

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gustavo Rojas Moya, Ing. Ana Grettel Leandro Hernández, Ing. Miguel Artavia Alvarado, Ing. Mauricio Araya Rodríguez, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.



Ing. Gustavo Rojas Moya
Director



Ing. Ana Grettel Leandro Hernández.
Profesora Guía



Ing. Miguel Artavia Alvarado.
Profesor Lector



Ing. Mauricio Araya Rodríguez.
Profesor Observador

Mejoramiento de procesos constructivos en muros de la Empresa Constructora Volio y Trejos

Abstract

Measuring how much production is obtained when constructing is an issue that has been increasing little by little along with construction companies because they seek to optimize expenses and increase profit every day.

The construction industry is growing in Costa Rica, giving as a result, that national companies get interested in knowing how effective their construction processes are performed.

This project seeks to improve those processes in Volio and Trejos Asociados construction company by studying and sampling the formwork of reinforced concrete elements. Thus, ten different samples were done in towel U Nunciatura project, using methods like Crew balance, Work sampling, and Five minutes rating to establish both the quantitative and the qualitative values.

Moreover, tools like Ishikawa diagram, Labor surveys, Flow diagram, and Travel diagram were applied to determine the low production reasons.

As a result, fatigue, tiredness, time lost due to laziness, delays when beginning the formwork due to lack of previous land leveling, broken tools and few working units that create the necessity of waiting for available ones, moreover; the lack of a good work plan for the tower crane, and storing construction materials far away from work zone, lack of space and/or too much populated work zones, high temperatures, and not enough water dispensers are the most important conclusions mentioned in this project.

Key Words: productivity, formwork, Crew Balance, Work Sampling, Five Minute Rating, value flow map, travel diagrams

Resumen

La medición de productividad en la construcción es un tema que poco a poco ha ido avanzando en función del crecimiento de las constructoras, ya que día a día, se busca optimizar costos y aumentar ganancias.

En Costa Rica, la industria de la construcción viene en aumento lo que implica que a nivel local, las constructoras nacionales se interesen por medir qué tan bien están siendo ejecutados sus procesos.

Este proyecto busca el mejoramiento de los procesos constructivos de encofrado de muros en la Constructora Volio y Trejos.

Se establecen tanto valores cuantitativos como cualitativos de productividad y rendimiento los cuales se realizan por medio de métodos como: Crew Balance, Work Sampling y Five Minutes Rating. Estos valores se obtienen por medio del monitoreo de 10 muros del Proyecto Torre Ü Nunciatura.

Con el objetivo de analizar las causas que afectan los procesos estudiados, se llevan a cabo observaciones y se entrevista a los participantes del proceso. Estas causas se representan por medio de herramientas como diagramas de Ishikawa. La información se analiza para realizar Mapas de Flujo de Valor y Diagramas de Recorrido.

Entre las principales causas de la baja productividad se mencionan aspectos tales como cansancio y fatiga, altos tiempos perdidos producto del ocio, atrasos en el inicio de encofrado por falta de trazo, falta de herramientas o dañadas, lo que conlleva esperar por otras disponibles, mala planificación en el uso de la grúa torre, apilamientos de materiales lejanos a la zona de trabajo, áreas de trabajo con poco espacio o saturadas de personal, temperaturas elevadas y ausencia de dispensadores de agua.

Palabras Clave: productividad, encofrado, Crew Balance, Work Sampling, Five Minutes Rating, mapa de flujo de valor, diagramas de recorrido.

Mejoramiento de procesos constructivos en muros de la Empresa Constructora Volio y Trejos

BRYAN MENA ZÚÑIGA

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Julio del 2017

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

Prefacio.....	1
Resumen ejecutivo	2
Introducción	3
Marco Teórico.....	4
Metodología	11
Resultados.....	13
Análisis de los resultados	63
Conclusiones	70
Apéndices	71
Referencias.....	134

Prefacio

En la actualidad es evidente el aumento de las construcciones en nuestro país; por ello, día a día se busca un mejoramiento en los procesos constructivos que permiten su desarrollo. Actualmente, al percibirse un ambiente de competencia sana en lo que respecta a las empresas constructoras, producto de la lucha por la adjudicación de los proyectos; estas se dan a la tarea de buscar soluciones y mejoras a las metodologías empleadas en el desarrollo de los procesos usados para darle a vida a esto.

Una estrategia usada actualmente en la construcción para cuantificar qué tan buenos son los procesos constructivos es la toma de rendimientos y la medición de la productividad.

Al ser la construcción una amalgama de procesos en los cuales las actividades realizadas pueden cambiar diariamente, existen diversos factores que afectan de una manera u otra el resultado del avance realizado durante la jornada laboral. Es por esto que el medir la productividad de las actividades realizadas, así como su debido análisis, permite a los analistas encontrar e identificar esos factores que de manera negativa afectan el desarrollo de los procesos.

Por lo tanto, mediante este proyecto, la Constructora Volio y Trejos Asociados pretende cuantificar qué tan productiva es su mano de obra al mismo tiempo que identificar las condiciones que afectan dichas medidas e intervenirlas.

Para este proyecto se define como objetivo principal el mejoramiento de procesos constructivos en la Constructora Volio y Trejos Asociados.

Primeramente, me permito agradecer a Dios por todas las bendiciones derramadas para mí hasta el día de hoy; ya que sin su bendición no hubiera podido realizar mis sueños. Segundo a mis Padres, pilares que prestaron fuerza para seguir día a día, a mis hermanos y a esas personas que con una u otra palabra me dieron impulso.

A los ingenieros y maestros de obras de la Constructora Volio y Trejos en los diferentes proyectos, ya que gracias a ellos de una manera u otra pude realizar mi proyecto de graduación.

A los profesores del Instituto Tecnológico de Costa Rica, quienes me ayudaron a que hoy sea quien soy gracias a la transmisión de su conocimiento; principalmente a la Ingeniera Ana Grettel Leandro Hernández, ya que como profesora y tutora se gana la bendición de Dios.

Por último, a los compañeros y compañeras que, durante mi viaje a través del Instituto, me facilitaron una mano para poder avanzar, especialmente a Christopher Cruz, Juan Carlos Campos, Kimberly Alpizar y Maybi Rojas, por siempre estarán ahí presentes.

Resumen ejecutivo

Para la Empresa Constructora Volio y Trejos Asociados la calidad y la mejora continua son dos objetivos estratégicos, por lo que es muy importante cuantificar qué tan bien se están realizando sus proyectos. Gracias a esta visión se cuenta con un departamento encargado de la Gestión Integral, el cual tiene como uno de sus objetivos realizar mejoras continuas en temas de productividad en los procesos constructivos.

La realización de este proyecto permite contar con valores cuantitativos que reflejan el nivel de ejecución del proceso de encofrado de muros de concreto en el proyecto Torre Ü Nunciatura.

Para esto se plantean objetivos que buscan determinar a través de la medida de la productividad, el grado de eficiencia y las causas que inciden en la baja productividad, con el ideal de buscar soluciones que permitan mejorar.

Las mediciones de la productividad se realizan de una manera aleatoria durante un mes, de manera que fue posible observar durante un ciclo mensual el comportamiento del proyecto y de las actividades seleccionadas.

A través de la aplicación de las metodologías Work Sampling, Five Minutes Rating y Crew Balance se obtienen los valores de productividad asociados a cada proceso, los cuales se usan para evaluar tanto por integrante, como por cuadrilla y de una manera cuantitativa y cualitativa.

Los rendimientos reportados corresponden a los globales empleados por la empresa, de manera que se evidencia todo el tiempo invertido por la cuadrilla desde el inicio hasta el final del proceso.

Para la determinación de las causas de baja productividad se utilizan herramientas como las encuestas en campo, diagramas de Ishikawa, Mapas de Flujo de Valor y Diagramas de Recorrido.

La utilización de la encuesta permite evaluar desde un punto interno y externo de la

cuadrilla el ambiente que se vive en el proyecto, y así lograr identificar las causas de la baja productividad.

Además, a través de las herramientas visuales como el Diagrama Ishikawa, los Mapas de Flujo de Valor y los Diagramas de Recorrido se logra determinar cuáles son las causas que producen baja productividad en los procesos e identificar las actividades valorables que forman parte de su flujo, con lo cual se logra dar una propuesta para una estructuración al proceso en la que se subsanen los problemas encontrados; para esta elaboración se cuenta con la ayuda de los maestros de obras y se logra así, una mayor participación del personal involucrado en la ejecución y además una validación de dicha propuesta.

Finalmente, gracias a las herramientas implementadas como parte de los objetivos del proyecto, así como la herramienta que maneja la empresa (Sistema de Información de Niveles de Actividad) se establece una propuesta de mejora en la cual se evalúa cada factor encontrado y se propone una solución.

Algunos de estos factores encontrados, son los atrasos en la entrega de materiales, los transportes producto de la lejanía de los apilamientos de materiales, las pocas herramientas presentes y sus condiciones, la falta de supervisión que facilita la existencia de altos tiempos ociosos, entre otros.

Introducción

La Constructora Volio y Trejos nace en 1983 con una filosofía de trabajo en equipo y mejora continua. Por ello, en el 2002 se convierte en la primera empresa constructora en ser certificación ISO 9001 en Centroamérica y el Caribe, por lo que el tema de calidad y mejora tiene su historia en la empresa.

Cuenta con herramientas que le permiten medir y cuantificar la productividad de las labores realizadas a nivel de proyecto y procesos, de las cuales se menciona el Sistema de Información de Niveles de Actividad (SINA) y los análisis de procesos.

Actualmente, posee la adjudicación para el desarrollo de varios proyectos de mediana o gran envergadura como son la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Costa Rica, Edificio Cultural y Deportivo de la Universidad Nacional, Condominio Torre U Nunciatura, Condominio Hyde Park Nunciatura y AE 205 Avenida Escazú.

Dicha necesidad de constante mejora, aunado a la cantidad de trabajo asociada a la demanda de recursos empleados para el desarrollo de los proyectos antes mencionados, le da a la empresa la necesidad de medir constantemente y así identificar e implementar soluciones a los problemas que se lleguen a presentar.

Por lo tanto, además de la implementación de los métodos utilizados por la empresa y producto de la necesidad de identificar posibles problemas en el desarrollo del proceso de encofrado de muros de concreto, se aplican metodologías para la determinación de la eficiencia de los procesos como son: Crew Balance, Five Minutes Rating, Work Sampling, Diagramas de recorrido y Mapas de flujo.

Con las anteriores herramientas se obtienen resultados tanto cualitativos como cuantitativos, los cuales podrán ser analizados

para evaluar y analizar la forma como se realizaban los procesos en el momento de la medición, identificar las causas de los problemas de baja productividad y las alternativas para mejorarlos, a través de una propuesta de mejora.

Objetivos.

Objetivo General.

Mejoramiento de Procesos Constructivos, mediante el análisis de datos cuantitativos obtenidos a través del uso de herramientas y metodologías.

Objetivos Específicos.

1. Establecer los procesos constructivos a mejorar.
2. Determinar la productividad de las actividades asociadas a los procesos seleccionados.
3. Realizar un análisis del diseño de sitio del proyecto.
4. Realizar mapas de flujo de valor.
5. Elaborar propuestas de mejoramiento de procesos.

Marco Teórico

A continuación, se dará una explicación teórica de los principales conceptos usados en el desarrollo del proyecto, con lo que se garantiza su comprensión.

La productividad desde la construcción

La construcción es una industria en la que, gracias a la aplicación de aspectos tales como la calidad, la gestión de productividad de la mano de obra, el control y apego al costo y tiempo presupuestado, la seguridad y el respeto al ambiente, es posible lograr un proyecto exitoso.

Estas razones obligan a establecer

procesos de monitoreo y control de los procesos en el momento oportuno, de tal manera que pueda ser factible intervenirlos cuando esto lo amerite, y así tomar medidas para evitar una pérdida futura.

Al ser la construcción un gran conjunto de procesos y actividades que conllevarán al desarrollo del proyecto, es importante definir qué actividades son las que mayoritariamente necesitan un adecuado control, así como la metodología utilizada para medir la productividad según la necesidad del resultado. Como menciona Serpell (2002) la productividad puede ser entendida desde tres planos: productividad de mano de obra, productividad de los materiales, productividad de los equipos.



Figura 1. Gestión productiva.
Fuente: Autor.

De lo expuesto en la figura anterior se desprende que, con base en el adecuado control y gestión de la mano de obra, la materia prima y el equipo y herramientas utilizados, se genera un desarrollo idóneo de ciclo vital del proyecto, disminuyendo así todo aquel hecho que produzca pérdida y de

esta manera se logra ser eficientes y eficaces; en otras palabras, productivos.

Selección de los procesos por estudiar

Con el fin lograr un adecuado desarrollo en un proyecto es importante definir los procesos que representan mayor peso, y así, mediante estudio y seguimiento poder identificar problemas y lograr subsanarlos.

Principio de Pareto

Mediante la utilización del Principio de Pareto o Ley 80-20 la cual fue enunciada en 1906 por el economista Vilfredo Pareto, se puede determinar cuáles son los procesos por estudiar. “en un 20% de los factores o causas se concentran el 80% del efecto” (DOEM, Esc Técnica Superior de Ingenieros Industriales).

De esta manera, se puede justificar la selección de los procesos con base en dicha Ley; de manera que los que van a ser estudiados sean aquellos que en función de su importancia económica constituyan el 20% que represente un 80% del presupuesto disponible.

Especialización en áreas de construcción

Debido a la alta competencia en el mercado de la construcción en nuestro país, muchas empresas constructoras han basado su manera de trabajar en la especialización en áreas de trabajo, por medio de subcontratos. De esta manera se garantiza a través de alianzas estratégicas con otras empresas de diferentes especialidades.

Es por esto que, en función de las necesidades de la empresa, así se seleccionaron los procesos por estudiar.

Determinación de productividad

El control sobre lo que se hace es una herramienta importante a la hora de querer mejorar algo. De esta manera, la medición de la productividad garantiza la asociación de qué tan bien se está llevando a cabo el flujo de actividades que componen un proceso (Aragón, 2017).

Todo trabajo puede ser clasificado como productivo, de soporte o no productivo.

Entiéndase como trabajo productivo aquel por el cual el cliente está dispuesto pagar, o también aquel que realiza una transformación de material; el trabajo de soporte es todo aquello que se necesite realizar previo a las actividades o durante su desarrollo, que de una u otra manera son importantes y necesarios; el trabajo no productivo es aquel que no aporta valor ni apoyo a la actividad.

En función de la cantidad porcentual asociada a cada una de estas clasificaciones se determinará qué tan productivo es un proceso.

Según Serpell (2002), los rangos óptimos en los cuales se deben encontrar estas clasificaciones son 20-40% trabajo productivo, 20-40% trabajo de soporte y 20-40% trabajo no productivo.

Para la determinación de la productividad se pueden utilizar métodos que de manera cuantitativa o cualitativa asocian un valor al proceso observado.

Dozzi y AbouRizk (1993) enlistan una serie de pasos para poder realizar un adecuado análisis de productividad; entre ellos están:

1. Se debe realizar una clasificación de actividades que componen el proceso en trabajo productivo y no productivo
2. Realizar un machote para el registro de datos, en el cual se escriben anotaciones relevantes como clima y hora. Además de un espacio necesario para registrar las mediciones
3. Realizar el muestreo de una manera aleatoria

Work Sampling.

El Work Sampling es un método cuantitativo que mediante el muestreo de la cuadrilla, logra

asociar un porcentaje del tiempo a actividades productivas y actividades no productivas.

Según Dozzi y AbouRizk (1993) este método se basa en realizar un muestreo basado en observaciones durante un periodo de tiempo en el cual se clasifica el trabajo de la cuadrilla como trabajo productivo y trabajo no productivo.

En la siguiente figura se ejemplifica el machote para muestreo mediante método Work Sampling.

Proyecto:		Temperatura:	
Actividad:		Intervalo:	
Fecha:		Hora Inicio:	
Clima:		Hora Finalización:	
Observación	Hora	Trabajando	No trabajando
1	09:00:00	2	0
2	09:00:15	1	1
3	09:00:30	2	0
4	09:00:45	0	2
-	09:01:00	2	0
-	09:01:15	2	0
-	09:01:30	1	1
Total	-	10	4

Figura 2. Machote para muestreo con Work Sampling.
Fuente: Autor.

Five Minutes Rating.

Este método cuantitativo basa la observación en los individuos que conforman la cuadrilla. Hizen (2009, citado en Navarro, 2010) afirma que este método permite evaluar de una manera subjetiva, ya que depende del observador y del grado de productividad con el que se está desempeñando una actividad.

Este método permite obtener un grado de productividad por integrante de la cuadrilla, de manera que se pueda observar e identificar

cuáles son los miembros en lo que recaen las causas de baja productividad y así analizarlas y lograr subsanarlas.

Este valor de productividad es obtenido mediante la relación entre la cantidad de muestras positivas; llámese así a las observaciones en las que el trabajador se desempeña de manera productiva, entre el total de la medición.

En la siguiente figura se ejemplifica el machote para muestreo mediante método Five minutes.

Proyecto:		Temperatura:	
Actividad:		Intervalo:	
Fecha:		Hora Inicio:	
Clima:		Hora Finalización:	
Observación	Hora	Trab 1	Trab 2
1	09:00:00	1	1
2	09:00:15	0	1
3	09:00:30	1	1
4	09:00:45	1	0
-	09:01:00	0	0
-	09:01:15	1	1
-	09:01:30	1	0
Total	-	5	4

Figura 3. Machote para muestreo con Five Minutes Rating.
Fuente: Autor.

Crew Balance.

Este es un método cualitativo que mediante la utilización de un lenguaje gráfico a través de gráficos de barras permite mostrar durante intervalos de tiempo las actividades que realiza cada individuo dentro de una cuadrilla.

Como explica Leandro (2016, citada por Quirós, 2016) es un método personalizado de evaluación el tiempo utilizado por cada miembro de la cuadrilla y también del equipo utilizado en actividad analizada

De modo que este método puede ser utilizado para identificar desperdicio de mano de obra o equipo. Ya que este logra mostrar durante todo el muestreo las actividades que realizan cada uno de los integrantes de la cuadrilla a modo que se puede analizar de manera individual el desempeño de cada uno y así idéntica cual presenta baja productividad y el porqué de la misma.

Proyecto:		Temperatura:	
Actividad:		Intervalo:	
Fecha:		Hora Inicio:	
Clima:		Hora Finalización:	
Observación	Hora	Trab 1	Trab 2
1	09:00:00	Transporta	Espera
2	09:00:15	Transporta	Espera
3	09:00:30	Repella	Colocar Panel
4	09:00:45	Repella	Colocar Panel
-	09:01:00	Corta PVC	Colocar Panel
-	09:01:15	Corta PVC	Colocar Panel
-	09:01:30	Colocar Panel	Ocio
Total	-	Colocar Panel	Ocio

Figura 4. Machote para muestreo con Five Minutes Rating.
Fuente: Autor

Determinación de causas de baja productividad.

Es importante, una vez obtenido un valor de productividad, identificar cuáles son las causas de que se esté dando una productividad baja, si es que se presenta.

Al ser la construcción un conjunto de procesos en los cuales se ven obligados a interactuar elementos como materiales, mano de obra, equipo e información existen muchos factores que afectan el normal flujo de estos. Según Botero y Álvarez (2004) algunos factores negativos que la afectan son:

1. Falta de supervisión de los trabajadores.
2. Modificación en los diseños durante el proceso constructivo.
3. Condiciones de seguridad malas
4. Alta rotación de los trabajadores
5. Falta de materiales requeridos
6. Otros.

Herramientas sencillas como encuestas realizadas en campo, diagramas de recorrido, mapas de flujo de valor, permiten identificar problemas solucionarlos.

Diagramas de Ishikawa.

El Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espinas de Pescado es una herramienta que de manera gráfica permite observar cuáles son las causas de un problema, esto habiendo realizado un estudio anterior que permita conocerlas..

Quiros (2016) enuncia que su ventaja es la claridad de información que él mismo ofrece, ya que este se encuentra dividido en causas estas en causas menores y las mismas en sub causas.

En la siguiente imagen se ejemplifica el formato de un Ishikawa; en el cual al tener un problema de baja productividad se logra mediante el análisis encontrar las causas del mismo y a su vez las sub causas de estas con lo que se puede realizar una intervención del problema desde la raíz del mismo.

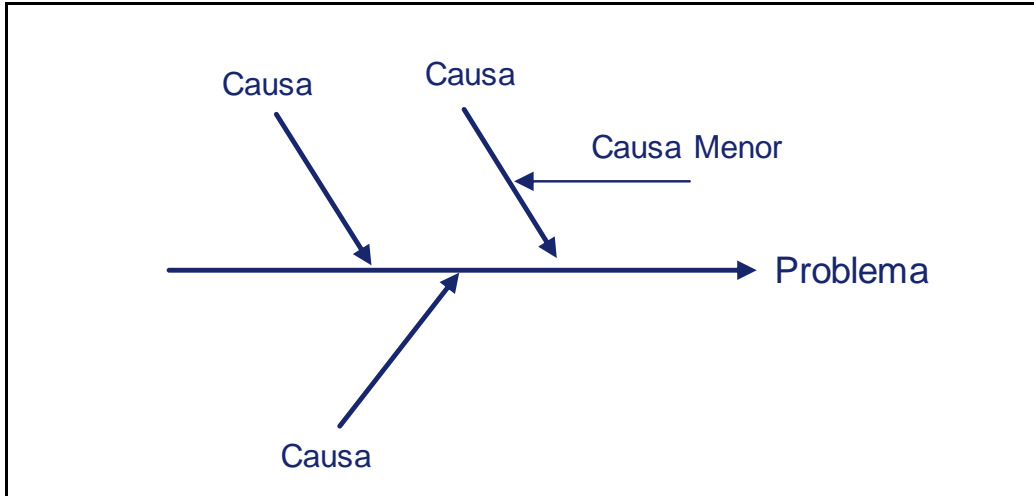


Figura 5. Diagrama de Ishikawa
Fuente: Autor.

Mapa de Flujo de Valor.

El mapeo del flujo de valor es una herramienta altamente utilizada por la industria manufacturera con el objetivo de observar los procesos dentro de la empresa.

Según Ode (2015) esta es una técnica basada en la filosofía Lean, la cual pretende ayudar en el rediseño de procesos productivos en las empresas manufactureras.

Además, Pérez (2006) indica que este es una herramienta que permite desarrollar un mapa del flujo de valor de una empresa, en el que se señalen tanto las actividades que agregan valor como las que o agregan valor.

En este método las principales simbologías vienen dada como lo muestra Rother y Shock (1998, citado en Pérez, 2006) en la siguiente figura.

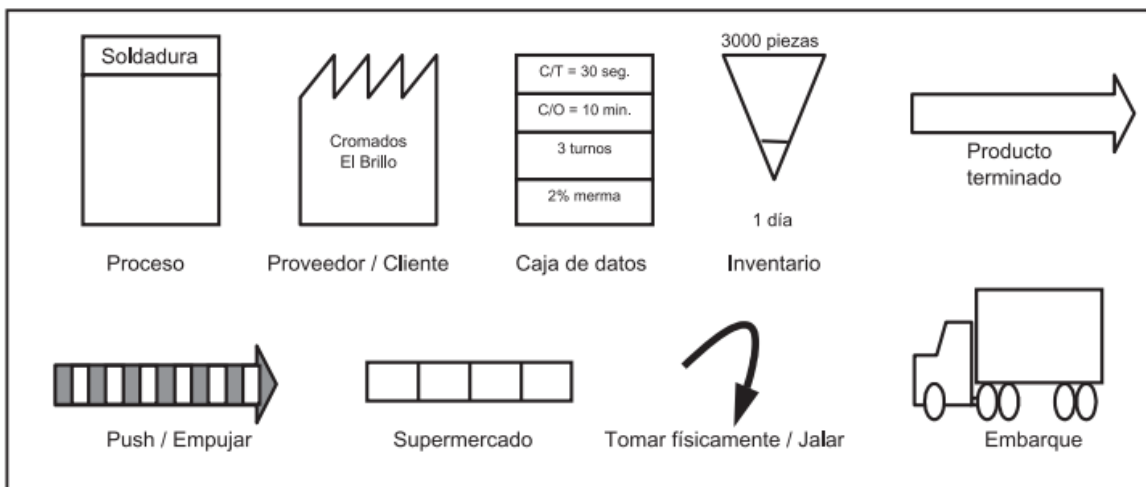


Figura 6. Simbología utilizada en Mapas de Flujo de Valor.

