERTA DE CALAMINA	und	2.00	1.00		1.00		2.00
<b>FLETE</b>							
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	0.50	0.50				0.50
FLETE PLUVIAL	glb	0.50	0.50				0.50

CONUNIDAD NATIVA DE QUITENI				Cálculo de cuadrillas por rendimiento																		Cálculo de cuadrilla por ratio				
Metrado Comunidad Quiteni	Und	03,02 Sectores (solo partidas repetidas)	Número de obreros por cuadrilla básica	Rendimiento (und/día)	Número de días	Número de horas	Horas diarias por número de cuadrillas														Número de cuadrillas a usar	Ratio	Número de horas hombre	Número de trabajadores	Número de cuadrillas a usar	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	24						
NIVEL SECUNDARIA																										
AULA																										
OBRAS PRELIMINARES																										
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA	172.45	m2	86.23	2	171	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	0.10	8.7	1.0	0.50
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	166.06	m2	83.03	2	55	1.5	13.0	13.0	6.5	4.3	3.2	2.6	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.5	2	0.31	26.0	3.0	1.51
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	124.50	m2	62.25	2	83	0.8	6.5	6.5	3.2	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	1	0.21	12.9	1.5	0.75
CARPINTERIA DE MADERA																										
REFACCION Y COLOCACION PARED DE	150.20	m2	50.07	2	17	3.0	26.1	26.1	13.0	8.7	6.5	5.2	4.3	3.7	3.3	2.9	2.6	2.4	2.2	2.0	1.1	6	1.04	52.2	6.1	3.03
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE	150.20	m2	50.07	2	17	3.0	26.1	26.1	13.0	8.7	6.5	5.2	4.3	3.7	3.3	2.9	2.6	2.4	2.2	2.0	1.1	6	1.04	52.2	6.1	3.03
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO M	37.35	m2	12.45	1	13	1.0	8.6	8.6	4.3	2.9	2.1	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.4	2	0.69	8.6	1.0	1.00
PUERTA APANELADA DE MADERA	3.00	und	1.50	1	2	0.8	6.5	6.5	3.2	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.3	1	4.30	6.5	0.8	0.75	
PISO ENTABLADO DE MADERA	50.00	m2	16.67	2	33	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	0.52	8.7	1.0	0.51
PISO DE MADERA MACHIHembrado DE	125.25	m2	41.75	1	42	1.0	8.5	8.5	4.3	2.8	2.1	1.7	1.4	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.4	2	0.20	8.5	1.0	0.99
ESCALERA DE MADERA	1.00	glb	1.00	1	2	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	4.30	4.3	0.5	0.50
COBERTURAS																										
TIJERALES	2.00	und	2.00	2	4	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	4.30	8.6	1.0	0.50
REFACCION Y COLOCACION DE TIJERAL	11.00	und	5.50	2	7	0.8	6.5	6.5	3.2	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	1	2.36	13.0	1.5	0.75
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	20.28	m2	10.14	2	14	0.8	6.5	6.5	3.2	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	1	1.27	12.9	1.5	0.75
CANAleta GALVANIZADA	53.10	m	26.55	2	35	0.8	6.5	6.5	3.3	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.3	1	0.49	13.0	1.5	0.76
PINTURAS																										
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR	595.23	m2	198.41	2	44	4.5	38.8	38.8	19.4	12.9	9.7	7.8	6.5	5.5	4.8	4.3	3.9	3.5	3.2	3.0	1.6	9	0.39	77.6	9.0	4.51
OTROS																										
PIZARRA ACRILICA	1.00	und	1.00	1	2	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	4.30	4.3	0.5	0.50
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	1.00	und	1.00	1	2	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	4.30	4.3	0.5	0.50
ESTANTE DE MADERA	1.00	und	1.00	1	2	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	4.30	4.3	0.5	0.50
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	1.00	glb	1.00	1	2	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	4.30	4.3	0.5	0.50
LETRINAS																										
MOVIMIENTO DE TIERRAS																										
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	3.20	m3	1.60	2	3	0.5	4.6	4.6	2.3	1.5	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	1	5.73	9.2	1.1	0.53
CARPINTERIA DE MADERA																										
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	12.00	und	6.00	1	5	1.2	10.3	10.3	5.2	3.4	2.6	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.4	2	1.72	10.3	1.2	1.20
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE	18.80	m2	9.40	2	17	0.6	4.9	4.9	2.4	1.6	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	1	1.04	9.8	1.1	0.57
PISO DE MADERA EN BAÑO	4.50	m2	2.25	1	3	0.8	6.5	6.5	3.2	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	1	2.87	6.5	0.8	0.75
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO M	0.30	m2	0.30	1	1	0.6	5.2	5.2	2.6	1.7	1.3	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	1	17.20	5.2	0.6	0.60
PUERTA DE CALAMINA	2.00	und	1.00	2	4	0.3	2.2	2.2	1.1	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	1	4.30	4.3	0.5	0.25
FLETE																										
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	0.5	glb	0.50	5	1	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	43.00	21.5	2.5	0.50
FLETE PLUVIAL	0.5	glb	0.50	5	1	0.5	4.3	4.3	2.2	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	1	43.00	21.5	2.5	0.50