Sistema de información de niveles de actividad (SINA).

El sistema de información de niveles de actividad (SINA) es una herramienta de muestreo que utiliza la Constructora Volio y Trejos para medir productividad e identificar problemas.

“Sistema de Información de Niveles de Actividad (SINA): metodología de muestreo del trabajo para determinar el porcentaje de tiempo que el personal dedica a tiempo productivo (TP), tiempo soporte (TS) y tiempo perdido (Tpe)” (Constructora Volio y Trejos, 2017)

Diagramas de Flujo.

Los diagramas de flujo son herramientas que de una manera gráfica visualizan la secuencia de pasos que permiten la finalización de un proceso.

Las principales contribuciones al desarrollo de una adecuada gestión institucional según lo indica el Mideplan (2009) son las siguientes:

1. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos; por lo tanto, al ser un sistema gráfico de un proceso se favorece su comprensión.
2. Facilita al lector el análisis de los procedimientos, ya que se muestra gráficamente quién proporciona insumos o recursos y a quién van dirigidos
3. Pueden funcionar como herramientas visuales para capacitar a nuevos funcionarios

El American National Standard Institute es una organización encargada del desarrollo de nomenclatura para la elaboración de diagramas de flujo.

En la siguiente imagen se logra observar la nomenclatura brindada por el American National Standard

Institute










Símbolo	Significado	Función
	Inicio/Fin	Inicio o fin del diagrama de flujo
	Operación/Actividad	Realización de una operación o actividad relativas a un proceso.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Salida o entrada de datos.
	Almacenamiento/Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información de un archivo
	Decisión	Indica el punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector	Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página.

Figura 7. Nomenclatura para diagrama de flujo.

Fuente: Mideplan (2009).

Metodología

El proceso para el desarrollo de la práctica profesional inicio con una entrevista con el Gerente de Gestión de la Constructora Volio y Trejos, el cual a su vez es el encargado del departamento de productividad. En esta reunión se definió que el proyecto se enfocaría al estudio del encofrado de elementos de concreto armado.

Lo anterior se debe a que la Constructora Volio y Trejos trabaja de bajo el criterio de alianza estratégica en asociación mediante subcontrato con empresas que se encargan de la colocación de acero estructural y elementos electromecánicos. Siendo únicamente la construcción de obra gris las actividades ejecutadas.

Se definió que los proyectos a visitar serían:

1. La Facultad de Ingenierías de la UCR.
2. Torre Ñ Nunciatura.
3. AE 205 Avenida Escazú.
4. Edificio Cultural y Deportivo UNA.

Además de estos se establece que el periodo de permanencia en cada proyecto será de 7 o 15 días en función a las necesidades, así como las labores específicas que debían ser realizadas durante la permanencia en el proyecto; las cuales incluían la realización de diagramas de recorrido, toma de tiempos en actividades, búsqueda de desperdicios, análisis de procesos, muestreo SINA. Siempre terminando semanalmente con una reunión con los Ingenieros de Proyecto, Maestros de Obra y Jefes de Cuadrilla en la cual se entregara un informe de las actividades realizados acompañado de la exposición de los resultados obtenidos, las propuestas de posibles mejoras. De tal manera que mediante la discusión de estos se llegara a un mejor entendimiento de los problemas y poder establecer medidas para subsanar las deficiencias encontradas.

La práctica como tal inicio con el muestreo mediante la metodología SINA, de manera de poder familiarizarse con la

metodología de la empresa y con esto poder establecer un valor de productividad a nivel de proyecto en general y así también identificar causas de improductividad.

De igual manera se inician con la labor de tomar tiempos en la duración de actividades para lograr así establecer la duración parcial y total de cada ciclo en los procesos estudiados; esto acompañado de diagramas de recorrido en los que se logren apreciar deficiencias en la logística del sitio mediante desplazamientos largos, viajes reiterados entre otros.

Posteriormente se inicia el muestreo para la determinación de productividad en el encofre de muros, estos en el proyecto Torre Ñ Nunciatura.

Para dicho muestreo se utilizó metodologías como: Crew Balance; la cual como se mencionó anterior mente logra de manera gráfica exponer en que actividades se encuentran los trabajadores en cada observación.

Five Minutes Rating el cual mediante un resultado cuantitativo logra asociar un valor de productividad a cada integrante de la cuadrilla.

Work Sampling; que también mediante un valor cuantitativo califica la cuadrilla en totalidad; las tres a través de muestreo en campo y mediante análisis de herramientas digitales como videos.

Una vez asociado un valor de productividad a los elementos en estudio y mediante la utilización de encuestas a trabajadores, observaciones en campo y mediante el muestreo del SINA se identifican posibles causas de baja productividad.

Con información recopilada se plantea la clasificación de las causas de la baja productividad, y mediante la herramienta grafica diagrama de Ishikawa, se resumen de manera que sea clara y entendible.

Además de lo anterior se plantean las observaciones para poder establecer los Mapas de Flujos de Valor actuales para lo cual se realizan dos muestreos.

Con los anteriores y la ayuda de los Maestros de Obra se analizan y se plantea el Mapa de Flujo de Valor idóneo o futuro.

Con la síntesis y análisis de los resultados del muestreo de trabajo en muros, la determinación de causas de baja productividad se logra establecer un plan de mejora aplicable de manera general que mediante el diseño de un puesto de trabajo y condiciones básicas de labores de una u otra manera permitan la obtención de valores de productividad próximos a los estándares establecidos.

Resultados

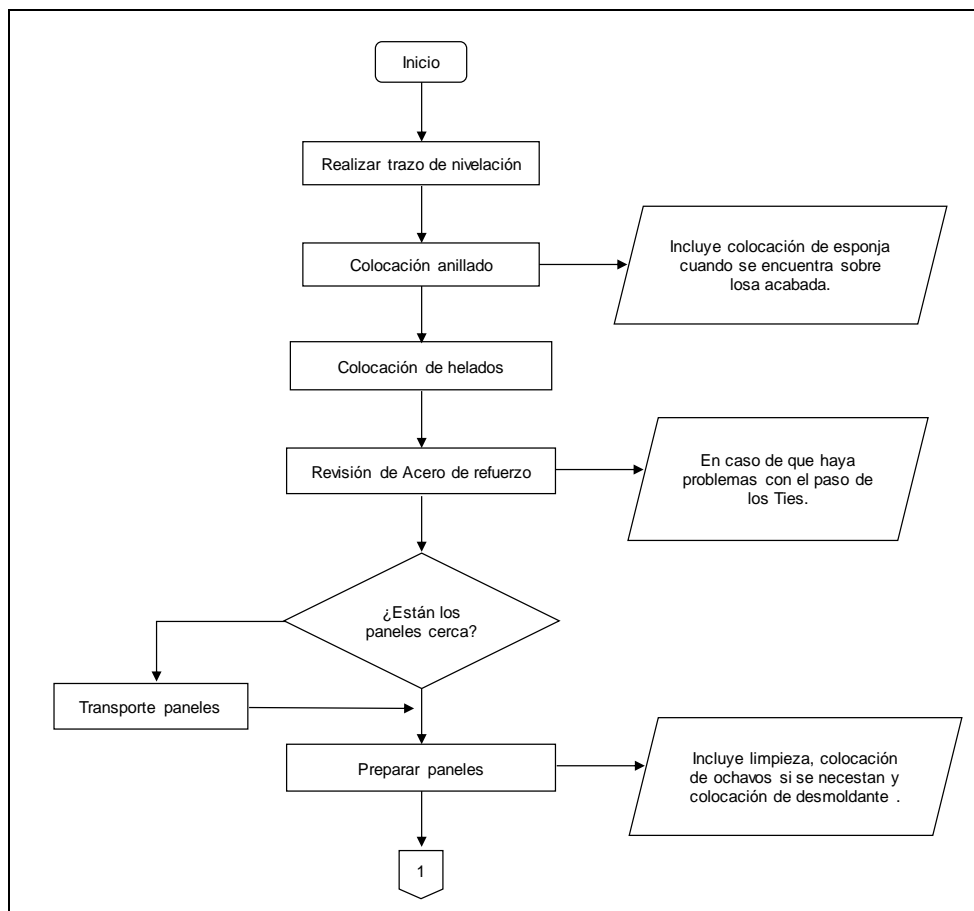
Por las condiciones mencionadas en la sección de metodología con las que trabaja la empresa Volio y Trejos, se realizó la medición de productividad en el proceso de encofrado de elementos de concreto armado, específicamente muros.

Además de lo anterior, debido a la rotación dada en proyectos y el tiempo asignado, se logró estudiar muros en el proyecto Torre Ü en Rohmoser, acompañado de otros estudios de productividad lo cuales se pueden observar en la sección de anexos.

Diagrama de flujo para proceso de encofrado de muros.

Mediante la observación en campo y en conjunto con el maestro de obras se plantea el diagrama de flujo en secuencia

cronológica que permita el montaje del encofrado de una manera óptima.



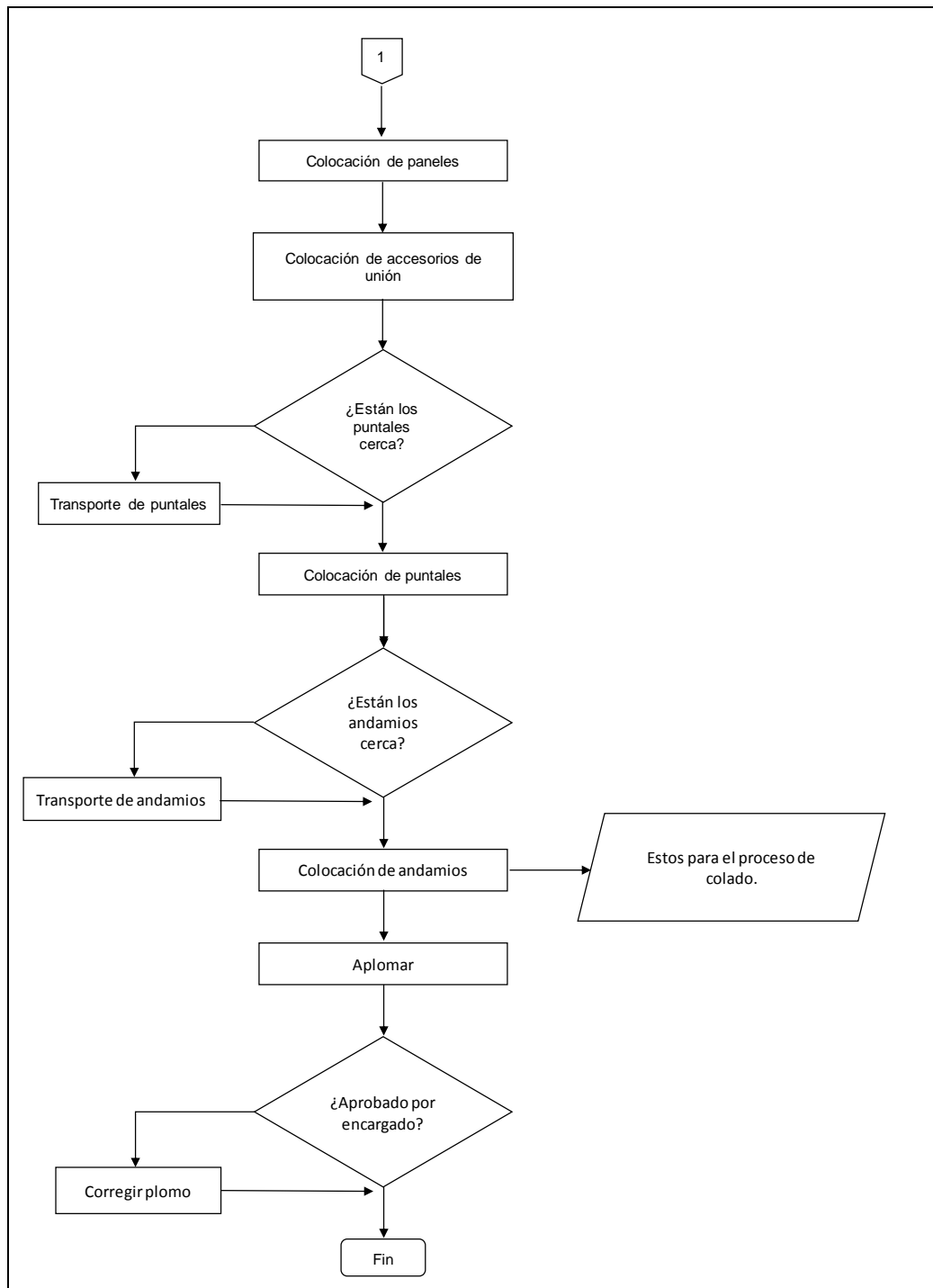


Figura 8. Diagrama de flujo para encofrado de muros.
Fuente: Autor

Muestreo de Muros

Muro 1.

En la figura 9 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 1 con el método Work Sampling. Donde TP representa el

porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo.

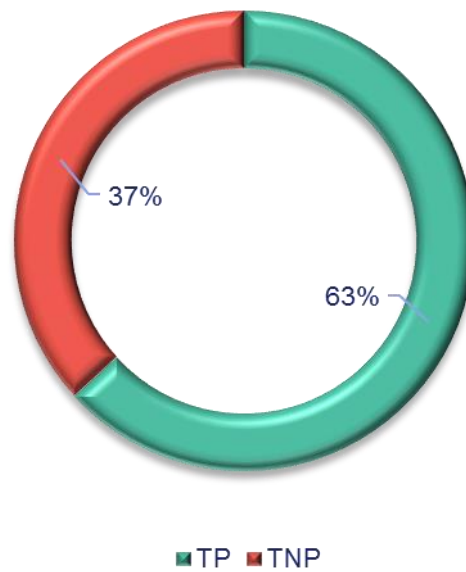


Figura 9. Resultados de Work Sampling para muro 1.
Fuente: Autor

En la figura 10 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 1 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo.

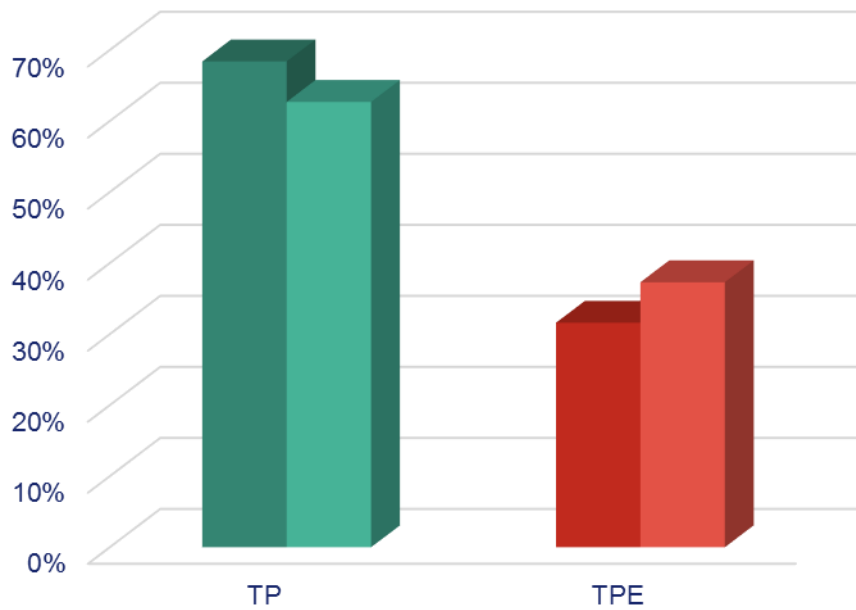


Figura 10. Resultados de Five Minutes Rating para muro 1.
Fuente: Autor

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada actividad por

trabajador; determinado por el método Crew Balance.

Cuadro 1. Resumen de porcentaje por actividad para Muro 1.				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Preparar Corbatas		11%	9%
	Anillado		8%	5%
	Colocar Accesorios		33%	15%
	Colocar Panel		26%	15%
	Aplomar		2%	3%
Tiempo Soporte TS	Transporte		9%	16%
	Orden		2%	1%
	Ajustar Acero		1%	6%
Tiempo Perdido Tpe	Ocio		7%	18%
	Espera		1%	11%
	Viaje		0%	1%

Fuente: Autor

El cuadro x es un ejemplo del cómo se registró los datos para la obtención de resultados en Work Sampling.

Cuadro 2. Registro para Work Sampling		
Observación	Trabaja	No Trabaja
10:00:02 a.m.	2	0
10:00:17 a.m.	2	0
10:00:32 a.m.	1	1
10:00:47 a.m.	1	1
10:01:02 a.m.	2	0
10:01:17 a.m.	2	0
10:01:32 a.m.	1	1
10:01:47 a.m.	1	1
10:02:02 a.m.	1	1
10:02:17 a.m.	1	1
10:02:32 a.m.	2	0
10:02:47 a.m.	2	0
10:03:02 a.m.	2	0
10:03:17 a.m.	2	0
10:03:32 a.m.	2	0
10:03:47 a.m.	2	0
10:04:02 a.m.	2	0
10:04:17 a.m.	2	0
10:04:32 a.m.	1	1
10:04:47 a.m.	1	1
10:05:47 a.m.	1	1
10:06:02 a.m.	1	1
10:06:17 a.m.	1	1
10:47:32 a.m.	1	1
10:47:47 a.m.	0	2
10:48:02 a.m.	1	1
Total	42	22

Fuente: Autor.

El siguiente cuadro ejemplifica el registro de los datos para la obtención de los resultados para Five Minutes Rating.

Cuadro 3. Registro para Five Minutes Rating		
Observación	T1	T2
10:00:00 a.m.	1	1
10:00:15 a.m.	1	1
10:00:30 a.m.	1	0
10:00:45 a.m.	1	0
10:01:00 a.m.	1	1
10:01:15 a.m.	1	1
10:01:30 a.m.	0	1
10:01:45 a.m.	0	1
10:02:00 a.m.	0	1
10:02:15 a.m.	0	1
10:02:30 a.m.	1	1
10:02:45 a.m.	1	1
10:03:00 a.m.	1	1
10:03:15 a.m.	1	1
10:03:30 a.m.	1	1
10:03:45 a.m.	1	1
10:04:00 a.m.	1	1
10:04:15 a.m.	1	1
10:04:30 a.m.	0	1
10:04:45 a.m.	0	1
10:05:00 a.m.	0	1
10:05:15 a.m.	0	1
10:05:30 a.m.	0	1
10:05:45 a.m.	0	1
10:06:00 a.m.	0	1
10:06:15 a.m.	0	1
10:06:30 a.m.	0	1
Total	14	25

Fuente: Autor.

Muro 1.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 28 de febrero de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 26 °C.
 Intervalo: 30 segundos.
 Hora Inicio: 06:38:00 am.
 Hora Finalización: 08:14:00 am.

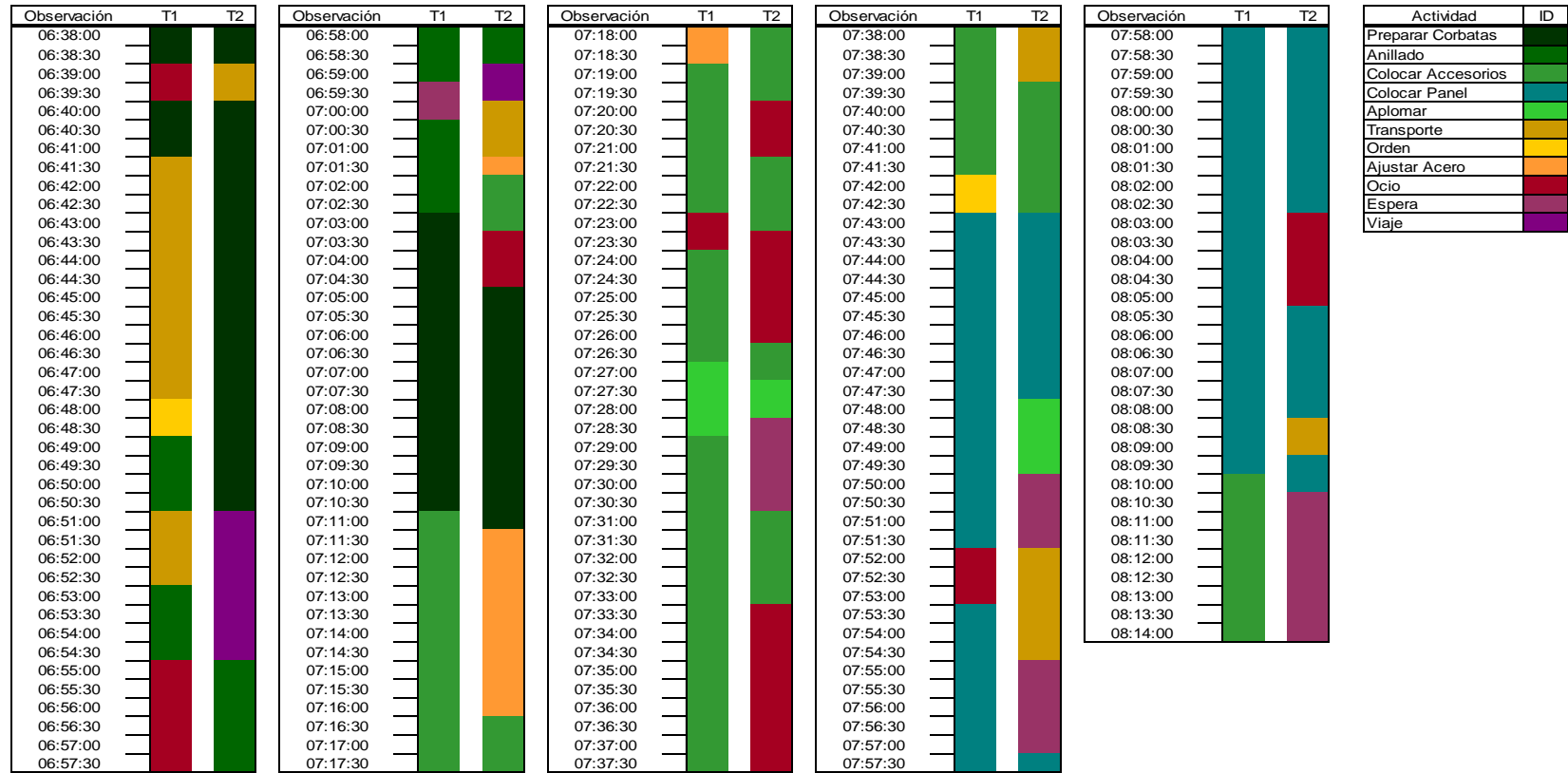


Figura 11: Crew Balance para muro 1.
 Fuente: Autor.

Muro 2.

En la figura 12 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 2 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

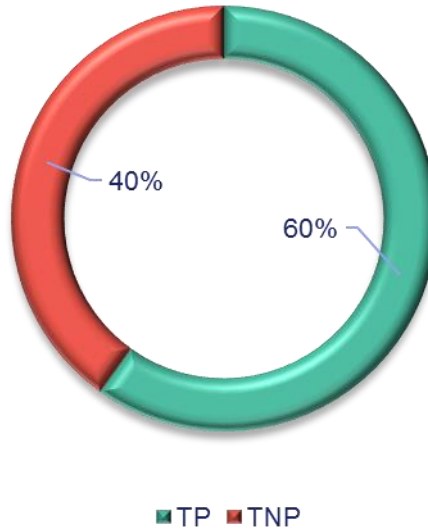


Figura 12. Resultados de Work Sampling para muro 2.
Fuente: Autor

En la figura 13 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 2 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

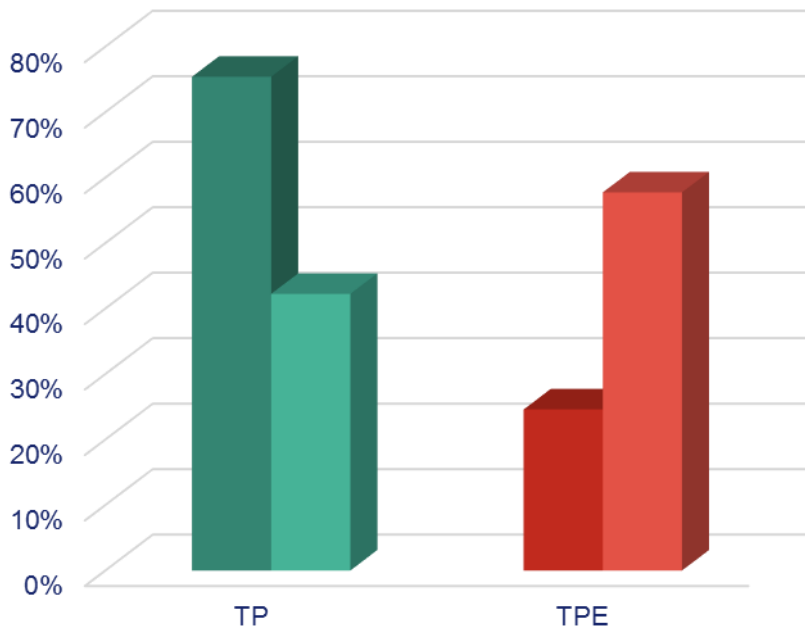


Figura 13. Resultados de Work Sampling para muro 2.

Fuente: Autor

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance

Cuadro 4. Resumen de porcentaje por actividad para muro 2				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar Desmoldante		0%	13%
	Colocar Helados		12%	0%
	Preparar Panel		0%	7%
	Preparar Corbatas		44%	0%
	Colocar Accesorios		8%	14%
	Colocar Panel		8%	5%
Tiempo Soporte TS	Colocar Escalera		0%	0%
	Medir		1%	0%
	Orden		1%	0%
	Ajustar Acero		2%	4%
	Transporte		2%	49%
Tiempo Perdido Tpe	Viaje		4%	0%
	Trasladarse		2%	1%
	Espera		6%	3%
	Ocio		10%	4%

Fuente: Autor.

Muro 2.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 01 de marzo de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 27 °C.
 Intervalo: 10 segundos.
 Hora Inicio: 07:23:02 am.
 Hora Finalización: 07:54:02 am.

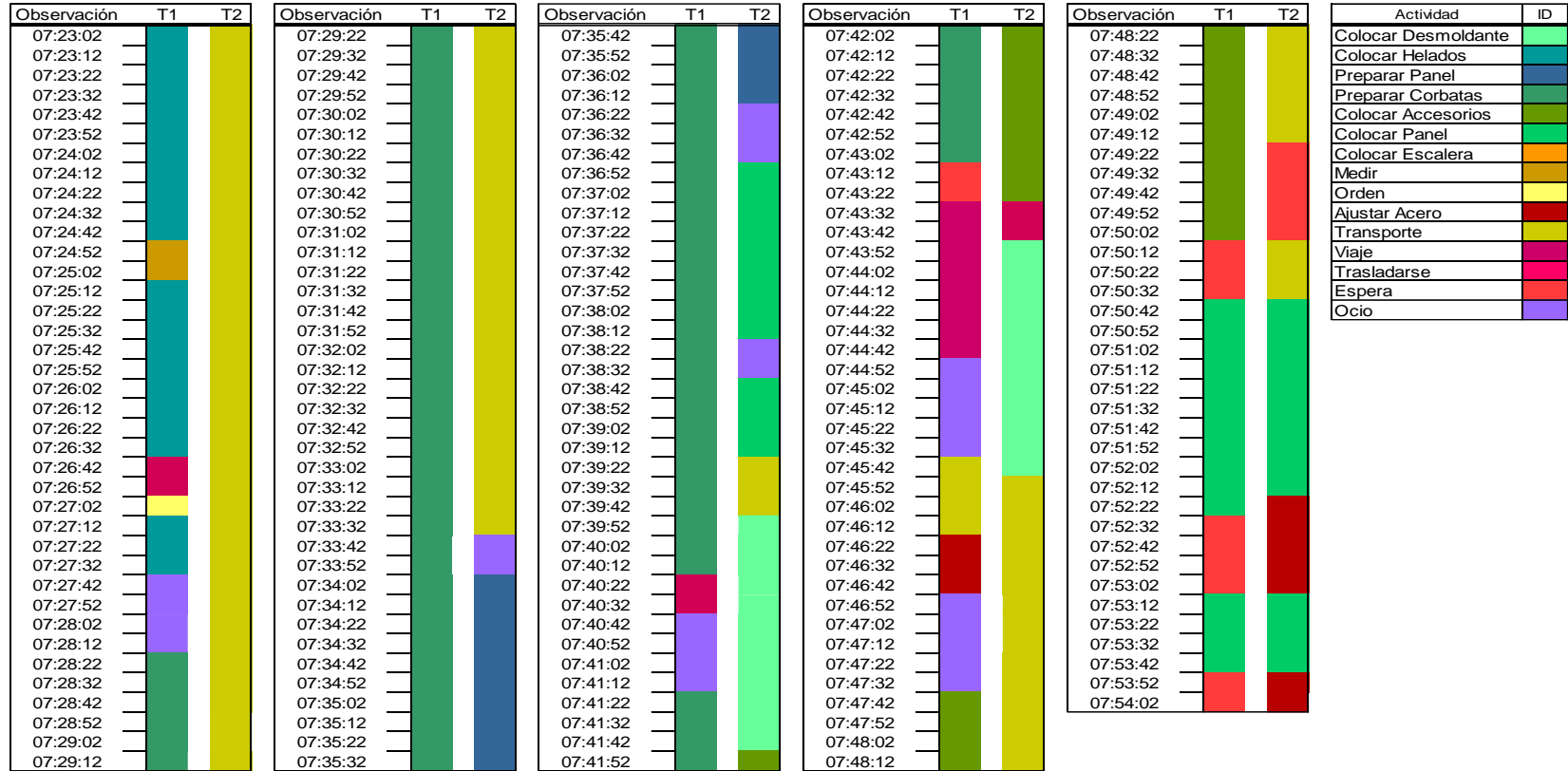


Figura 14: Crew Balance para muro 2.
 Fuente: Autor.

Muro 3.

En la figura 15 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 3 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo.

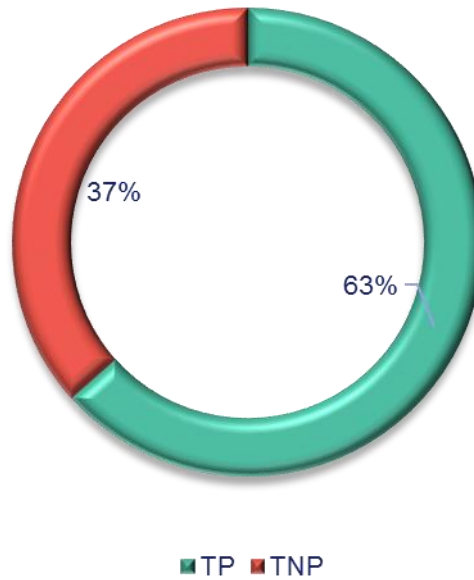


Figura 15. Resultados de Work Sampling para muro 3.
Fuente: Autor.

En la figura 16 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 3 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

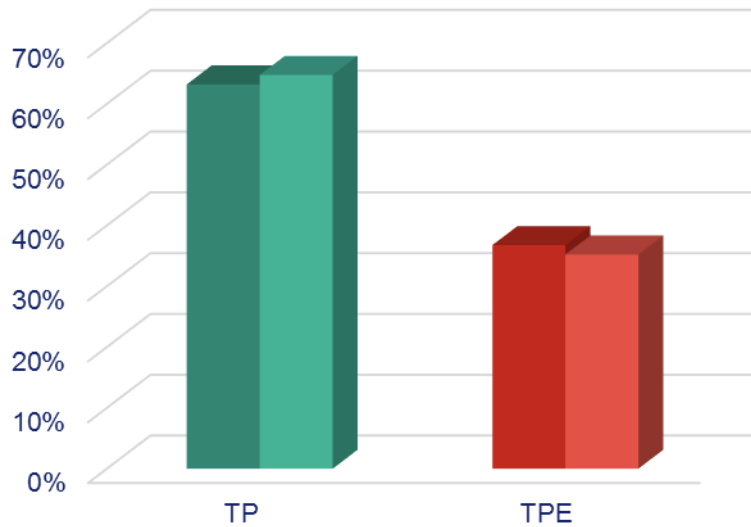


Figura 16. Resultados de Work Sampling para muro 3.
Fuente: Autor.

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance

Cuadro 5. Resumen de porcentaje por actividad para muro 3				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Preparar Corbatas		22%	38%
	Colocar Accesorios		25%	24%
	Anillado		15%	1%
Tiempo Soporte TS	Transporte		8%	4%
	Colocar Extensión		8%	0%
	Orden		1%	0%
Tiempo Perdido Tpe	Viaje		11%	12%
	Ocio		9%	7%
	Espera		1%	14%

Fuente: Autor.

Muro 4.

En la figura 18 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 4 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de tiempo productivo y TNP el porcentaje de tiempo no productivo.

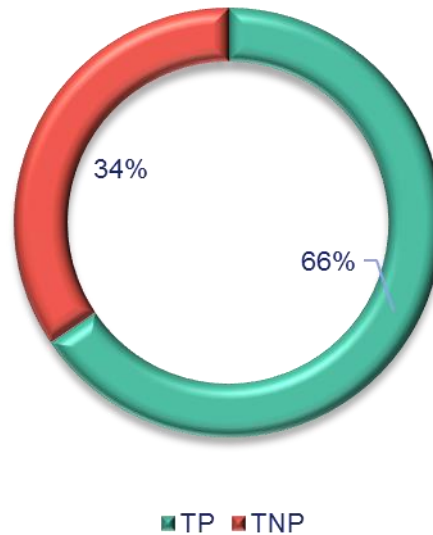


Figura 18. Resultados de Work Sampling para muro 4.
Fuente: Autor.

En la figura 19 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 4 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de tiempo productivo y TNP el porcentaje de tiempo no productivo

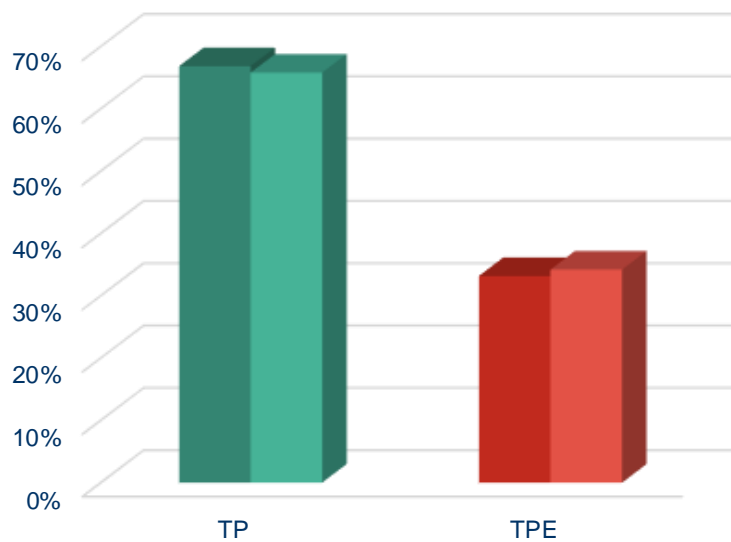


Figura 19. Resultados de Work Sampling para muro 4.

Fuente: Autor.

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance.

Cuadro 6. Resumen de porcentaje por actividad para muro 4				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Producto TP	Colocar Helados		6%	2%
	Preparar Corbatas		16%	0%
	Colocar Panel		59%	9%
	Colocar Accesorios		4%	5%
	Preparar Panel		0%	6%
	Colocar Desmoldante		0%	12%
Tiempo Soporte TS	Ajustar Acero		0%	4%
	Transporte		3%	50%
Tiempo Perdido Tpe	Ocio		3%	5%
	Espera		9%	7%

Fuente: Autor.

Muro 5.

En la figura 21 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 5 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de tiempo productivo y TNP el porcentaje de tiempo no productivo.

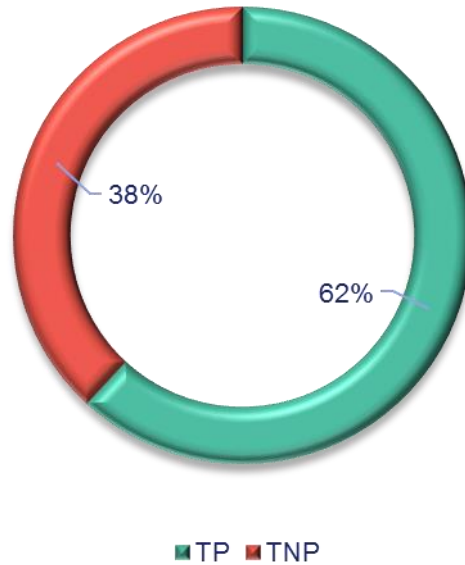


Figura 21. Resultados de Work Sampling para muro 5.
Fuente: Autor.

En la figura22 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 5 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de tiempo productivo y TNP el porcentaje de tiempo no productivo.

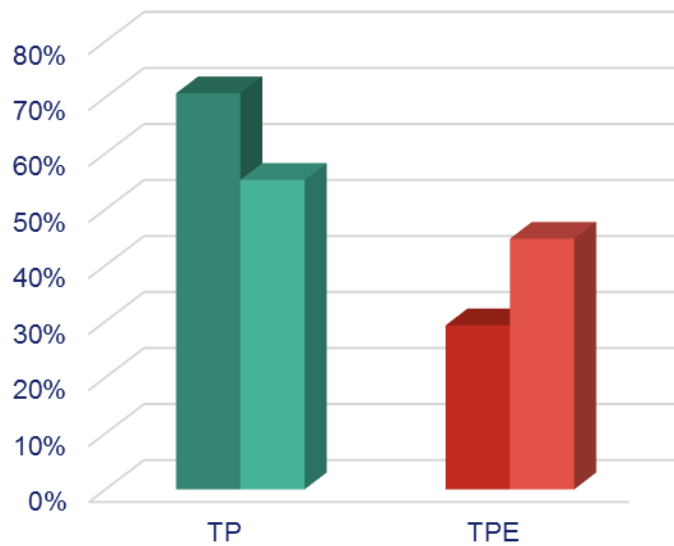


Figura 22. Resultados de Work Sampling para muro 5.
Fuente: Autor.

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance.

Cuadro 7. Resumen de porcentaje por actividad para muro 5				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar Helados		15%	0%
	Colocar Panel		4%	2%
	Colocar Puntal		9%	3%
	Colocar Accesorios		8%	22%
	Preparar Panel		23%	7%
	Colocar Desmoldante		0%	11%
Tiempo Soporte TS	Ajustar Acero		4%	0%
	Orden		3%	0%
	Transporte		6%	32%
	Cortar PVC		9%	0%
	Instrucción		0%	2%
Tiempo Perdido Tpe	Ocio		14%	5%
	Viaje		0%	10%
	Corregir Ganga		6%	5%

Fuente: Autor.

Muro 5.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 02 de marzo de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 27 °C.
 Intervalo: 30 segundos.
 Hora Inicio: 10:10:30 am.
 Hora Finalización: 11:55:00 am.

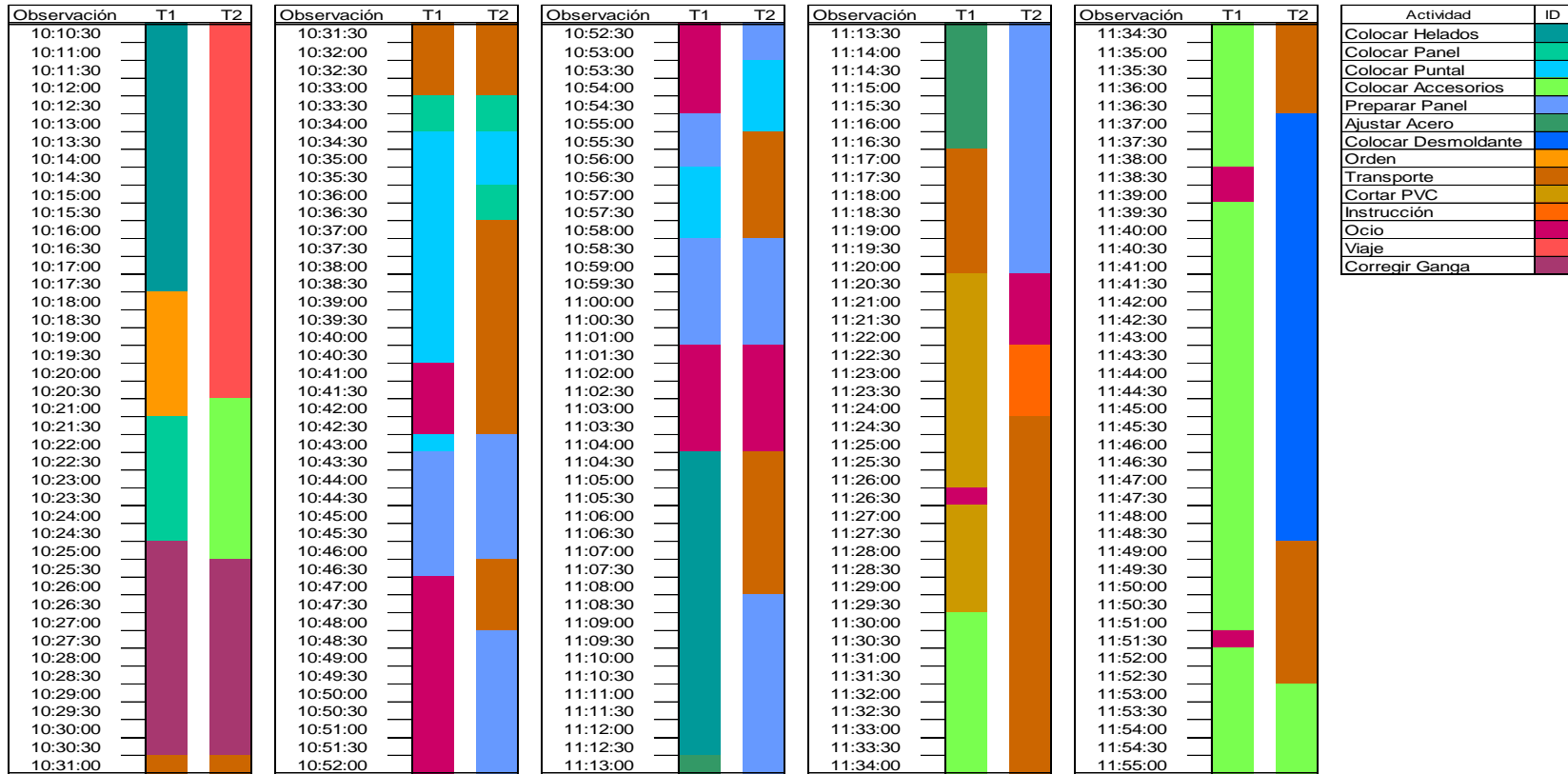


Figura 23: Crew Balance para muro 5.

Fuente: Autor.

Muro 6.

En la figura 24 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 6 con el método Work Sampling. Donde Tp

representa el porcentaje de tiempo productivo y TNP el porcentaje de tiempo no productivo.

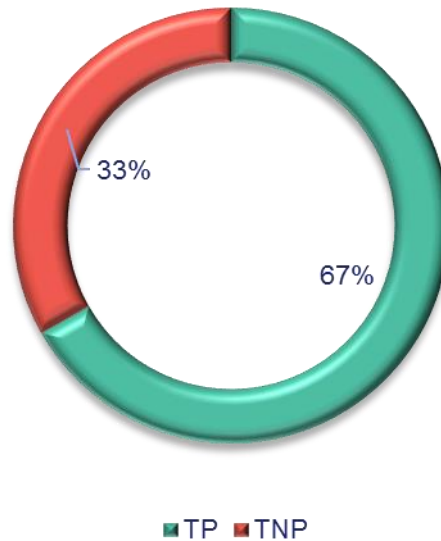


Figura 24. Resultados de Work Sampling para muro 6.
Fuente: Autor

En la figura 25 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 5 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de tiempo productivo y TNP el porcentaje de tiempo no productivo.

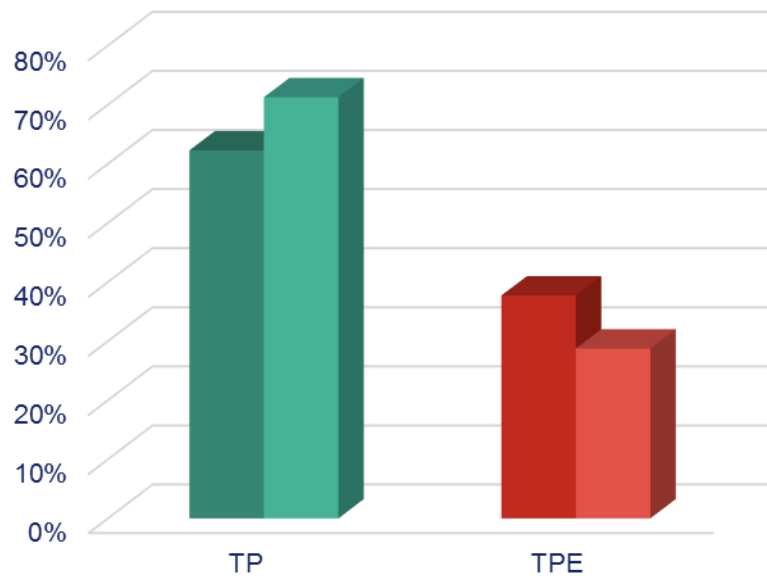


Figura 25. Resultados de Work Sampling para muro 6.
Fuente: Autor.

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance

Cuadro 8. Resumen de porcentaje por actividad para muro 6				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar Accesorios		11%	47%
	Ajustar Ties		21%	25%
	Colocar Puntal		34%	4%
Tiempo Soporte TS	Transporte		8%	10%
	Colocar Escalera		1%	0%
	Instrucción		1%	1%
	Orden y Limpieza		3%	3%
Tiempo Perdido Tpe	Viaje		3%	8%
	Ocio		16%	0%
	descanso		1%	1%
	Espera		1%	2%

Fuente: Autor.

Muro 6.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 18 de marzo de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 26 °C.
 Intervalo: 15 segundos.
 Hora Inicio: 8:32:02 am.
 Hora Finalización: 09:00:47 am.