# TREN DE ACTIVIDADES

## PLANO DE SECTORIZACION C.N ALTO CAMANTAVISHI (sector A)



Planta Piso

Esc 1/50

METRADO COMUNIDAD NATIVA DE ALTO CAMANTAVISHI

			Sector A (Primaria)
Descripción	Und	Metrado Total	1er Piso
NIVEL INICIAL			
AULA			
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
DESMONTAJE DE TECHO DE PAJA	m2	62.62	62.62
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	m2	82.19	82.19
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	42.77	42.77
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA	m2	61.20	61.20
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	11.19	11.19
PUERTA APANELADA DE MADERA	und	1.00	1.00
PISO DE MADERA MACHIHEMBRO DE 4"x3/4" SOBRE DURMIENTE	m2	42.77	42.77
<b>COBERTURAS</b>			
REFACCION Y COLOCACION DE TIJERALES	und	5.00	5.00
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	62.62	62.62
CANALETA GALVANIZADA	m	10.10	10.10
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	128.17	128.17
<b>OTROS</b>			
PIZARRA ACRILICA	und	1.00	1.00
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE	und	2.00	2.00
ESTANTE DE MADERA	und	1.00	1.00
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO	glb	1.00	1.00
<b>LETRINAS</b>			
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	m3	3.20	3.20
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'	und	12.00	12.00
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	m2	18.80	18.80
PISO DE MADERA EN BAÑO	m2	4.50	4.50
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	m2	0.30	0.30
PUERTA DE CALAMINA	und	2.00	2.00
<b>COBERTURAS</b>			
COLOCACION TECHO DE CALAMINA	m2	5.86	5.86
<b>PINTURAS</b>			
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	m2	37.60	37.60
<b>FLETE</b>			
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	glb	0.50	0.50
FLETE TERRESTRE CON PERSONAL	glb	1.00	1.00
FLETE PLUVIAL	glb	1.00	1.00





TREN DE ACTIVIDADES

A

TREN DE ACTIVIDADES																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NIVEL INICIAL																
AULA																
OBRAS PRELIMINARES																
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMIN	2				2	1										
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS		4			2	2										
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			2		2	1										
CARPINTERIA DE MADERA																
REFACCION Y COLOCACION PARED D				8	2	4										
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO					1	2	2									
PUERTA APANELADA DE MADERA					1	1	1									
PISO DE MADERA MACHIHEMBADO D					1	1	1	1	1							
COBERTURAS																
REFACCION Y COLOCACION DE TJERALES					2	1	2	2								
COLOCACION TECHO DE CALAMINA					2	2				4						
CANALETA GALVANIZADA					2	0.5				1						
PINTURAS																
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR					2	6					12				12	
OTROS																
PIZARRA ACRILICA					1	1									1	
ESCRITORIO + SILLA PARA DOCENTE					1	1									1	
ESTANTE DE MADERA					1	1									1	
MATERIALES Y UTILES DE ESCRITORIO					1	1										1
LETRINAS																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	4	4			2	2										
CARPINTERIA DE MADERA																
POSTES DE MADERA 6"x6"x8'		3			1	3										
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS D			4		2	2										
PISO DE MADERA EN BAÑO			2		1	2										
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO				1	1	1										
PUERTA DE CALAMINA					2	1	2									
COBERTURAS																
COLOCACION TECHO DE CALAMINA					2	1	2									
PINTURAS																
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR					2	2		4								
FLETE																
FLETE TERRESTRE DE MATERIALES		5	5		5	1										
FLETE TERRESTRE CON PERSONAL		1	1		1	1								1	1	
FLETE PLUVIAL	5				5	1										5