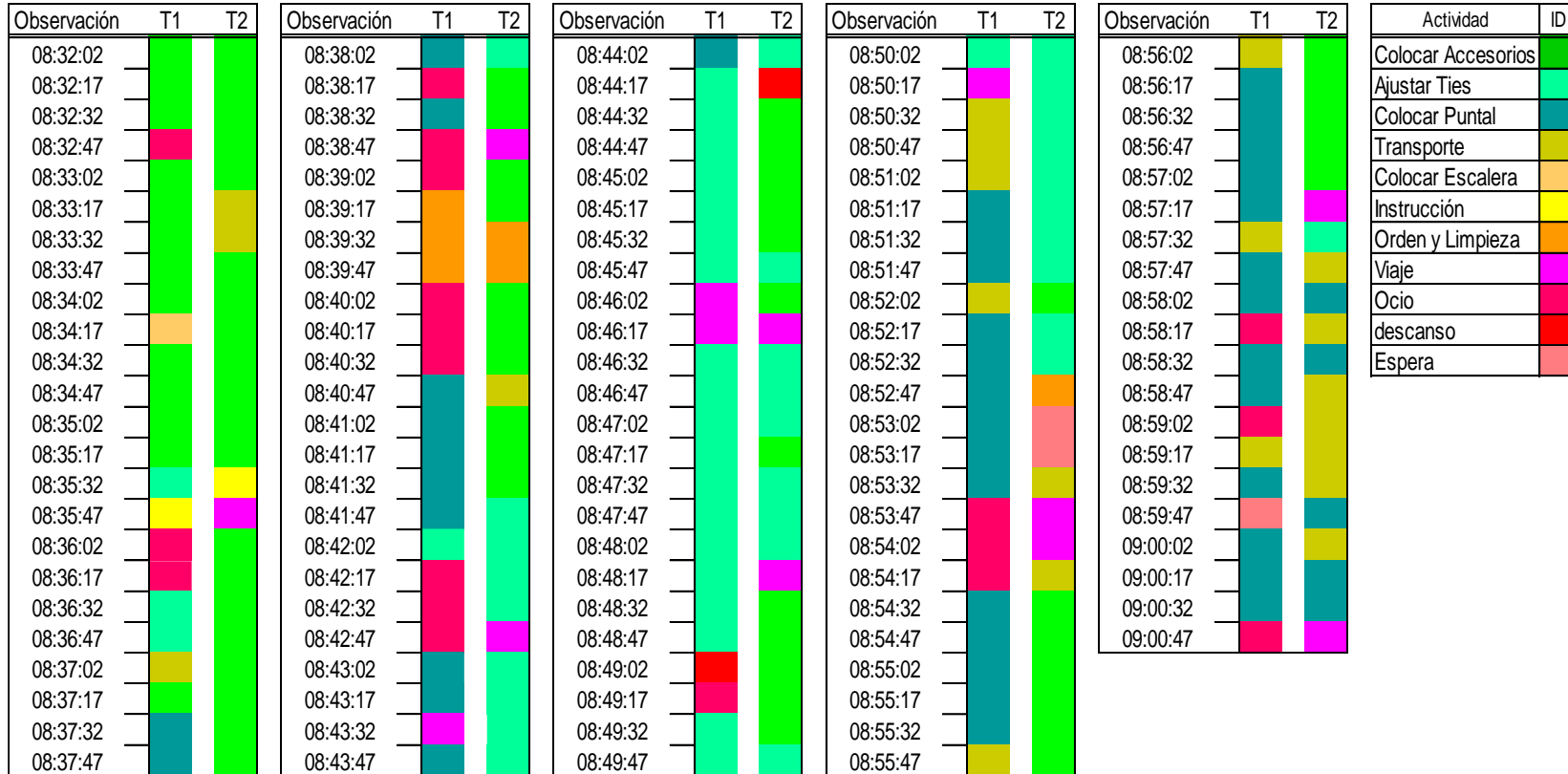


Figura 26: Crew Balance para muro 6.
 Fuente: Autor.

Muro 7.

En la figura 27 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 7 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

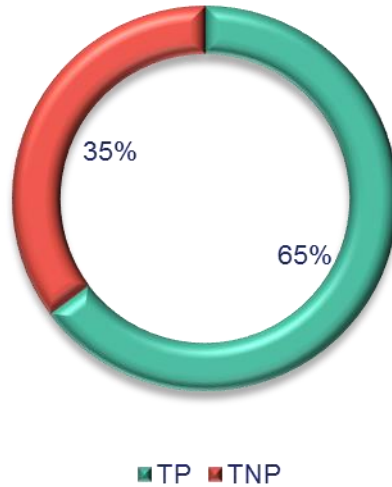


Figura 27. Resultados de Work Sampling para muro 7.
Fuente: Autor.

En la figura 28 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 7 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

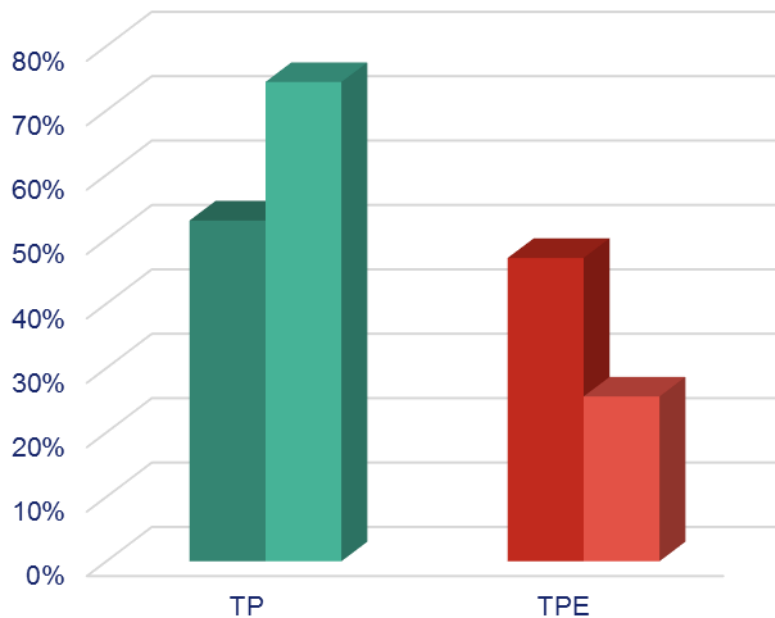


Figura 28. Resultados de Work Sampling para muro 7
Fuente: Autor

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance

Cuadro 9. Resumen de porcentaje por actividad para muro 7				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar plomada		13%	2%
	Anillado		1%	19%
	Colocar Puntal		3%	0%
	Aplomar		18%	47%
	Colocar Accesorios		4%	2%
	Colocar Amarra		0%	2%
	Ajustar Ties		5%	4%
Tiempo Soporte TS	Orden y Limpieza		1%	1%
	Transporte		6%	4%
	Instrucción		1%	1%
	Trenzar Alambre		2%	1%
	Colocar Escalera		4%	0%
Tiempo Perdido Tpe	Ocio		13%	10%
	Viaje		15%	1%
	Espera		16%	8%

Fuente: Autor.

Muro 7.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 18 de marzo de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 26 °C.
 Intervalo: 10 segundos.
 Hora Inicio: 8:32:10 am.
 Hora Finalización: 09:00:50 am.

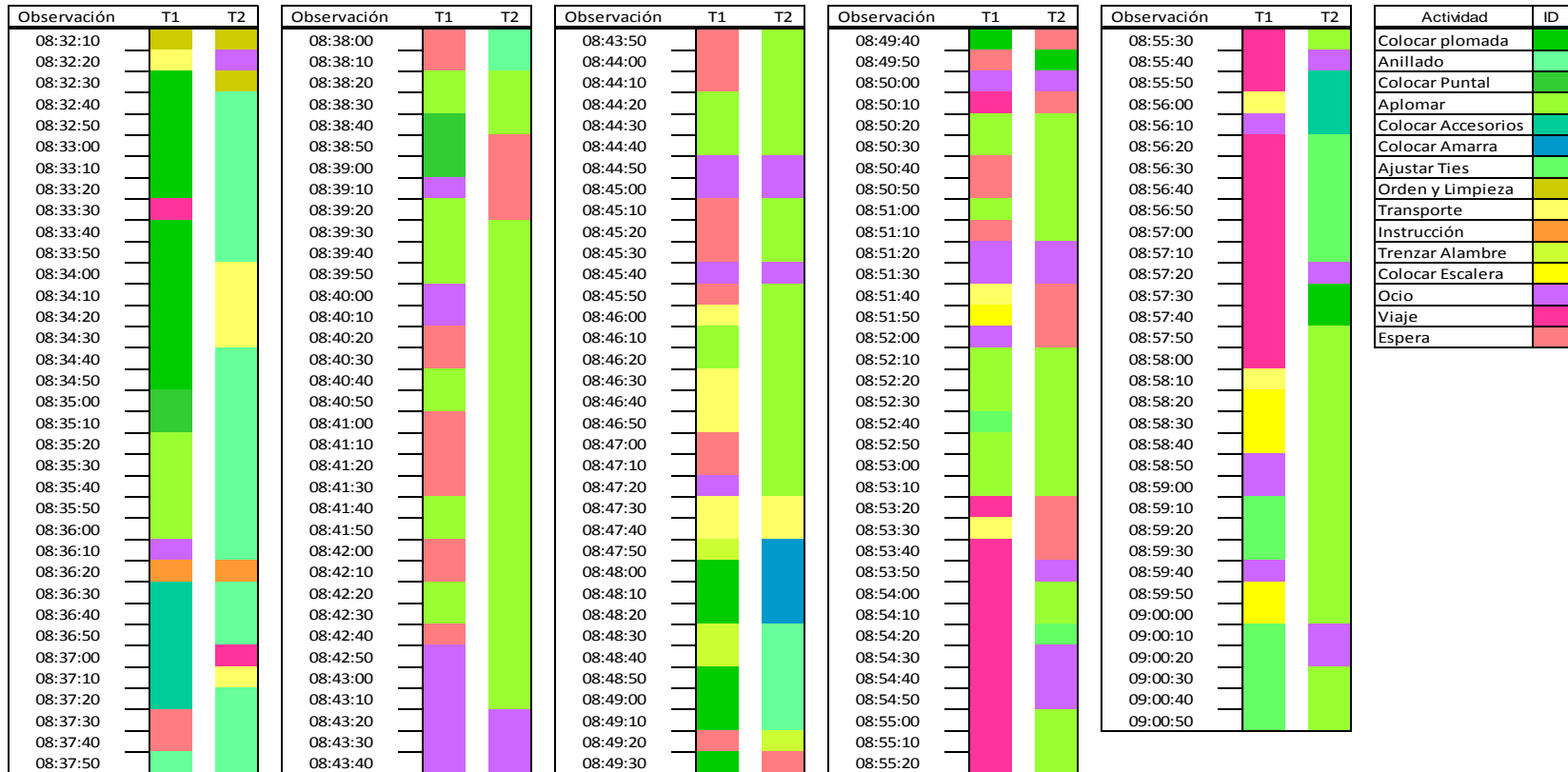


Figura 29: Crew Balance para muro 7.
 Fuente: Autor.

Muro 8.

En la figura 30 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 8 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo.

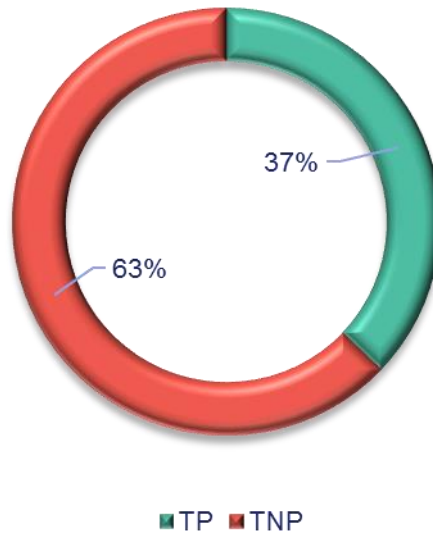


Figura 30. Resultados de Work Sampling para muro 8.
Fuente: Autor.

En la figura 31 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 8 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

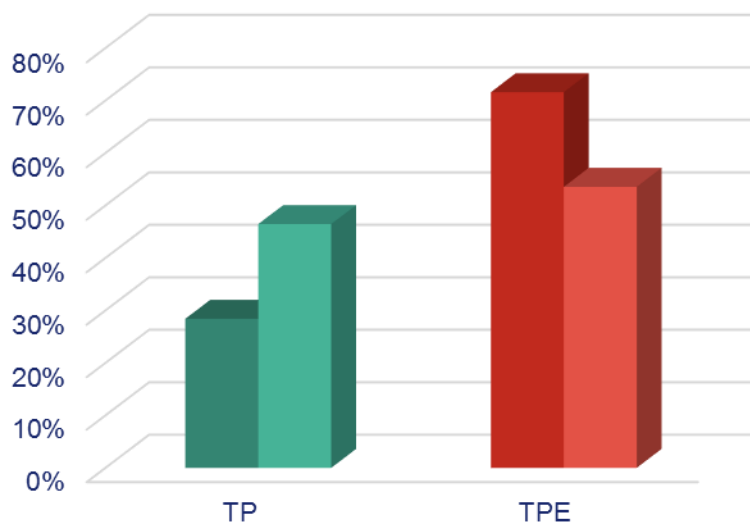


Figura 31. Resultados de Work Sampling para muro 8.
Fuente: Autor

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance.

Cuadro 10. Resumen de porcentaje por actividad para muro 8				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar Helados		7%	37%
	Colocar Panel		6%	4%
	Preparar Panel		0%	2%
	Colocar Desmoldante		8%	3%
	Trazo		8%	0%
Tiempo Soporte TS	Colocar Escalera		0%	1%
	Medir		0%	1%
	Transporte		2%	3%
	Limpieza		0%	2%
Tiempo Perdido Tpe	Ocio		15%	9%
	Trasladarse		2%	8%
	Espera		5%	4%
	Viaje		47%	27%

Fuente: Autor.

Muro 8.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 18 de marzo de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 29 °C.
 Intervalo: 10 segundos.
 Hora Inicio: 11:30:00 am.
 Hora Finalización: 12:00:20 am.

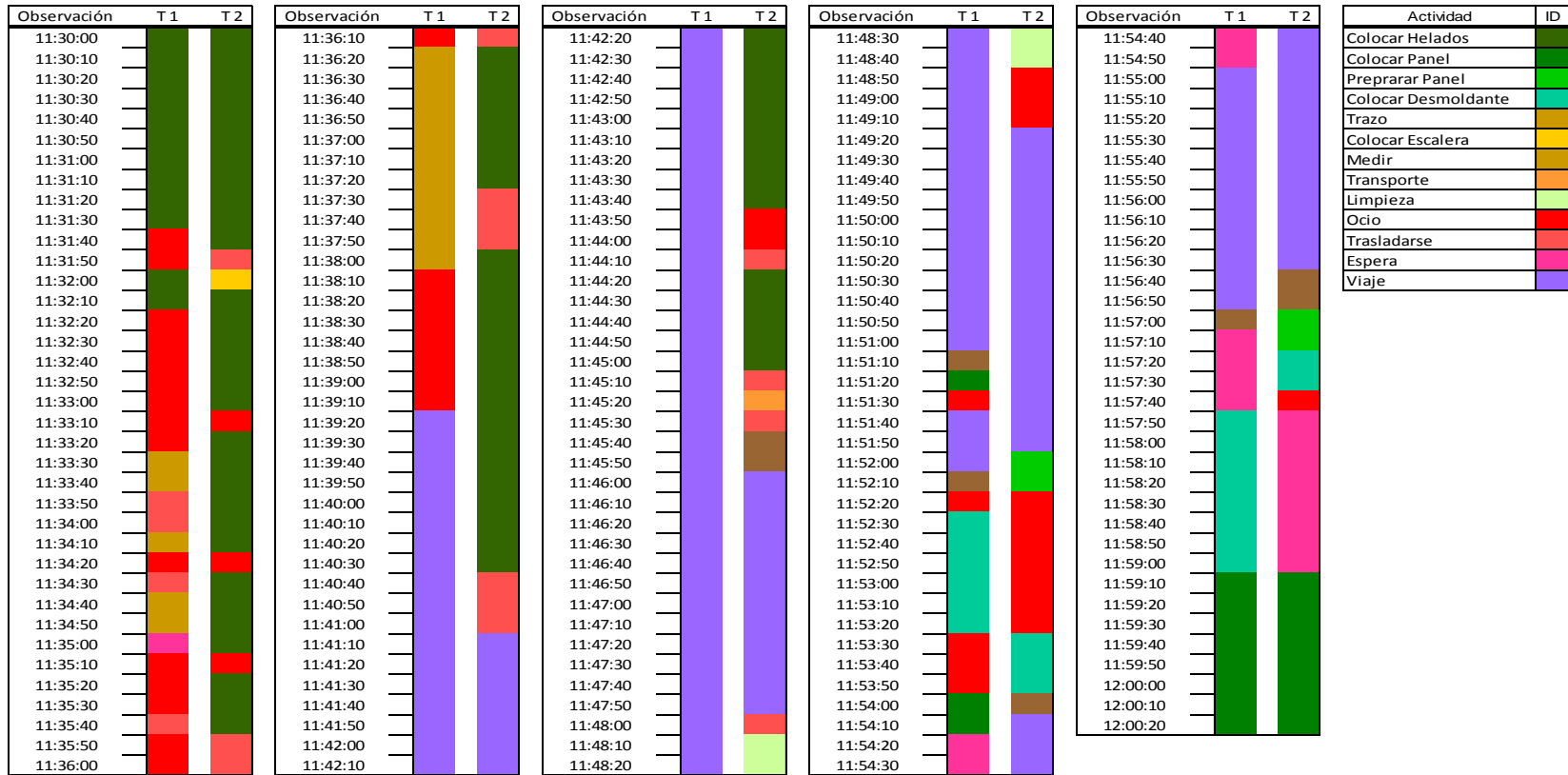


Figura 32: Crew Balance para muro 7.
 Fuente: Autor.

Muro 9.

En la figura 33 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 9 con el método Work Sampling. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo no productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo.

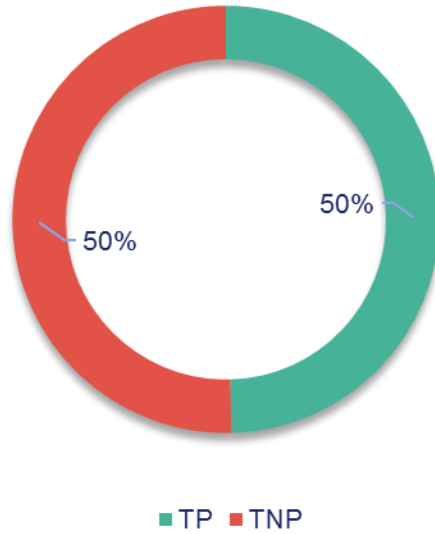


Figura 33. Resultados de Work Sampling para muro 9.
Fuente: Autor.

En la figura 34 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 9 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

representa el porcentaje de trabajo no productivo y TNP el porcentaje de trabajo no productivo

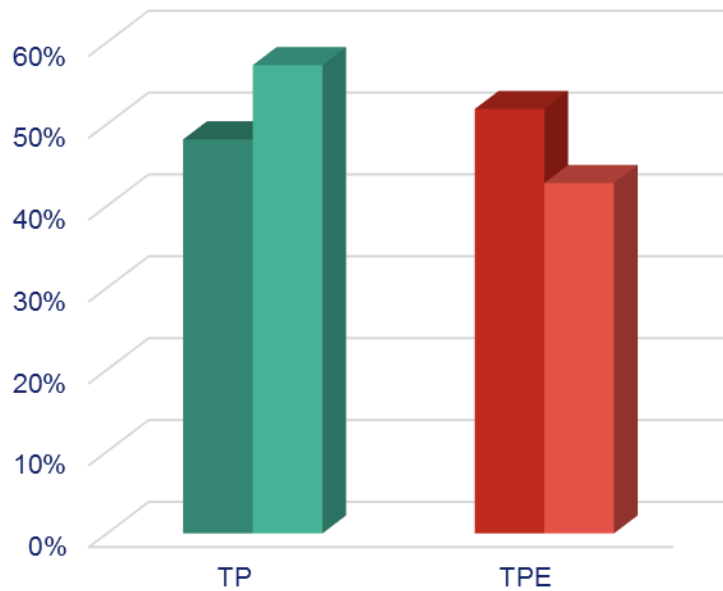


Figura 34. Resultados de Work Sampling para muro 9.
Fuente: Autor.

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance

Cuadro 11. Resumen de porcentaje por actividad para muro 9				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar Puntal		6%	13%
	Aplomar		5%	20%
	Ajustar Ties		12%	3%
	Colocar Accesorios		15%	12%
	Colocar Panel		7%	8%
Tiempo Soporte TS	Transporte		0%	2%
	Instrucción		0%	0%
	Colocar Escalera		0%	1%
Tiempo Perdido Tpe	Espera		41%	16%
	Ocio		2%	14%
	Viaje		12%	11%

Fuente: Autor.

Muro 9.

Proyecto: Torre Ü.
 Actividad: Encofrado de Muro.
 Fecha: 03 de abril de 2017.
 Clima: Soleado.

Temperatura: 27 °C.
 Intervalo: 10 segundos.
 Hora Inicio: 10:45:03 am.
 Hora Finalización: 11:25:23 am.

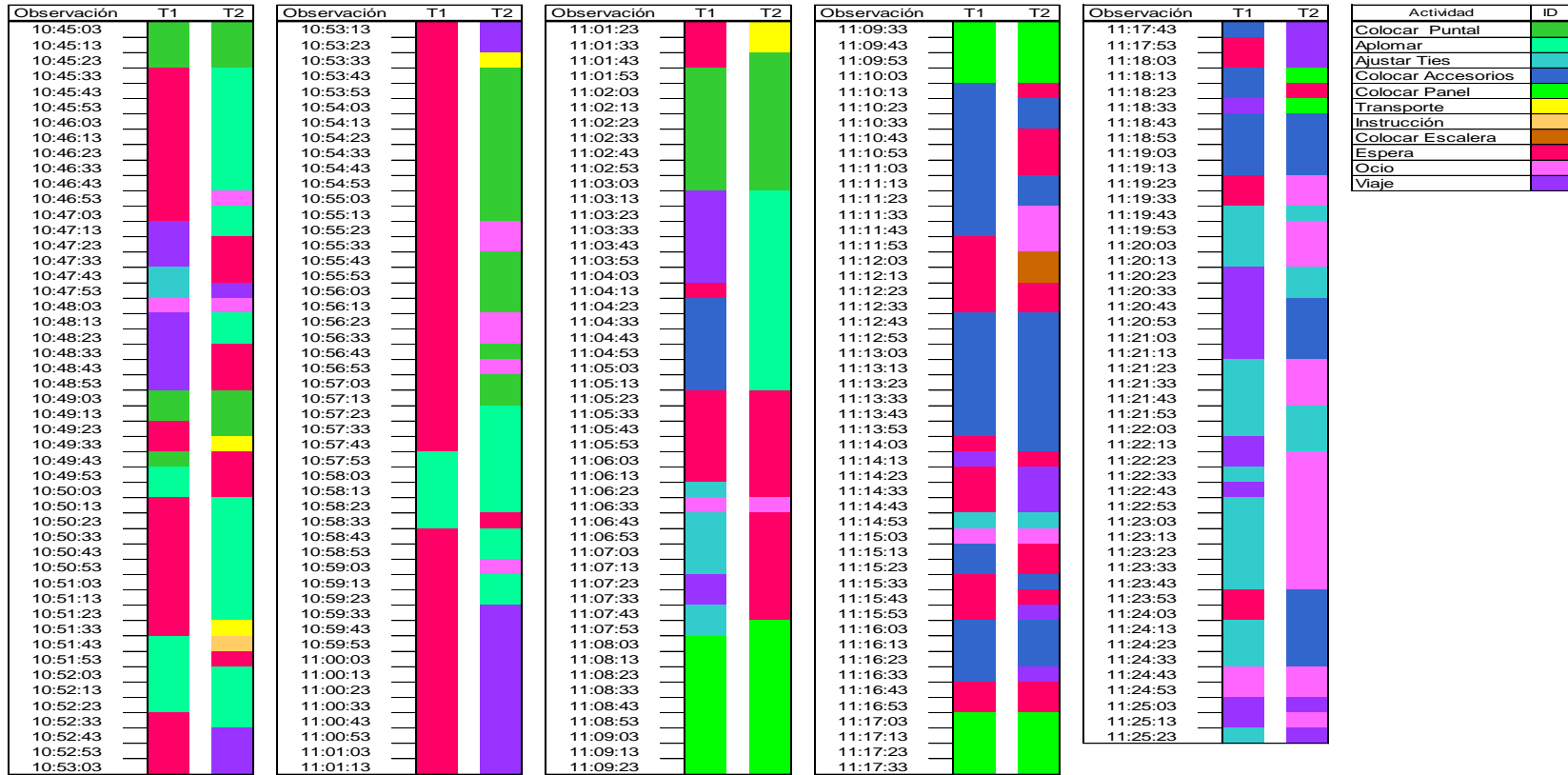


Figura 35: Crew Balance para muro 7.
 Fuente: Autor.

Muro 10.

En la figura 36 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 10 con el método Work Sampling. Donde TP

hace referencia al porcentaje de trabajo productivo y TNP al porcentaje de trabajo no productivo.

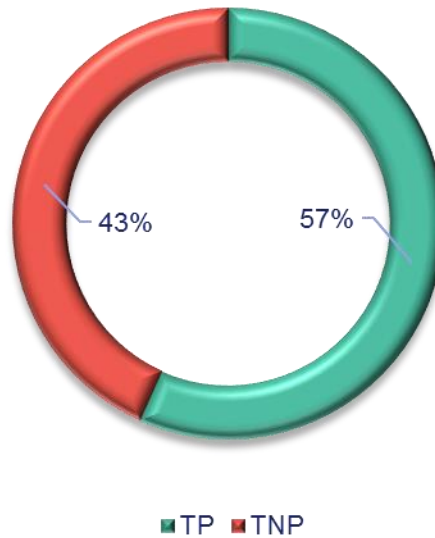


Figura 36. Resultados de Work Sampling para muro 10.
Fuente: Autor.

En la figura 37 se muestran los resultados obtenidos para el muestreo del muro 10 con el método Five Minutes Rating. Donde TP

hace referencia al porcentaje de trabajo productivo y TNP al porcentaje de trabajo no productivo

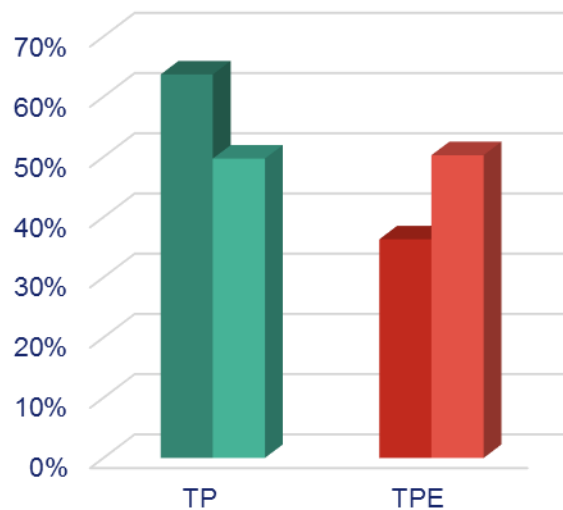


Figura 37. Resultados de Work Sampling para muro 10.
Fuente: Autor.

En el siguiente cuadro se evidencia el porcentaje del tiempo dedicado a cada

actividad por trabajador determinado por el método Crew Balance.

Cuadro 12. Resumen de porcentaje por actividad para muro 10				
Clasificación	Actividad	ID	Trabajador 1	Trabajador 2
Tiempo Productivo TP	Colocar Accesorios		39%	1%
	Colocar Amarra		3%	0%
	Anillado		7%	6%
	Aplomar		0%	2%
	Colocar Tensor		0%	42%
Tiempo Soporte TS	Transporte		16%	23%
	Ajustar Acero		15%	0%
	Colocar Arnes		0%	1%
	Orden		0%	2%
Tiempo Perdido Tpe	Trasladarse		16%	4%
	Ocio		2%	15%
	Espera		2%	4%
	Viaje		0%	2%

Fuente: Autor.

Resumen de rendimiento para los muros en estudio.

En el siguiente cuadro se muestran el rendimiento asociado a cada muro en estudio obtenido de manera general

mediante el método utilizado por la Constructora Volio y Trejos.

Cuadro 13. Rendimiento para muros en estudio.						
Muro	Fecha	Proyecto	Área (m2)	Tiempo (hora)	Rendimiento (HH/m2)	Rendimiento Promedio (HH/m2)
1	01-mar-17	Torre Ü	10,84	9,00	0,83	1,00
2	01-mar-17	Torre Ü	10,35	8,80	0,85	
3	01-mar-17	Torre Ü	10,00	8,50	0,85	
4	02-mar-17	Torre Ü	12,20	10,00	0,82	
5	02-mar-17	Torre Ü	8,42	8,00	0,95	
6	18-mar-17	Torre Ü	10,50	8,40	0,80	
7	18-mar-17	Torre Ü	9,76	8,30	0,85	
8	18-mar-17	Torre Ü	6,13	10,00	1,63	
9	03-abr-17	Torre Ü	7,67	9,20	1,20	
10	11-abr-17	Torre Ü	7,75	9,30	1,20	

Fuente: Autor.

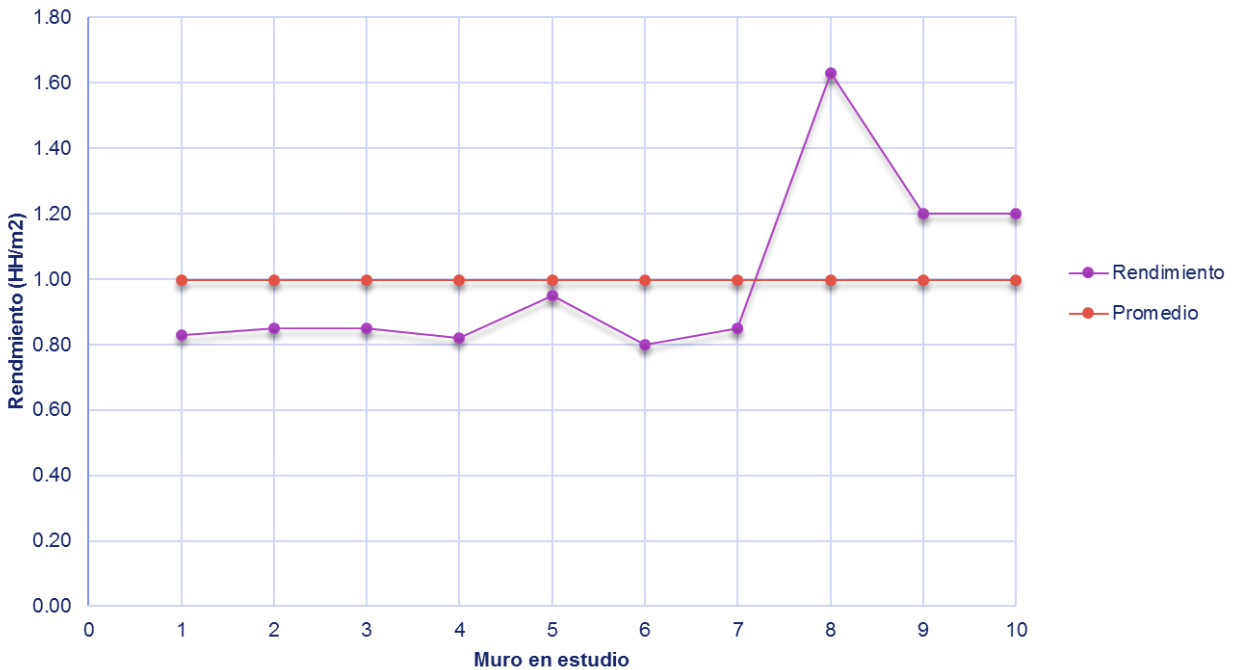


Figura 39 Rendimiento de muros en estudio.
Fuente: Auto

Resumen de productividad para los muros en estudio

En el siguiente cuadro se muestran los principales resultados de productividad obtenidos de los muros estudiados .

Cuadro 14. Rendimiento y productividad asociada muros en estudio.							
Muro	Fecha	Proyecto	Rendimiento	Tiempo Productivo	Tiempo Perdido	Tiempo Productivo Promedio	Tiempo Perdido Promedio
1	01-mar-17	Torre Ü	0,83	63%	37%	59%	41%
2	01-mar-17	Torre Ü	0,85	60%	40%		
3	01-mar-17	Torre Ü	0,85	63%	37%		
4	02-mar-17	Torre Ü	0,82	66%	34%		
5	02-mar-17	Torre Ü	0,95	62%	38%		
6	18-mar-17	Torre Ü	0,80	67%	33%		
7	18-mar-17	Torre Ü	0,85	65%	35%		
8	18-mar-17	Torre Ü	1,63	37%	63%		
9	03-abr-17	Torre Ü	1,20	54%	46%		
10	11-abr-17	Torre Ü	1,20	57%	43%		

Fuente: Autor.

En la siguiente figura se evidencia el comportamiento de los muros referente a la productividad asociada

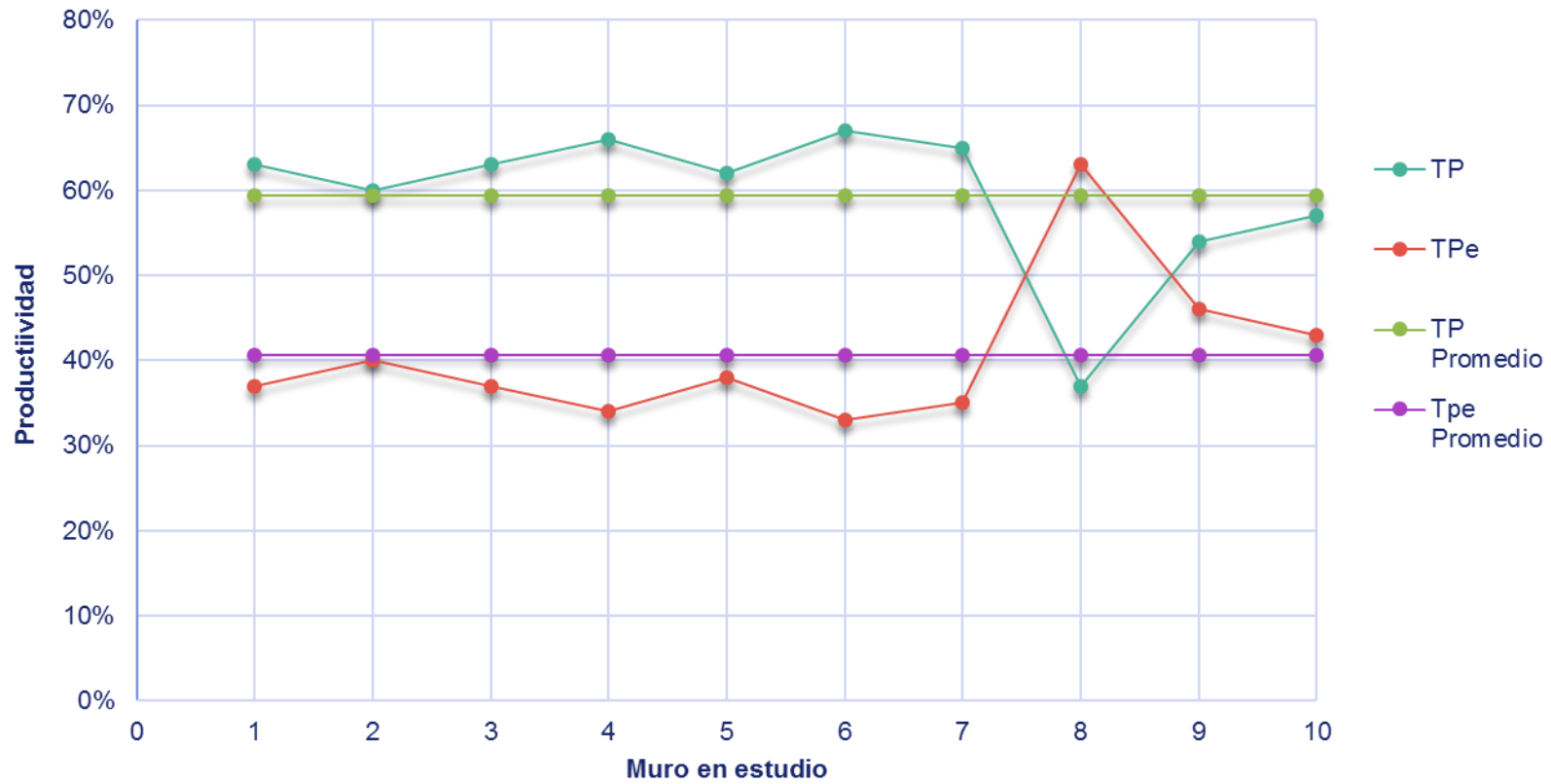


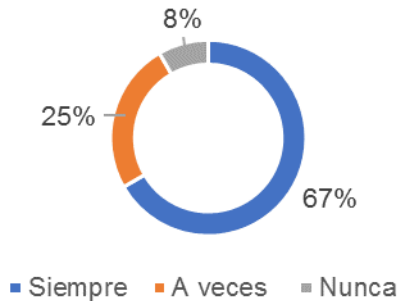
Figura 40: Productividad de muros en estudio.
Fuente: Autor

Encuesta para detección de causas de improductividad

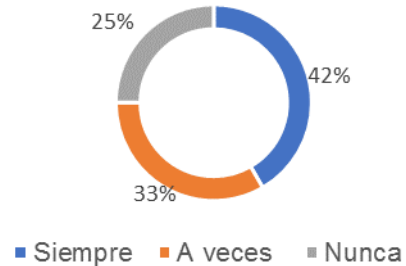
A continuación, se muestran los resultados

a las encuestas realizadas.

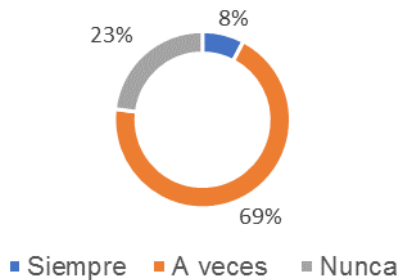
Pregunta 1. ¿Están las áreas de uso común cerca del puesto de trabajo?



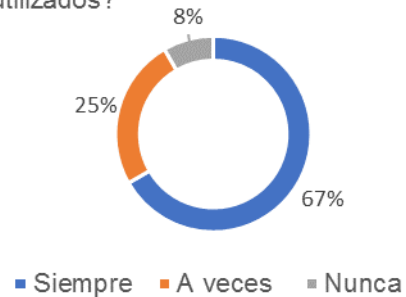
Pregunta 4. ¿Esta cómodo con el ambiente de trabajo dentro de la cuadrilla?



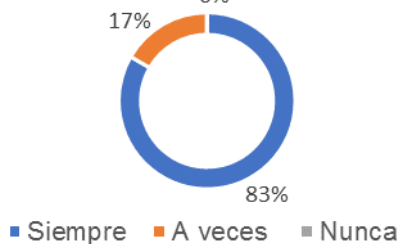
Pregunta 2. ¿Se encuentran los materiales cerca de puesto de trabajo?



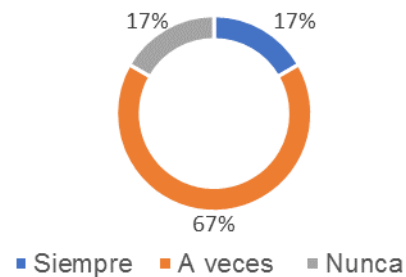
Pregunta 5. ¿El equipo y materiales están a tiempo en la obra para ser utilizados?



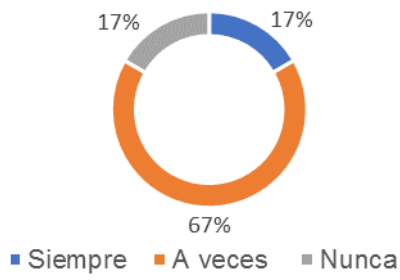
Pregunta 3. ¿Considere que el tamaño de la cuadrilla es adecuado?



Pregunta 6. ¿Es su trabajo valorado o reconocido?



Pregunta 7. ¿Es tomado en cuenta a la hora de aportar ideas o de proponer posibles soluciones?



Pregunta 8. ¿Recibe instrucciones claras de parte de sus superiores?

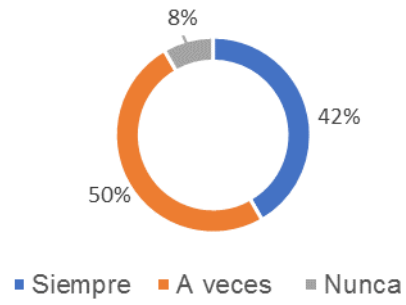


Diagrama de Ishikawa

Con la información obtenida de la encuesta realizada además de la experiencia obtenida en campo se elaboró el siguiente diagrama de Ishikawa.

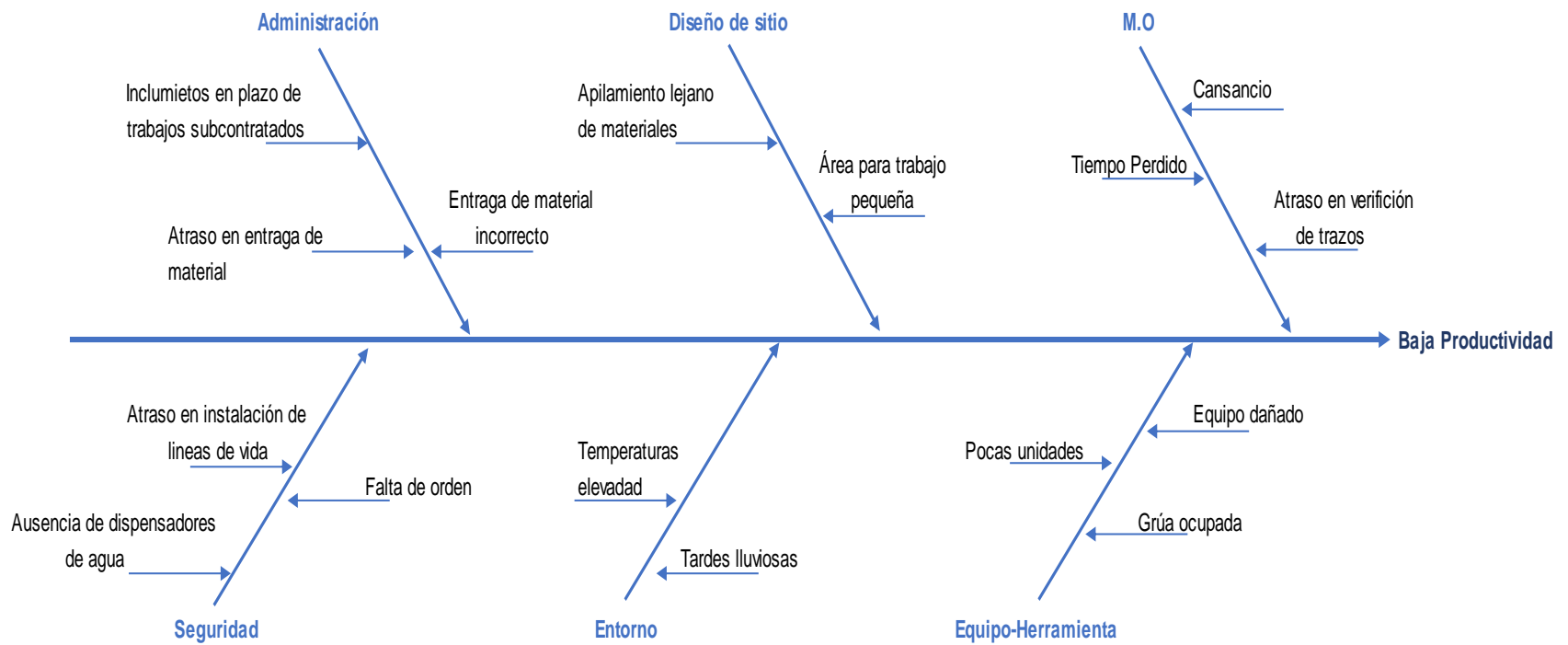


Figura 41. Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Autor.

Mapas de Flujo de Valor

Mapas de Flujo de Valor 1.