**CUADRO COMPARATIVO ENTRE EL MODELO TRADICIONAL Y APLICANDO EL NUEVO  
MODELO DE OPTIMIZACION DE COSTOS EN PARTIDAS**

CC.NN DE POTSUTINKANI	EJECUCION TRADICIONAL	DIAS REDUCIDOS Y/O AUMENTADOS		EJECUCION APLICANDO EL MODELO
	DIAS EXP.TEC	DIAS AUMENTADOS	DIAS REDUCIDOS	DIAS REPROGRAMADOS
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	3		1.5	1.5
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	2		0.5	1.5
PUERTA APANELADA DE MADERA	2		0.5	1.5
PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE	4		1	3
<b>COBERTURAS</b>				
CANALETA GALVANIZADA	2		0.5	1.5
<b>LETRINAS</b>				
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
EXCAVACION MANUAL DE HOYO	4		1	3
<b>SUP TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	
<b>TOTAL DE DIAS OPTIMIZADOS APLICANDO LEAN CONSTRUCCION</b>			<b>5</b>	<b>DIAS</b>

CC.NN DE QUITENI				
NIVEL SECUNDARIA	EJECUCION TRADICIONAL	DIAS REDUCIDOS Y/O AUMENTADOS		EJECUCION APLICANDO EL MODELO
	DIAS EXP.TEC	DIAS AUMENTADOS	DIAS REDUCIDOS	DIAS REPROGRAMADOS
<b>AULA</b>				
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
DESMONTAJE DE TECHO DE CALAMINA	3		1	2
DESMONTAJE DE PAREDES Y VIGAS	1	0.5		1.5
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				
<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				
REFACCION Y COLOCACION PARED DE MADERA	3		1.5	1.5
COLOCACION DE PAREDES NUEVAS DE MADERA	2		0.5	1.5
VENTANA CON MALLA METALICA TIPO MOSQUITERO	3		1.5	1.5
PUERTA APANELADA DE MADERA	3		1.5	1.5
PISO ENTABLADO DE MADERA	4		1	3
PISO DE MADERA MACHIHEMBRADO DE 4"x3/4" SOBRE DURM	6		3	3
<b>PINTURAS</b>				
PINTURA LATEX EN MADERA INTERIOR Y EXTERIOR	3		1.5	1.5
<b>SUP TOTAL</b>		<b>0.5</b>	<b>11.5</b>	
<b>TOTAL DE DIAS OPTIMIZADOS APLICANDO LEAN CONSTRUCCION</b>			<b>12</b>	<b>DIAS</b>

En las comunidades de: Potsutinkani se redujo 5 días empleando la sectorización de partidas repetitivas (lean construction) y con Last Planner en 2 días, teniendo un total de 7 días reducidos, en la comunidad de Quiteni se redujo 12 días empleando la sectorización de partidas repetitivas (lean construction) y también se redujo de forma global empleando Last Planner sistem en 5 días, teniendo un total de 17 días reducidos.

En las comunidades de Tsiapo, Pamamnquiari, Pamoreni y Alto camantavishi no se redujo individualmente la duración de partidas por ser de un solo sector y de duración mínima, pero si se ha reducido de forma global para estas comunidades empleando el Last Planner sistem; Para la comunidad Tsiapo se redujo 17 días, para la comunidad de Pamamnquiari se redujo 17 días, para la comunidad de Pamoreni se redujo 4 días ,para la comunidad de Alto camantavishi se redujo 7 días.

Empleando el Last Planner sistem (reprogramación en paralelo) y empleando la sectorización (lean construction ) nos da como resultado el presente cuadro:

N°	COMUNIDAD	PROGRAMACION INICIAL EN DIAS	PROGRAMACION FINAL EN DIAS	REDUCCION DE DIAS
1	POTSUTINKANI	19	12	7
2	TSYAPO	26	9	17
3	PAMAQUIARI	26	9	17
4	PAMORENI	15	11	4
5	QUITENI	32	15	17
6	ALTO CAMANTAVISHI	19	12	7
	<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>68</b>	<b>69</b>