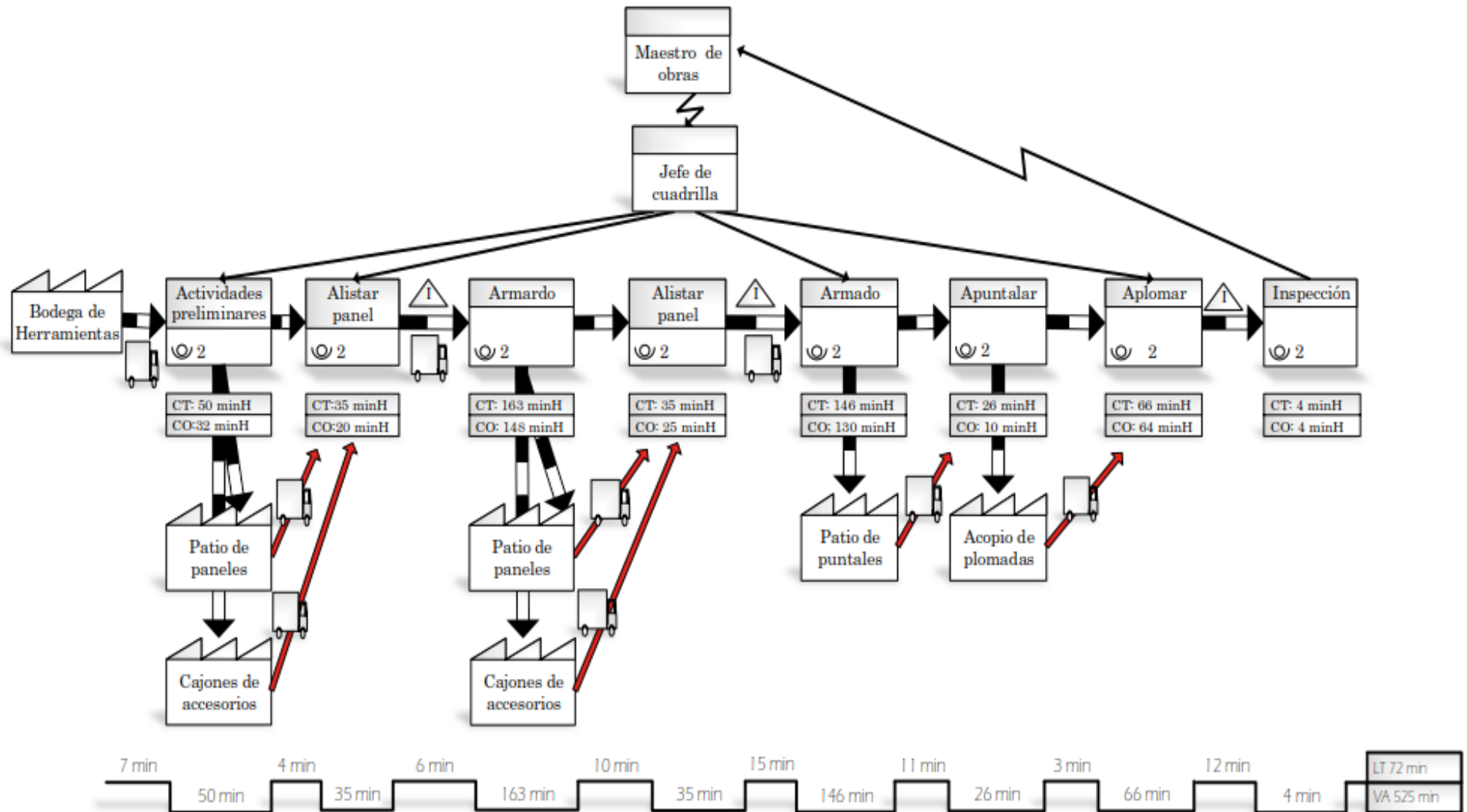


Figura 42. Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Autor

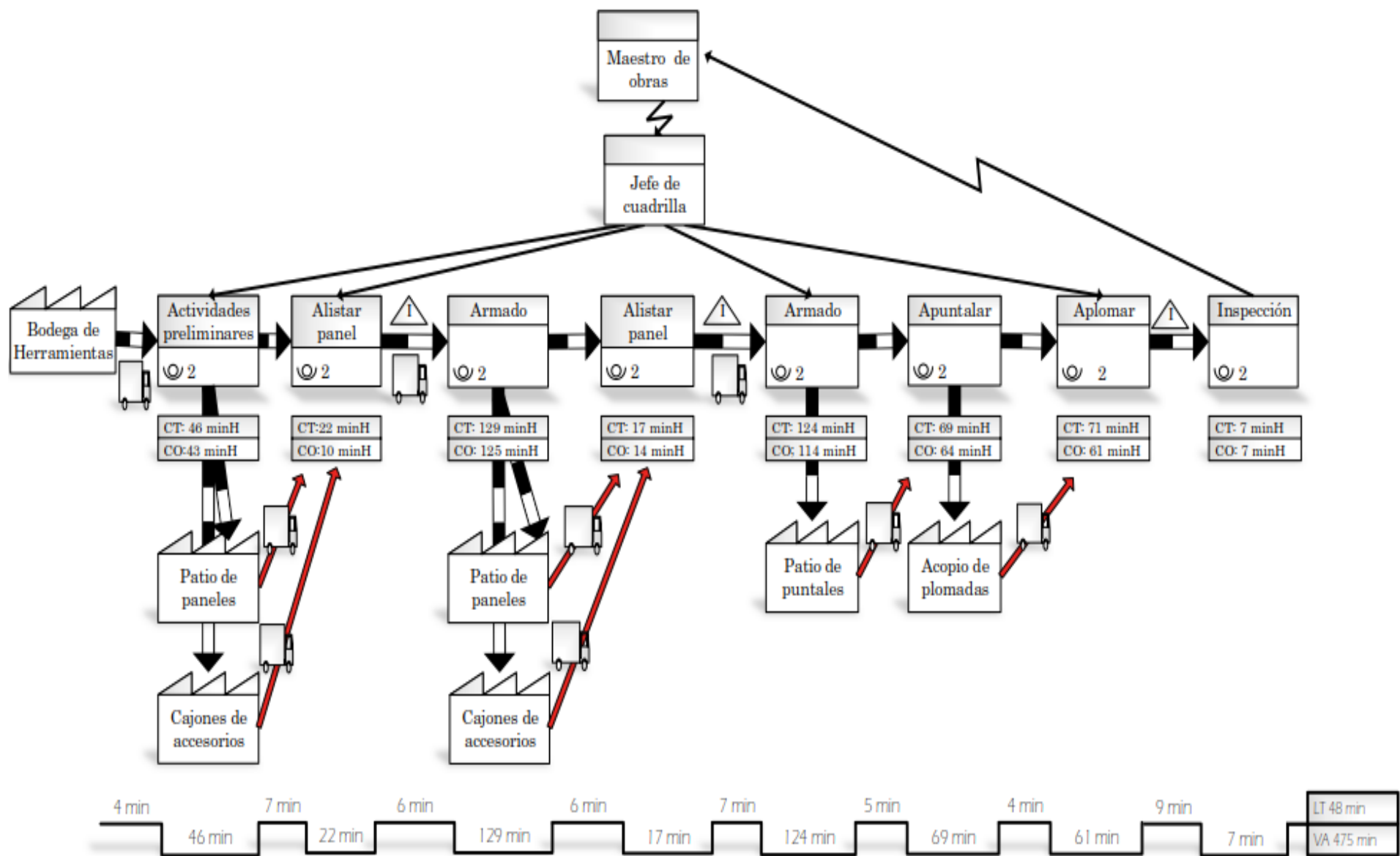


Figura 43. Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Autor

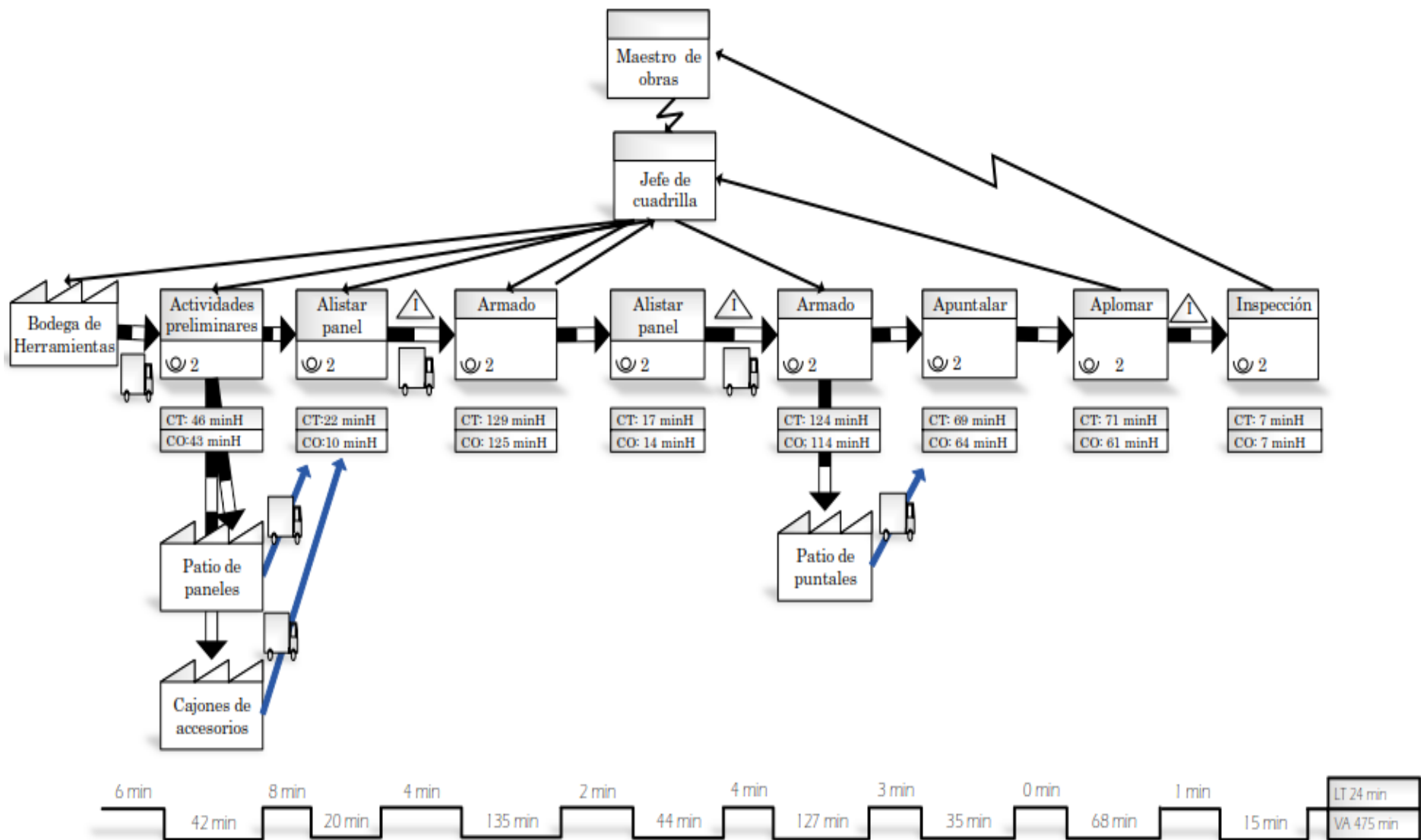


Figura 44. Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Autor

Diagramas de Recorrido.

A continuación, se presentan los diagramas de recorrido, estudiados en el Proyecto Facultad de Ingenierías Universidad de Costa Rica.

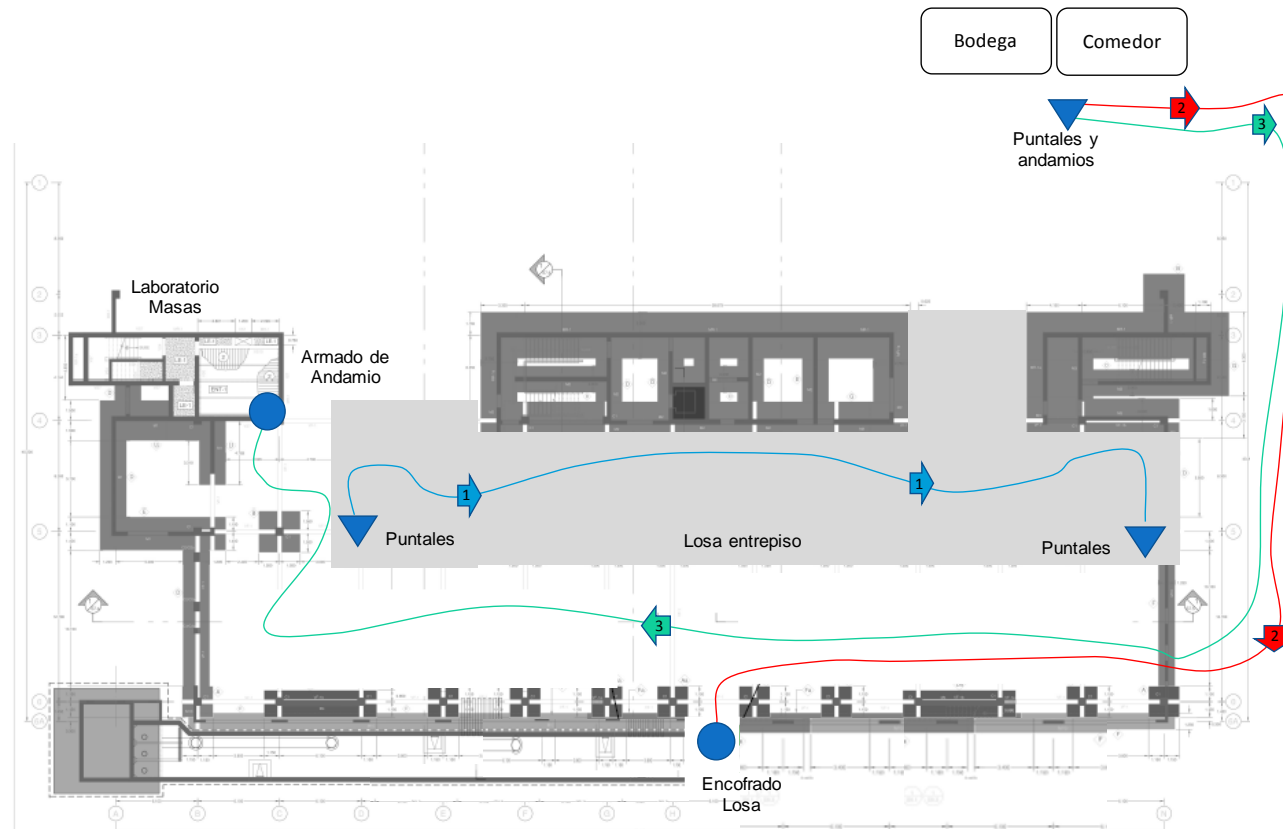


Figura 45. Diagrama de recorrido para día 13 de marzo de 2017.
Fuente: Autor.

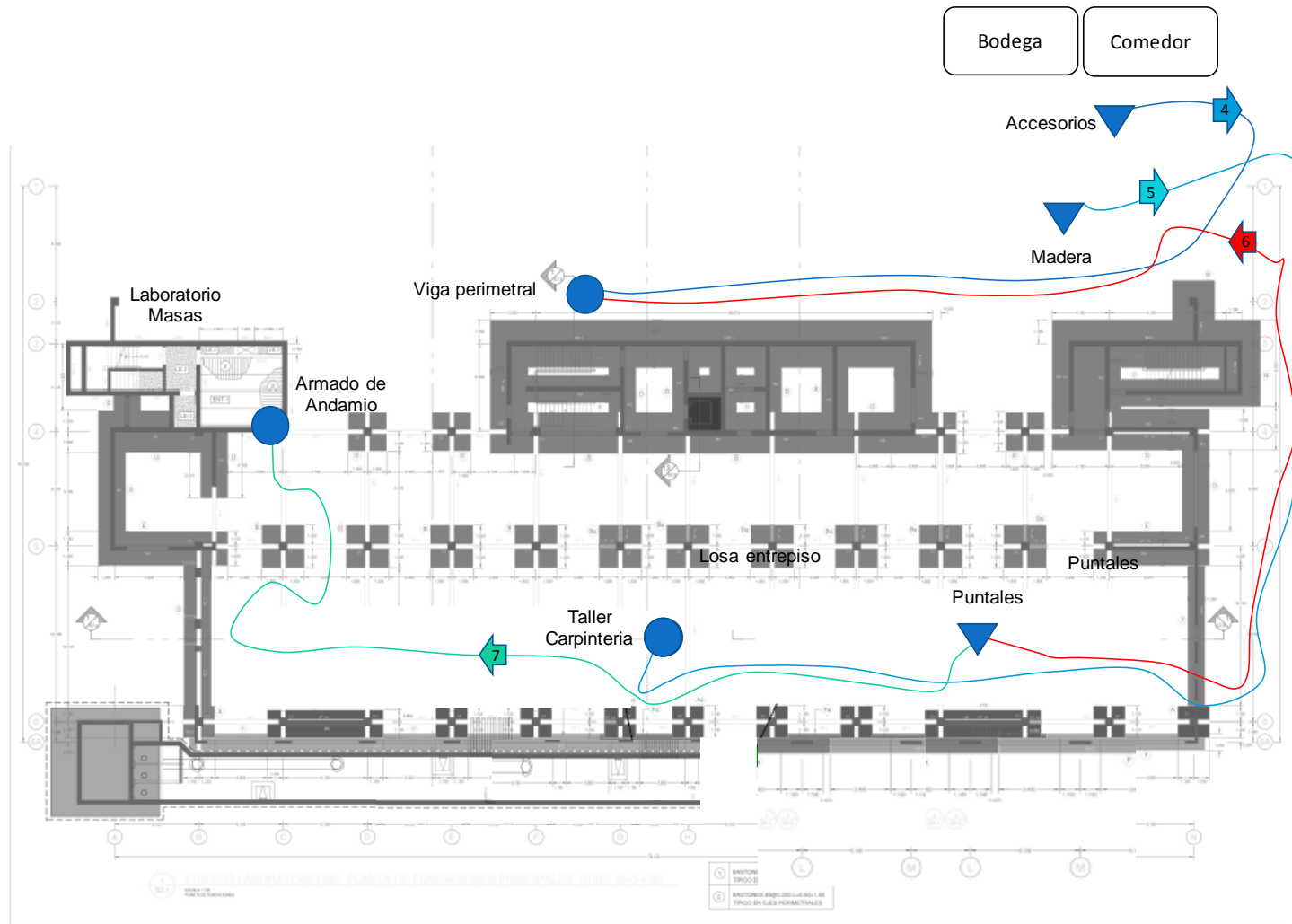


Figura 46. Diagrama de recorrido para día 14 de marzo de 2017.
Fuente: Autor.

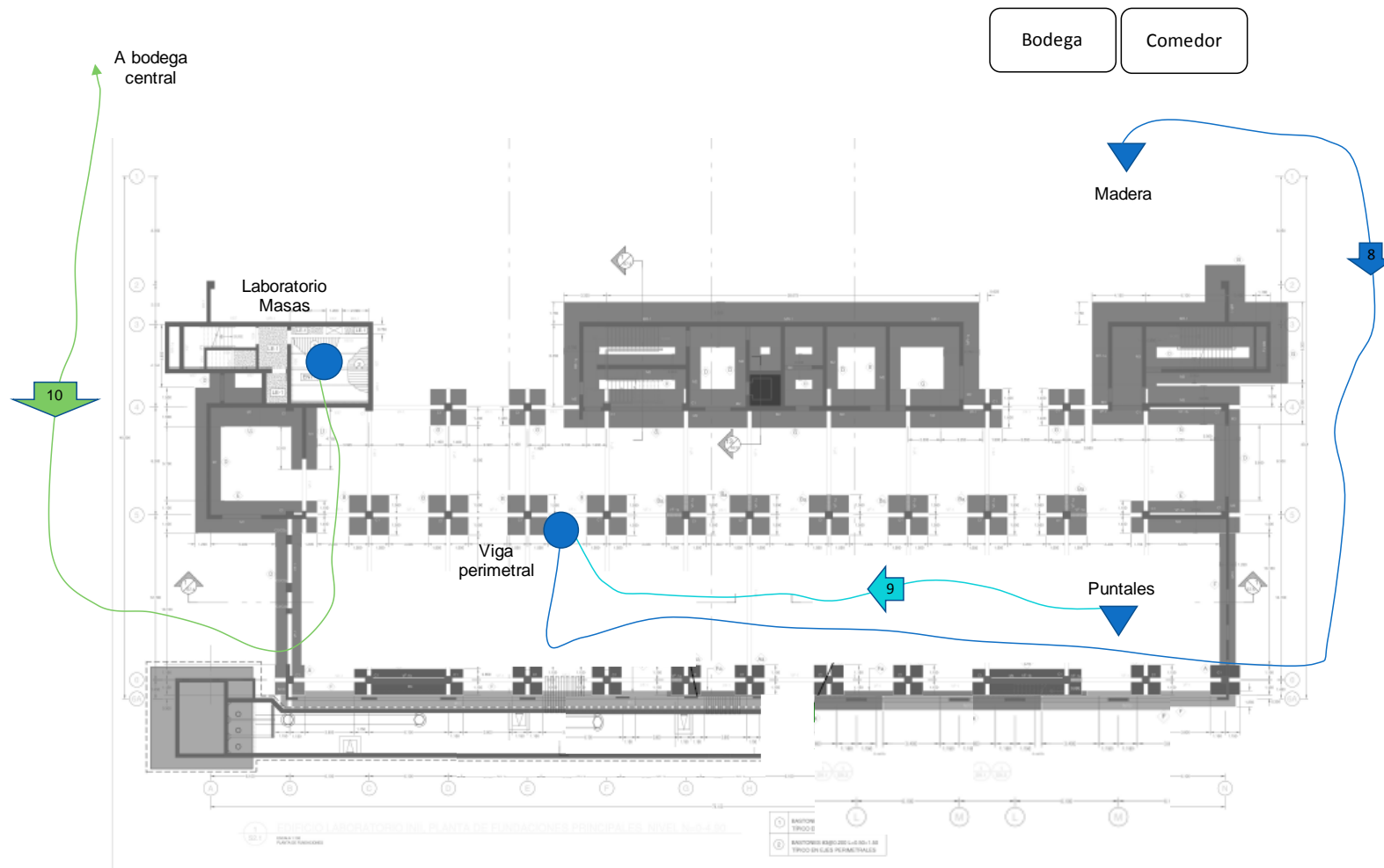


Figura 47. Diagrama de recorrido para día 14 de marzo de 2017.
Fuente: Autor.

En el siguiente se muestran los parámetros más importante asociados a cada viaje registrado en los diagramas de recorrido.

Principales parámetros para diagramas de recorrido.						
Viaje	Origen	Destino	Razón	Duración (s)	Distancia (m)	Frecuencia
1	Acopio Puntales	Acopio Puntales	Transporte Puntales	51	45	35
2	Acopio Panel	Zona encofrado	Transporte Panel	84	85	5
3	Acopio Andamios	Laboratorio Masas	Transporte Andamios	150	110	4
4	Acopio Accesorios	Viga perimetral	Transporte Accesorios	36	48	5
5	Acopio Madera	Taller Carpintería	Transporte Madera	69	80	3
6	Acopio Puntales	Viga perimetral	Transporte Puntales	80	109	3
7	Acopio de Puntales	Laboratorio Masas	Transporte Puntales	95	105	5
8	Acopio Madera	Viga perimetral	Transporte Madera	103	115	2
9	Acopio Puntales	Viga perimetral	Transporte Puntales	79	49	2
10	Bodega Central	Laboratorio Masas	Transporte Materiales	113	190	1

Fuente: Autor

Propuesta de Mejora

Cuadro 16. Propuesta de Mejora	
Factor Encontrado	Propuesta para mejorar.
Fuertes Lluvias	Realizar un replanteo en el cronograma de actividades de manera que las actividades más críticas y realizadas externamente tenga prioridad durante horas de la mañana.
Temperaturas Elevadas	Procurar que se cuente con dispensadores de agua en las zonas laborales. Procurar la presencia de bloqueador solar para evitar problemas por la insolación.
Orden y Limpieza	Estimular a que los trabajadores recojan y ordenen después de terminada la actividad realizada. Contar con la permanencia de una cuadrilla de limpieza por frente de trabajo. Tener canastas para la clasificación de accesorios de encofrado.
Seguridad Ocupacional	Contar con una cuadrilla a cargo de la Instructora de Seguridad y Salud Ocupacional, de manera que la instalación de mecanismos de seguridad en áreas peligrosas no sea causa de atrasos.
Cansancio o Fatiga	Programar las actividades de larga duración como coladas en horas tempranas, para evitar jornadas diarias mayores a las previstas. Prever si se necesita laborar horas extra y permitir un descanso por la tarde a los trabajadores involucrados.
Equipo y material lejano.	Mediante el estudio semanal de las actividades por realizar; plantar pequeñas modificaciones en el sitio y garantizar que el equipo y materiales se encuentren cerca de las zonas laborales.
Espacio de trabajo reducido.	Plantear mediante diseño de puesto de trabajo el avance de una misma cuadrilla en un flujo lineal, de manera que se evite que haya traslapes de espacio necesario entre cuadrillas.
Atrasos en la entrega de subcontratos	Plantear a los subcontratistas entregas parciales; ya sean semanales o quincenales, de tal forma que se pueda tomar medidas tempranas cuando se presenten atrasos.
Desmotivación de trabajadores	Buscar mediante incentivos el involucramiento de los trabajadores con el trabajo, para que estén a gusto con lo que hacen.

Sobredimensionamiento de cuadrillas	Trabajar con cuadrillas de pocos integrantes para garantizar así una adecuada distribución de las labores y que no haya trabajadores sin actividades que realizar.
Retrabajos	Por parte de encargados verificar que los trabajos se hagan de la mejor manera, garantizando su calidad y evitando retrabajos por problemas de calidad. Dar instrucciones claras y específicas de manera que cada trabajador sepa claramente lo que debe hacer.
Falta de supervisión	Realizar constantes recorridos por parte de los encargados, principalmente en zonas de difícil observación. Empoderar trabajadores para que sean líderes de grupo y así estos tengan la responsabilidad de tener un hilo adecuado de trabajo.
Rotación Laboral	Evitar los cambios en los integrantes de cuadrillas. Mantener un equilibrio entre la experiencia de los integrantes de cuadrillas. Generar algún tipo de incentivo que genere en el trabajador un deseo de permanencia en la empresa.
Viajes y Transportes.	Este punto es anexo a uno anterior, ya que si se cuenta con el material cercano a las zonas laborales, y se mantiene ordenado y se sabe dónde están los accesorios, se disminuye los transportes y viajes en búsqueda de los mismos.
Esperas por Grúa.	Realizar una coordinación entre el trabajador, el encargado y el monitor de grúa con el tiempo necesario; de tal manera que cuando se necesite la grúa ya esta se encuentre en la disposición de atender las necesidades.
Equipo en mal estado	Realizar periódicamente una revisión del equipo y garantizar la existencia mínima de equipo en bodega, para evitar atrasos por su falta.
Problemas en la entrega de materiales en bodega.	Gestionar a través de los radios de comunicación incongruencias menores en los vales, y evitar así repeticiones de viajes cada vez que un vale presente un problema.
Espera por concreto premezclado.	Hacer cumplir los tiempos de entrega solicitados a la hora de los pedidos de manera que se eviten esperas por atrasos en llegadas de las mezcladoras.
Ausencia de cabinas sanitarias.	Mantener una cabina sanitaria en zonas laborales con alta presencia de trabajadores, evitando desplazamientos hasta los contenedores de baños.

.Fuente: Autor.

Mejoras realizadas durante muestreos SINA

Cuadro 17. Hallazgos y mejoras realizadas durante muestreos SINA			
Proyecto	Fecha	Descripción de hallazgo	Resultado
Torre U	20/01/2017	Viajes a tomar agua hasta la entrada de proyecto	Instalación de tubos y hieleras en el proyecto.
		Transporte manual de paneles a distancias superiores a 5 m.	Transportar grupo de paneles mediante la grúa torre.
UCR	03/02/2017	Transporte de puntales a distancias mayores a 10 m desde apilamiento a zona de trabajo	Establecer apilamientos de equipos cerca de las zonas de trabajo, además de ordenar formaleta por clase para evitar tiempos perdidos en búsqueda por todo el proyecto.
		Esperas por retraso en llegada de concreto premezclado	Plantear disminuir en 10 minutos el tiempo entre chompipas, además probar disminuir en una persona la cuadrilla de colado para disminuir las horas hombre perdidas por espera.
		Trabajadores en espera producto de trabajos pausados	Establecer metas diarias en cuadrillas para garantizar el trabajo continuo o indicar al Maestro de Obra si se presenta alguna situación que evite la continuidad del mismo.
AE 205	23/02/2017	Trabajadores en tiempo no productivo: uso de celular, hablando. Esto en zonas de difícil observación.	Comunicar en reunión inicial que el uso del celular esta prohibido.
		Falta de orden en zonas de trabajo, materiales como el acero y la madera se encuentran fuera de los acopios.	Compra de sacos para bancos de trabajo de madera y supervisión de dichos bancos para evitar tiempo de ocio de trabajadores.
Torre U	09/03/2017	Falta de orden y limpieza en zonas de trabajo, provocando tiempos no productivos de hasta 20 minutos por las mañanas.	Procuras que cada cuadrilla al finalizar su labor limpie y ordene su área de trabajo, además de colocación de saco en mesas de corte con el fin de depositar ahí trozos de material.
		Alto porcentaje de tiempos en trenzado de alambre, lo que conlleva a tiempos de espera.	Implementación del uso de taladros para trenzado, procurando así tener rollos de alambre listos y no estar trenzando trozo por trozo.
		Viajes en búsqueda de material lo que posibilita el ocio de los trabajadores permitiéndoles hablar en dichos viajes, además se genera espera mientras se encuentra el material.	Utilización de estañones para clasificar los accesorios por proceso y cuadrilla.

UNA	17/03/2017	Viajes constantes a bodega durante el día.	Procurar que los trabajadores obtengan lo que se necesite al inicio de la actividad para evitar viajes reiterados a bodega.
		Falta de acceso al agua en algunas zonas del proyecto, lo que implica viajes para obtenerla.	Adquisición de más hieleras para abastecer zonas de trabajo.
		Cabinas sanitarias lejanas a la zona de trabajo.	Colocación de cabinas sanitarias en el proyecto cuando se cuente con el primer nivel terminado.
		Altos tiempos ociosos en cuadrillas con sobredimensionamiento, producto de reubicación de mano de obras por atraso en la entrega de materiales como paneles, armadura y procesos detenidos por indicaciones de la UNA	Reiniciar la elaboración de muros perimetrales con lo que se daría una adecuada distribución de mano de obra.
UNA	30/03/2017	Cabinas sanitarias lejanas a la zona de trabajo.	Instalación de servicios sanitarios cerca de zona de trabajo, se está a la espera de tanque séptico.
		Tiempos de espera durante coladas, estos siendo significados por la cantidad de trabajadores pertenecientes a la cuadrilla.	Realizar un solo tiempo de colado, utilizando así la bomba y evitando el colado con balde en su mayoría.
		Tiempo ocioso en zonas de difícil control	Incorporación de otro encargado, lo que aumentaría el control de mano de obra.
UCR	21/04/2017	Uso del celular por parte de los trabajadores	Recordar en la reunión diaria que el uso del celular está prohibido, así mismo comentar con los encargados de las actividades subcontratadas esto, con el objetivo de que en general se disminuya el uso del celular.
		Tiempo ocioso en zonas de difícil control	Realizar mayor control sobre la mano de obra mediante la utilización de lámparas en zonas oscuras y designar líderes de cuadrilla a los cuales se les dará la responsabilidad de movilizar la mano de obra.
		Trabajadores con bajas cualidades para realización de trabajos así como falta de equipo cuando su puesto lo amerite.	Realizar un filtro de mano de obra de manera que se evite el ingreso de personal poco calificado, así como solicitar en el proceso de contratación evidencia de la herramienta necesaria.
		Rechazo de vales por parte de bodegueros por pequeñas inconsistencias; lo que produce repetición en los viajes.	Agilizar la corrección de vales mediante la comunicación por radio entre los responsables.

Fuente: Autor.

Análisis de los resultados

Productividad en Muros.

Como se mencionó anteriormente, la empresa Volio y Trejos se encarga de las actividades de encofrado, desencofrado y colado de elementos de concreto; además de esto por cuestiones de necesidad, se dio un enfoque en el estudio del encofrado de muros y columnas.

Una vez iniciadas las visitas a campo se identifica la poca presencia de columnas en los proyectos por lo que finalmente se concentra el estudio en el encofrado de muros.

Para su análisis se realiza un muestreo de 10 muros cuyos resultados pueden observarse en la sección de resultados.

Del muestreo realizado para el muro 1, el cual se llevó a cabo el día 28 de febrero, se obtuvieron resultados que se encuentran sobre los parámetros teóricos; como se observa en la figura 9 el tiempo productivo registrado fue de 63% y un tiempo no productivo de 37%; estos se obtienen mediante el método Work Sampling

En la figura 10 se determina que para los dos trabajadores observados los resultados son similares. Se determina un trabajo productivo de 68% para el trabajador 1; 63% para el trabajador 2; acompañados de 32% y 37% de trabajo no productivo para trabajador 1 y 2 respectivamente.

En la figura 11 se puede observar la distribución de actividades durante el muestreo mediante el método Crew Balance. Este, junto con el cuadro 1 en donde, mediante una distribución porcentual, se determina que del trabajo no productivo, un 12% corresponde a tiempo de soporte y un 8% a tiempo perdido; esto para el trabajador 1. Ahora para el trabajador 2 igualmente en el cuadro 1 se determina que un 23% corresponde al tiempo de soporte y un 30% el tiempo perdido.

Cabe resaltar que los muestreos fueron tomados el mismo día, aunque estos se realizaron en momentos diferentes por lo que los resultados presentan variación entre ellos.

El muestreo para el muro 2 se realizó el 01 de marzo. Se obtuvo un resultado observable en la figura 12 con un trabajo productivo del 60% acompañado de un 40% en el trabajo no productivo; esto mediante el método Work Sampling.

En la figura 13, la cual evidencia los resultados por el método Five Minutes Rating, se puede observar diferencia entre el resultado para el trabajador 1 y trabajador 2. Se reportan tiempos productivos de 75% y 42% y tiempos no productivos de 25% y 58% respectivamente.

Se observa que en promedio los resultados cumplen con los valores teóricos idóneos, aunque si se estudian por separado, el trabajador 2 muestra un valor bajo de productividad con un 42%.

En la figura 14, mediante el método Crew Balance, se observa la distribución de actividades durante el muestreo, y en el cuadro 4 se establece que el trabajo no productivo del trabajador 2 en su mayoría corresponde a tiempo de soporte (53%). El transporte es la actividad que más porcentaje representa del tiempo de soporte.

El muestreo para el muro 3 se realizó también el 01 de marzo. En este, mediante el método Work Sampling, se obtuvieron resultados con un valor de 63% de trabajo productivo y un 37% para trabajo no productivo; como se puede ver en la figura 15.

Referente al valor asociado a cada trabajador mediante el método Five Minutes Rating, como se observa en la figura 16 se evidencia que para esta pareja los valores entre ellos son similares con un 63% y 65% de trabajo productivo para el trabajador 1 y 2 respectivamente, y 37% y 35% en el trabajo no productivo en el mismo orden.

Se observa que tanto el promedio como el valor por separado cumplen con los estándares de productividad reportados en la teoría.

La distribución de las actividades determinadas mediante el método Crew Balance, pueden ser observadas en la figura 17, además en el cuadro 5 se identifica que del trabajo no productivo, un 17% representa tiempo de soporte para el trabajador 1 y un 4% para el trabajador 2. Los viajes y las esperas son los motivos que más representan tiempo perdido.

El muestreo para el muro 4 se realizó el 02 de marzo. Mediante el método Work Sampling se reporta en promedio un valor de 66% para trabajo productivo, asociado a un 34% de trabajo no productivo. Esto es observable en la figura 18.

Además, en la figura 19 mediante el método Five Minutes Rating se observa semejanza en los resultados para el trabajador 1 y 2, con un valor de trabajo productivo de 67% para el trabajador 1 y 66% para el trabajador 2.

En la figura 20, mediante el método Crew Balance, y en el cuadro 6 se observan las actividades que los trabajadores se encontraban realizando. Con respecto a los valores reportados anteriormente se presenta una diferencia en el trabajador 2, el cual disminuye el tiempo en actividades productivas para realizar actividades de soporte, específicamente transporte, el cual acumula un 50% del tiempo observado. Este cambio se debe a que el muestreo se realizó en un lapso distinto a los anteriores; de igual manera se recalca que el tiempo perdido presente en la actividad es relativamente bajo, con un 12% para ambos trabajadores.

El 02 de marzo además se estudió el muro 5, en el cual mediante el método Work Sampling se obtuvieron resultados de 62% para trabajo productivo, acompañado de un 38% de trabajo no productivo; esto observable en la figura 21.

Mediante el método Five Minutes Rating como se observa en la figura 22 se obtienen resultados distintos para el trabajador 1 y 2. El trabajador 1 presenta un tiempo productivo superior al porcentaje teórico idóneo con un 71% mientras que el trabajador 2 presenta un valor de 55%.

A través de la figura 23 y el cuadro 7 realizados mediante el método Crew Balance, se observan las actividades realizadas durante el muestreo. Existe una disminución en el tiempo productivo a raíz de un aumento en las

actividades de soporte, siendo en igual caso para ambos trabajadores el tiempo perdido de 20%. La diferencia con los métodos anteriores se debe a los distintos momentos de observación.

El 18 de marzo se realiza el muestreo para el muro 6, en el cual, mediante el método Work Sampling, se obtuvo un valor de 67% para el trabajo productivo y un 33% en el trabajo no productivo, esto observable en la figura 24.

En la figura 25 se observan los resultados mediante el método Five Minutes Rating. Para el trabajo productivo un 62% corresponde al trabajador 1 y un 71% al trabajador 2. Se evidencia que para ambos casos el valor del trabajo productivo se encuentra sobre el valor teórico ideal.

Tanto en el cuadro 8 como en la figura 26, se observa la distribución de actividades realizadas durante el muestreo con el método Crew Balance. En las actividades de soporte se reporta un 13% para el trabajador 1 y un 14% para el trabajador 2; siendo el transporte el que mayor se da.

El muestreo del muro 7 también se realiza el 18 de marzo. Se obtuvieron resultados con valores de un 65% para trabajo productivo y un 35% de trabajo no productivo; esto observable en la figura 27.

El resultado por trabajador, obtenido mediante el método Five Minutes Rating, se observa en la figura 28. Se reporta un trabajo productivo del 53% para el trabajador 1 y un 74% para el trabajador 2. Estos acompañados de su respectivo trabajo no productivo de 47% y 26%, respectivamente.

En la figura 29 acompañada del cuadro 9 se observan las actividades asociadas a dicho muestreo. La mayor parte del trabajo no productivo recae sobre tiempo perdido, en su mayoría esperas y ocio.

El muro 8, el cual fue muestreado de igual manera el 18 de marzo, es la evidencia de un problema que se transforma en un resultado de baja productividad.

El muestreo mediante el Work Sampling arroja un valor promedio de 37% en el trabajo productivo y un 63% para el trabajo no productivo, como se observa en la figura 30.

Asociado al resultado mediante el método Five Minutes Rating observado en la figura 31, se muestra que para el trabajador 1 se obtuvo un valor en el trabajo no productivo de 72% para el trabajador 1 y un 56% para el trabajador 2..

En la figura 32, junto con el cuadro 10, se evidencia que tanto para el trabajador 1 como para el 2, los tiempos perdidos son altos. Se muestran porcentajes de hasta un 47% en viaje y un 15% en ocio.

Esto se da a raíz de que durante este muestro se evidencia la falta de orden en acopio de materiales y accesorios lo que conlleva a su búsqueda en todo el proyecto. Además de esto se mostró que estos desplazamientos favorecen que el trabajador se quede conversando y haciendo bromas con las personas que se topa, aumentando así el tiempo ocioso en la medición.

Durante el 3 de abril se muestrea el muro 9; el cual mediante el método Work Sampling arroja un valor de 54% para el trabajo productivo y un 46% en el trabajo no productivo, como se muestra en la figura 33.

Además, en la figura 34 se señala los resultados del muestreo con el método Five Minutes Rating. Se aprecia que para el trabajador 1 se obtuvo un valor de 48% en el trabajo productivo y un 52% en el trabajo no productivo. Para el trabajador 2 se muestran valores de 57% y 43% para el trabajo productivo y trabajo no productivo, respectivamente.

En la figura 35 y acompañada del cuadro 11, se observa que en su mayoría, el trabajo no productivo corresponde a tiempo perdido en espera (41% para trabajador 1 y 16% para el trabajador 2).

Estas esperas son asociadas al método usado para transporte ya que se trasladan los paneles con grúa; sin embargo, durante estos momentos se encontraba ocupada lo que conlleva a los tiempos de espera. Además, se evidencia altos tiempos de viajes, generalmente en búsqueda de materiales lo que en su mayoría produce espera mientras se encuentra lo que se busca.

El 11 de abril se realiza el muestreo del muro 10, el cual a través del método Work Sampling arroja un valor promedio de trabajo productivo de 57%; acompañado de un trabajo no productivo de 43%. Estos son observables en la figura 36.

Por otra parte, mediante la figura 37 se observa que por medio del método Five Minutes Rating se asocia un trabajo productivo de 64% y un trabajo no productivo de 36% para el trabajador 1. Para el trabajador 2 se reporta un 50% de trabajo productivo y un 50% de trabajo no productivo.

En la figura 38, acompañada del cuadro 12, se observan las actividades realizadas por los trabajadores durante el muestreo por el método Crew Balance.

En su mayoría, el trabajo no productivo corresponde a tiempo de soporte; 31% para trabajador 1 y 30% para el trabajador 2. La actividad transporte es la que mayor porcentaje presenta.

Acompañado de la productividad determinada para cada muro, el establecer una medida de producción permite saber qué tanto valor se genera. Medir los rendimientos permite cuantificar esto.

En el cuadro 13 se observan los valores de rendimientos obtenidos; todos están por debajo de 1,00 hora hombre por metro cuadrado, lo cual se encuentra por debajo del teórico utilizado por la empresa cuyo valor es 1,7 hora hombre por metro cuadrado.

De ahí se interpreta que en la mayoría de los casos el rendimiento está acorde con el valor obtenido, aunque en casos como el muro 10 se obtiene un rendimiento menor al teórico pero con una productividad asociada baja, de ahí que este rendimiento podrían ser mejor si se obtuvieran productividades asociadas similares a los estándares internacionales.

El cuadro 14 resume los principales resultados obtenidos del muestreo en muros, sumado a esto en la figura 40 se observa gráficamente su comportamiento.

De estos se observan que de los 10 muros estudiados solo tres están por debajo del valor promedio de productividad que es 59%. De tal manera, los siete muros restantes se encuentran con valores de productividad superiores al valor teórico idóneo de 60%..

Causas de improductividad.

Una vez medida la productividad con la que el proceso de muros es realizado, es importante identificar las causas que estén produciendo una baja en ella.

Para ello, se decide usar diferentes herramientas para mapear los procesos e identificarlas.

La primera herramienta utilizada es la encuesta a trabajadores, ya que hablando con ellos se podrá comprender de una mejor manera si algo interno o externo al proceso está influyendo en la productividad.

Se realizan ocho preguntas en las cuales se pretende cubrir las principales causas de baja productividad internas o externas a un proceso.

En la pregunta 1 se estudia el nivel de aceptación de los trabajadores con la ubicación de las áreas de uso común. El 67% contesta que dichas áreas se encontraban siempre cerca del puesto de trabajo y tan solo un 8% responde que nunca.

La pregunta 2 evalúa la facilidad de los trabajadores al acceso cercano de los materiales. El 69% afirma que los materiales a veces están cerca, un 23% que nunca y tan solo 8% siempre. Con esto se logra identificar que para ellos el transporte es algo que casi siempre se da a raíz de la falta de material cercano.

En la pregunta 3 se trataba de evaluar la comodidad de los integrantes de una cuadrilla en función a su tamaño. El 83% asegura que el tamaño es el adecuado y un 0% afirma que es inadecuado. Con esto se identifica que el trabajo en parejas es adecuadamente balanceado para el encofrado de muros-mochetas aunque así se evite el tener personas ociosas por sobre dimensionamiento.

En la pregunta 4 se evaluó el estado anímico del trabajador con respecto a sus compañeros de trabajo. El 42% aseguró estar cómodos, y un 25% que no, de esto se rescata que menos de la mitad del tiempo los trabajadores no presentan una buena relación con su compañero, lo que podría provocar problemas de incompatibilidad laboral que conlleve a trabajos mal hechos por falta de comunicación y por consiguiente, baja productividad.

La pregunta 5 evaluaba el ambiente externo a la cuadrilla en cuanto a improproductividades producto de atrasos en la entrega de materiales, lo cual parece no ser una causa importante ya que el 67% de los trabajadores contestó que los materiales se encontraban a tiempo y tan solo un 8% que nunca.

Con la pregunta 6 se evalúa el estado anímico del trabajador respecto a qué tan valorado es su trabajo. El 67% respondió que a veces su trabajo es valorado y en otras no, y tan

solo un 17% respondió afirmativamente. Con esto se identifica que para la mayoría de trabajadores su labor no es remunerada ni valorada como se debe.

La pregunta 7 evaluaba una causa externa a la cuadrilla, la cual es la participación activa del trabajador en el proceso, de una manera en que este, si logra identificar causas de baja productividad; ya sean retrabajos o maneras erróneas de realizar labores, pueda proponer soluciones las cuales son escuchadas. Un 67% afirma que a veces se les escucha y un 17% que nunca.

La pregunta 8 evaluó el nivel con el que los trabajadores perciben las instrucciones recibidas. Un 42% afirma que las instrucciones son claras, un 50% que casi siempre y un 8% que nunca.

Otra herramienta muy útil a la hora de identificar causas de baja productividad es el diagrama de Ishikawa, ya que producto de la facilidad gráfica que presenta se pueden determinar desde causas muy generales hasta las causas raíces; como se observa en la figura 41.

Este fue realizado con la información obtenida de la encuesta, la experiencia generada en campo, así como los SINAS, estos últimos observables en el anexo 3.

En este diagrama a la hora de evaluar las causas de baja productividad para la mano de obra se identifica el cansancio, tiempos perdidos producto del ocio, así como atrasos en el inicio de labores por la espera del trazo de nivelación inicial en muros.

Al evaluar el equipo y las herramientas, se establece que las causas son como unidades dañadas, lo que se acompaña con la existencia de pocas unidades, además de esperas por mala planificación en el uso de la grúa torre.

El diseño del sitio de trabajo es un punto de análisis importante; se establece que la existencia de apilamientos lejanos a zonas de trabajo desemboca en los transportes por materiales; además, se identifica que el espacio para realizar las labores es pequeño, lo que conlleva a tener que desplazarse a otros con mayor espacio y ejecutar algunos trabajos ahí y devolverse al lugar de trabajo original.

Del entorno en general se identifica que durante los días de verano, las temperaturas elevadas aumentan el agotamiento de los trabajadores, además se incrementan los viajes

para tomar agua. De igual manera durante la estación lluviosa en las tardes se trabaja de manera trunca, ya que se presentan lluvias.

Al evaluar el lado administrativo del proyecto se establecen causas como el incumplimiento de los plazos para entregas de subcontratos, la entrega de materiales equivocados, o el atraso en la entrega.

Otro aspecto que se evaluó mediante el Ishikawa fue la seguridad ya que se identifican causas como ausencia de líneas de vida o atraso en su instalación, lo que se traduce en que no se puede trabajar en zonas peligrosas, la falta de orden que conlleva a viajes por el proyecto en búsqueda de materiales, y otra muy importante es la ausencia de dispensadores de agua; ya que como se mencionó en el entorno, durante los días de verano los viajes por agua representan un alto porcentaje.

Los diagramas de flujo son una herramienta que permite evaluar el flujo de actividades que se realizan para componer un proceso. Mediante los muestreos realizados con el Crew Balance se observa que cada cuadrilla realiza de una manera diferente el orden de las actividades, en función de los materiales que se tengan cerca o al trabajador que lo esté realizando.

En la figura 8 se muestra el diagrama de flujo idóneo para procesos de encofrado. Este fue realizado mediante la observación de los procesos, el adecuado orden de las actividades y la consulta y aprobación de los maestros de obra.

Una herramienta muy utilizada en la industria manufacturera para identificar problemas en los procesos son los mapas de flujo de valor.

En las figuras 42 y 43 se muestran mapas de flujo de valor realizados para dos muros; se presentan de una manera adaptada a la industria de la construcción.

En estos dos mapas se logra identificar claramente la gran cantidad de viajes, de ocho actividades valorables se muestran 9 viajes, además de tiempos de esperas en prácticamente la mitad de las actividades.

Debido a la falta de orden y planificación se presentan viajes para transporte de panel, accesorios, herramientas, puntales, plomadas y transportes inevitables producto del método usado; como es el transporte de paños de panales armados.

En el Mapa de Flujo de Valor 1; figura 42, se observa que de un total de 597 minutos Hombre, el proceso tarda 72 minutos Hombre, los cuales representan un 12% corresponde a transportes y esperas. Además, solo 433 minutos Hombre, que representa un 72% corresponden a tiempos valorables. El restante 16% del tiempo corresponde a tiempos perdidos.

En el mapa de flujo de valor 2; figura 43, se muestra que de un total de 523 minutos Hombre, 48 corresponden a transportes y esperas, correspondiente a un 9%. De este también se identifica que del tiempo total el tiempo valorable es de 437 minutos Hombre; correspondiente a un 83%. El restante 8% se refiere de a tiempos perdidos.

La importancia de los mapas de flujo de valor es que permiten identificar problemas en el flujo, y mediante la creación de uno mejorado y su verificación, se logra mejorar el proceso.

Por condiciones de tiempo y disposición para verificarlo, el flujo propuesto no se logró verificar. En la imagen 44 se muestra cuál sería el flujo idóneo, en el cual se disminuyen los transportes además de que se aumenta la comunicación entre los trabajadores y el encargado para así dar una mejor coordinación en el uso de la grúa y de inspecciones.

En este se muestra que de un total de 499 minutos Hombre, 24 corresponden a transportes y esperas; lo cual implica un 5%, por lo que presenta una disminución considerable. Además, 445 minutos Hombre correspondientes a un 90% serían actividades valorables, dejando solo un 5% a tiempos perdidos.

En adición a los mapas de flujo de valor, la elaboración de diagramas de recorrido facilita la identificación de viajes repetitivos que se den en el proyecto.

En la figura 45 se muestran los recorridos más significativos observados durante el primer bloque de la mañana el cual corresponde de 6 am a 9 am; para el 13 de marzo.

Se identifican tres viajes repetitivos los cuales, como se muestran el cuadro 15 (ver viaje 1, 2 y 3), son a causa de los transportes de equipo de encofrado, ya que esta era la actividad más importante del día.

Se muestra que el transporte de puntales debido a la mala planificación del sitio de acopio conlleva a realizar 35 viajes de 51 segundos cada uno para un total aproximado de 30 min en transporte de puntales; los viajes 2 y 3 presentan

una menor frecuencia, aunque tomando en cuenta el corto periodo de observación el transporte es una causa de productividad baja, ya que un alto porcentaje se verá reflejado como tiempo de soporte.

En la figura 46 y 47 se muestran los recorridos observados de igual manera para el primer bloque de la mañana del 14 de marzo.

En estos, como se refleja en el cuadro 15, todos corresponden a transporte para materiales necesarios en el encofrado de elementos de concreto.

Se muestran de igual manera frecuencias bajas de repetición, pero tomando en cuenta la cantidad de diferentes recorridos además del corto tiempo de observación. De igual manera señala que en el diagrama anterior el transporte es un elemento con alta presencia en el proyecto.

Propuesta de Mejora.

A través de las herramientas utilizadas para la determinación de causas de baja productividad como las encuestas, el diagrama de Ishikawa, los mapas de flujo de valor y los diagramas de recorrido. Se establecen como se muestran en el cuadro 16, las causas y posibles acciones para mejorarlas.

En el caso de problemas climatológicos se propone el plantear un cronograma estratégico de actividades, en las cuales se de prioridad a las actividades que son externas y se vean afectadas por la lluvia de modo que estas sean realizadas en horas de la mañana, evitando así baja productividades en estas por problemas con el agua. Referente a la temperatura elevada es necesario la colocación de dispensadores de agua en los principales frentes de trabajo ya que de esta manera se evitará el traslado de la mano de obra a los tubos de agua para hidratación.

El tema del orden y la limpieza es clave en el desempeño de un buen proyecto por lo que se aconseja estimular a los trabajadores para que estos mantengan su área de trabajo limpia y ordenada.

Cansancio y la fatiga, estos principalmente se verán reflejados en las últimas horas del día; por lo que se plantea la idea de realizar las actividades largos periodos de duración como son las coladas en horas de la mañana, de manera que el trabajador no resienta físicamente la realización de estas labores.

Diseño del 'puesto de trabajo, de tal manera que se eviten los viajes reiterados en búsqueda de materia prima, además de evitar el embotellamiento de cuadrillas en una zona de trabajo lo que producirá un mayor flujo en las actividades realizadas.

Los retrabajos son un factor que afectan el avance en el ciclo del proyecto además de tener un alto costo implícito, por lo mismo el contar con la supervisión adecuada de los trabajos acompañado de instrucciones claras facilitara la realización de las actividades con la mejor calidad posible ya que así el trabajador podrá planear que necesita y como lo necesita hacer para cumplir con los estándares de calidad solicitados.

El equipo en escasas cantidades y en mal estado paraliza la ejecución de las actividades ya que al no contar con el equipo necesario y en óptimas condiciones por cuadrilla provocara préstamo entre estas lo que conlleva a viajes en su búsqueda y esperas producto de esto. Por lo que al realizar un control periódico de este y garantizar la existencia mínima en bodega evitara problemas asociados a esto

Cabe resaltar que, por cuestiones de tiempo, estas propuestas no pudieron ser aplicadas en su mayoría, ni corroboradas en sitio. Aunque como se muestran en el anexo 3, durante los muestreos de SINA se lograron dar solución a causas encontradas durante el recorrido en las que algunas si fueron aplicadas y evaluadas El cuadro 17 reúne los principales hallazgos de baja productividad, así como su solución aplicada. Los principales hallazgos encontrados en los proyectos visitados son la falta de orden y limpieza, estos corregidos mediante la colocación de sacos en los bancos de corte evitando así la presencia de residuos dispersos por los sitios de trabajo. Acompañado de esto el transmitir a las cuadrillas la necesidad de dejar las áreas limpias después de finalizar las labores.

El acceso restringido al abastecimiento de agua; lo que se corrigió mediante la colocación de tubería de agua potable y

dispensadores de agua en zonas de difícil acceso para los tubos.

El ocio es uno de los factores más encontrados; se propone un mayor control por parte de los Maestros de Obras y delegación de responsabilidad a los jefes de cuadrilla de manera que estos sean los encargados de movilizar la mano de obra y evitar así caídas en la productividad por tiempos muertos producto de ocio.

Las esperas resultado de los reiterados viajes a bodega, búsquedas de materiales y atrasos en la entrega de concreto se evidencia en todos los proyectos. Por lo que procurar que los trabajadores planifiquen que se necesita para realizar las actividades y sea retirado al inicio de la misma, junto con la orden en materiales como son paneles y demás equipo de encofrado disminuirá la espera por estas causas.

La planificación de la entrega del concreto, procurando un control en el cumplimiento de las horas de entrega del concreto disminuye los tiempos muertos entre coladas. Evitando así una caída en la productividad de la actividad.

Conclusiones

- Del muestreo de muros se determina que en general el proyecto Torre Ü Nunciatura, cuenta con productividades cercanas a los valores teóricos idóneos.
- Se determina un valor de productividad promedio para el proyecto de 59%.
- Los rendimientos obtenidos durante los muestreos se encuentran por debajo del valor teórico de la empresa, lo que garantiza un adecuado avance en la producción de encofrado, no así concatenable con los valores de productividad obtenidos; ya que hasta para el caso en el que se obtienen la productividad más baja dicho rendimiento es menor al rendimiento teórico de la empresa.
- Se determina que se pueden obtener rendimiento teórico cercano a la unidad, ya que en presencia de productividades cercanas al 60%, el cual es el valor teórico idóneo, los rendimientos se encuentran por debajo de 1 HH/m².
- Mediante el diagrama de Ishikawa se determinan las siguientes causas de baja productividad.
 - Cansancio y fatiga.
 - Altos tiempos perdidos producto del ocio.
 - Atrasos en el inicio de encofrado por falta de nivelación inicial.
 - Herramientas dañadas, acompañadas de pocas unidades lo que conlleva a la espera por las disponibles.
 - Mala planificación en el uso de la grúa torre.
 - Apilamientos de materiales lejanos a la zona de trabajo.
 - Áreas de trabajo con poco espacio o saturadas de personal.
 - Temperaturas elevadas y ausencia de dispensadores de agua.
 - Atrasos en actividades críticas producto del detenimiento de estas por lluvias.
 - Incumpliendo en los plazos de entrega en labores subcontratadas.
 - Entrega de material erróneo a proyecto.
 - Atrasos en la entrega de materiales.
 - Atraso en la instalación de líneas de vida.
 - Falta de orden y limpieza.
- De los Mapas de Flujo de Valor se determinan la reiterada repetición de transportes en un proceso representando hasta un 12% del tiempo total, además se obtienen hasta un 16% en tiempo perdido dentro de las operaciones.
- Con la implementación de las modificaciones realizadas al flujo de valor futuro se plantea la disminución de tiempos por transporte a un 5% y el tiempo perdido dentro de las operaciones a un 5%.
- Mediante los diagramas de recorrido se corrobora que la mala planificación del diseño del sitio, con respecto a la ubicación de materiales conlleva a reiterados viajes para el transporte de los mismos.

Apéndices

Apéndice 1- Muestreo por medio de Work Sampling.

Apéndice 2- Muestreo por medio de Five Minutes Rating.

Apéndice 3. Informes del Sistema de Información de Niveles de Actividad SINA.

Apéndice 4. Encuesta Laboral

Apéndice 5. Análisis de Procesos.

Muestreo Mediante Work Sampling.

Work Sampling Muro 1			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	10:00:02	2	0
2	10:00:17	2	0
3	10:00:32	1	1
4	10:00:47	1	1
5	10:01:02	2	0
6	10:01:17	2	0
7	10:01:32	1	1
8	10:01:47	1	1
9	10:02:02	1	1
10	10:02:17	1	1
11	10:02:32	2	0
12	10:02:47	2	0
13	10:03:02	2	0
14	10:03:17	2	0
15	10:03:32	2	0
16	10:03:47	2	0
17	10:04:02	2	0
18	10:04:17	2	0
19	10:04:32	1	1
20	10:04:47	1	1
21	10:05:02	1	1
22	10:05:17	1	1
23	10:05:32	1	1
24	10:05:47	1	1
25	10:06:02	1	1
26	10:06:17	1	1
27	10:06:32	1	1
28	10:06:47	0	2
29	10:07:02	0	2
30	10:07:17	0	2
31	10:07:32	2	0
32	10:07:47	2	0
33	10:08:02	2	0
34	10:08:17	2	0
35	10:08:32	2	0

36	10:08:47	2	0
37	10:09:02	2	0
38	10:09:17	2	0
39	10:09:32	2	0
40	10:09:47	2	0
41	10:10:02	2	0
42	10:10:17	1	1
43	10:10:32	1	1
44	10:10:47	1	1
45	10:11:02	1	1
46	10:11:17	1	1
47	10:11:32	1	1
48	10:11:47	1	1
49	10:12:02	1	1
50	10:12:17	2	0
51	10:12:32	2	0
52	10:12:47	2	0
53	10:13:02	2	0
54	10:13:17	2	0
55	10:13:32	2	0
56	10:13:47	2	0
57	10:14:02	2	0
58	10:14:17	2	0
59	10:14:32	2	0
60	10:14:47	2	0
61	10:15:02	2	0
62	10:15:17	2	0
63	10:15:32	1	1
64	10:15:47	1	1
65	10:16:02	0	2
66	10:16:17	0	2
67	10:16:32	0	2
68	10:16:47	1	1
69	10:17:02	0	2
70	10:17:17	0	2
71	10:17:32	1	1
72	10:17:47	1	1
73	10:18:02	1	1

74	10:18:17	1	1
75	10:18:32	2	0
76	10:18:47	2	0
77	10:19:02	2	0
78	10:19:17	2	0
79	10:19:32	2	0
80	10:19:47	2	0
81	10:20:02	1	1
82	10:20:17	1	1
83	10:20:32	1	1
84	10:20:47	2	0
85	10:21:02	2	0
86	10:21:17	2	0
87	10:21:32	2	0
88	10:21:47	2	0
89	10:22:02	2	0
90	10:22:17	0	2
91	10:22:32	0	2
92	10:22:47	0	2
93	10:23:02	0	2
94	10:23:17	1	1
95	10:23:32	1	1
96	10:23:47	1	1
97	10:24:02	1	1
98	10:24:17	1	1
99	10:24:32	2	0
100	10:24:47	2	0
101	10:25:02	2	0
102	10:25:17	1	1
103	10:25:32	1	1
104	10:25:47	1	1
105	10:26:02	0	2
106	10:26:17	0	2
107	10:26:32	0	2
108	10:26:47	0	2
109	10:27:02	0	2
110	10:27:17	2	0
111	10:27:32	2	0
112	10:27:47	2	0
113	10:28:02	2	0
114	10:28:17	2	0

115	10:28:32	2	0
116	10:28:47	2	0
117	10:29:02	2	0
118	10:29:17	2	0
119	10:29:32	2	0
120	10:29:47	1	1
121	10:30:02	1	1
122	10:30:17	1	1
123	10:30:32	1	1
124	10:30:47	1	1
125	10:31:02	1	1
126	10:31:17	1	1
127	10:31:32	1	1
128	10:31:47	1	1
129	10:32:02	1	1
130	10:32:17	0	2
131	10:32:32	1	1
132	10:32:47	1	1
133	10:33:02	1	1
134	10:33:17	1	1
135	10:33:32	0	2
136	10:33:47	0	2
137	10:34:02	2	0
138	10:34:17	2	0
139	10:34:32	2	0
140	10:34:47	2	0
141	10:35:02	1	1
142	10:35:17	1	1
143	10:35:32	2	0
144	10:35:47	2	0
145	10:36:02	2	0
146	10:36:17	2	0
147	10:36:32	2	0
148	10:36:47	2	0
149	10:37:02	0	2
150	10:37:17	0	2
151	10:37:32	1	1
152	10:37:47	1	1
153	10:38:02	1	1
154	10:38:17	1	1
155	10:38:32	1	1

156	10:38:47	1	1
157	10:39:02	1	1
158	10:39:17	1	1
159	10:39:32	1	1
160	10:39:47	1	1
161	10:40:02	1	1
162	10:40:17	1	1
163	10:40:32	1	1
164	10:40:47	1	1
165	10:41:02	1	1
166	10:41:17	1	1
167	10:41:32	1	1
168	10:41:47	0	2
169	10:42:02	0	2
170	10:42:17	0	2
171	10:42:32	0	2
172	10:42:47	0	2
173	10:43:02	0	2
174	10:43:17	0	2
175	10:43:32	0	2
176	10:43:47	1	1
177	10:44:02	2	0
178	10:44:17	2	0
179	10:44:32	1	1
180	10:44:47	2	0
181	10:45:02	2	0
182	10:45:17	2	0
183	10:45:32	2	0
184	10:45:47	2	0
185	10:46:02	2	0
186	10:46:17	2	0
187	10:46:32	2	0
188	10:46:47	2	0
189	10:47:02	1	1
190	10:47:17	1	1
191	10:47:32	1	1
192	10:47:47	0	2
193	10:48:02	1	1
	Total	244	142

Work Sampling Muro 2			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	07:23:04	1	1
2	07:23:14	1	1
3	07:23:24	1	1
4	07:23:34	1	1
5	07:23:44	1	1
6	07:23:54	1	1
7	07:24:04	1	1
8	07:24:14	1	1
9	07:24:24	1	1
10	07:24:34	1	1
11	07:24:44	1	1
12	07:24:54	1	1
13	07:25:04	1	1
14	07:25:14	1	1
15	07:25:24	1	1
16	07:25:34	1	1
17	07:25:44	1	1
18	07:25:54	1	1
19	07:26:04	1	1
20	07:26:14	1	1
21	07:26:24	1	1
22	07:26:34	0	2
23	07:26:44	0	2
24	07:26:54	0	2
25	07:27:04	0	2
26	07:27:14	1	1
27	07:27:24	1	1
28	07:27:34	0	2
29	07:27:44	0	2
30	07:27:54	0	2
31	07:28:04	0	2
32	07:28:14	0	2
33	07:28:24	1	1
34	07:28:34	1	1
35	07:28:44	1	1

36	07:28:54	1	1
37	07:29:04	1	1
38	07:29:14	1	1
39	07:29:24	1	1
40	07:29:34	1	1
41	07:29:44	1	1
42	07:29:54	1	1
43	07:30:04	1	1
44	07:30:14	1	1
45	07:30:24	1	1
46	07:30:34	1	1
47	07:30:44	1	1
48	07:30:54	1	1
49	07:31:04	1	1
50	07:31:14	1	1
51	07:31:24	1	1
52	07:31:34	1	1
53	07:31:44	1	1
54	07:31:54	1	1
55	07:32:04	1	1
56	07:32:14	1	1
57	07:32:24	1	1
58	07:32:34	1	1
59	07:32:44	1	1
60	07:32:54	1	1
61	07:33:04	1	1
62	07:33:14	1	1
63	07:33:24	1	1
64	07:33:34	1	1
65	07:33:44	1	1
66	07:33:54	2	0
67	07:34:04	2	0
68	07:34:14	2	0
69	07:34:24	2	0
70	07:34:34	2	0
71	07:34:44	2	0
72	07:34:54	2	0

73	07:35:04	2	0
74	07:35:14	2	0
75	07:35:24	2	0
76	07:35:34	2	0
77	07:35:44	2	0
78	07:35:54	2	0
79	07:36:04	2	0
80	07:36:14	2	0
81	07:36:24	1	1
82	07:36:34	1	1
83	07:36:44	2	0
84	07:36:54	2	0
85	07:37:04	2	0
86	07:37:14	2	0
87	07:37:24	2	0
88	07:37:34	2	0
89	07:37:44	2	0
90	07:37:54	2	0
91	07:38:04	2	0
92	07:38:14	2	0
93	07:38:24	1	1
94	07:38:34	1	1
95	07:38:44	2	0
96	07:38:54	2	0
97	07:39:04	2	0
98	07:39:14	1	1
99	07:39:24	1	1
100	07:39:34	1	1
101	07:39:44	1	1
102	07:39:54	2	0
103	07:40:04	2	0
104	07:40:14	2	0
105	07:40:24	1	1
106	07:40:34	1	1
107	07:40:44	1	1
108	07:40:54	1	1
109	07:41:04	1	1

110	07:41:14	1	1
111	07:41:24	2	0
112	07:41:34	2	0
113	07:41:44	2	0
114	07:41:54	2	0
115	07:42:04	2	0
116	07:42:14	2	0
117	07:42:24	2	0
118	07:42:34	2	0
119	07:42:44	2	0
120	07:42:54	2	0
121	07:43:04	1	1
122	07:43:14	1	1
123	07:43:24	1	1
124	07:43:34	0	2
125	07:43:44	0	2
126	07:43:54	1	1
127	07:44:04	1	1
128	07:44:14	1	1
129	07:44:24	1	1
130	07:44:34	1	1
131	07:44:44	1	1
132	07:44:54	1	1
133	07:45:04	1	1
134	07:45:14	1	1
135	07:45:24	1	1
136	07:45:34	1	1
137	07:45:44	1	1
138	07:45:54	0	2
139	07:46:04	0	2
140	07:46:14	0	2
141	07:46:24	1	1
142	07:46:34	1	1
143	07:46:44	1	1
144	07:46:54	0	2
145	07:47:04	0	2
146	07:47:14	0	2

147	07:47:24	0	2
148	07:47:34	0	2
149	07:47:44	1	1
150	07:47:54	1	1
151	07:48:04	1	1
152	07:48:14	1	1
153	07:48:24	1	1
154	07:48:34	1	1
155	07:48:44	1	1
156	07:48:54	1	1
157	07:49:04	1	1
158	07:49:14	1	1
159	07:49:24	1	1
160	07:49:34	1	1
161	07:49:44	1	1
162	07:49:54	1	1
163	07:50:04	1	1
164	07:50:14	0	2
165	07:50:24	0	2
166	07:50:34	2	0
167	07:50:44	2	0
168	07:50:54	2	0
169	07:51:04	2	0
170	07:51:14	2	0
171	07:51:24	2	0
172	07:51:34	2	0
173	07:51:44	2	0
174	07:51:54	2	0
175	07:52:04	2	0
176	07:52:14	2	0
177	07:52:24	2	0
178	07:52:34	1	1
179	07:52:44	1	1
180	07:52:54	1	1
181	07:53:04	2	0
182	07:53:14	2	0
183	07:53:24	2	0

184	07:53:34	2	0
185	07:53:44	2	0
186	07:53:54	1	1
187	07:54:04	1	1
	Total	224	150

Work Sampling para Muro 3			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	07:04:40	1	1
2	07:04:55	1	1
3	07:05:10	1	1
4	07:05:25	1	1
5	07:05:40	0	2
6	07:05:55	1	1
7	07:06:10	2	0
8	07:06:25	2	0
9	07:06:40	2	0
10	07:06:55	2	0
11	07:07:10	2	0
12	07:07:25	0	2
13	07:07:40	1	1
14	07:07:55	1	1
15	07:08:10	1	1
16	07:08:25	1	1
17	07:08:40	1	1
18	07:08:55	1	1
19	07:09:10	1	1
20	07:09:25	1	1
21	07:09:40	1	1
22	07:09:55	1	1
23	07:10:10	1	1
24	07:10:25	1	1
25	07:10:40	1	1
26	07:10:55	1	1
27	07:11:10	0	2
28	07:11:25	0	2
29	07:11:40	1	1
30	07:11:55	1	1
31	07:12:10	1	1
32	07:12:25	1	1
33	07:12:40	1	1
34	07:12:55	1	1
35	07:13:10	1	1

36	07:13:25	1	1
37	07:13:40	1	1
38	07:13:55	1	1
39	07:14:10	1	1
40	07:14:25	1	1
41	07:14:40	1	1
42	07:14:55	1	1
43	07:15:10	1	1
44	07:15:25	2	0
45	07:15:40	2	0
46	07:15:55	2	0
47	07:16:10	2	0
48	07:16:25	0	2
49	07:16:40	0	2
50	07:16:55	0	2
51	07:17:10	0	2
52	07:17:25	0	2
53	07:17:40	0	2
54	07:17:55	0	2
55	07:18:10	0	2
56	07:18:25	0	2
57	07:18:40	0	2
58	07:18:55	0	2
59	07:19:10	0	2
60	07:19:25	0	2
61	07:19:40	0	2
62	07:19:55	1	1
63	07:20:10	1	1
64	07:20:25	1	1
65	07:20:40	1	1
66	07:20:55	1	1
67	07:21:10	1	1
68	07:21:25	1	1
69	07:21:40	0	2
70	07:21:55	2	0
71	07:22:10	1	1
72	07:22:25	1	1

73	07:22:40	1	1
74	07:22:55	1	1
75	07:23:10	0	2
76	07:23:25	0	2
77	07:23:40	0	2
78	07:23:55	1	1
79	07:24:10	1	1
80	07:24:25	1	1
81	07:24:40	1	1
82	07:24:55	1	1
83	07:25:10	1	1
84	07:25:25	2	0
85	07:25:40	1	1
86	07:25:55	1	1
87	07:26:10	2	0
88	07:26:25	2	0
89	07:26:40	2	0
90	07:26:55	1	1
91	07:27:10	1	1
92	07:27:25	1	1
93	07:27:40	0	2
94	07:27:55	0	2
95	07:28:10	1	1
96	07:28:25	1	1
97	07:28:40	1	1
98	07:28:55	1	1
99	07:29:10	1	1
100	07:29:25	2	0
101	07:29:40	2	0
102	07:29:55	2	0
103	07:30:10	2	0
104	07:30:25	2	0
105	07:30:40	0	2
106	07:30:55	0	2
107	07:31:10	0	2
108	07:31:25	2	0
109	07:31:40	2	0

110	07:31:55	2	0
111	07:32:10	2	0
112	07:32:25	2	0
113	07:32:40	2	0
114	07:32:55	2	0
115	07:33:10	2	0
116	07:33:25	2	0
117	07:33:40	2	0
118	07:33:55	2	0
119	07:34:10	2	0
120	07:34:25	2	0
121	07:34:40	2	0
122	07:34:55	2	0
123	07:35:10	2	0
124	07:35:25	2	0
125	07:35:40	2	0
126	07:35:55	2	0
127	07:36:10	2	0
128	07:36:25	2	0
129	07:36:40	2	0
130	07:36:55	1	1
131	07:37:10	1	1
132	07:37:25	1	1
133	07:37:40	1	1
134	07:37:55	1	1
135	07:38:10	2	0
136	07:38:25	2	0
137	07:38:40	2	0
138	07:38:55	2	0
139	07:39:10	2	0
140	07:39:25	2	0
141	07:39:40	2	0
142	07:39:55	2	0
143	07:40:10	2	0
144	07:40:25	2	0
145	07:40:40	2	0
146	07:40:55	2	0

147	07:41:10	2	0
148	07:41:25	2	0
149	07:41:40	2	0
150	07:41:55	2	0
151	07:42:10	2	0
152	07:42:25	2	0
153	07:42:40	2	0
154	07:42:55	2	0
155	07:43:10	2	0
156	07:43:25	2	0
157	07:43:40	2	0
158	07:43:55	2	0
159	07:44:10	2	0
160	07:44:25	2	0
161	07:44:40	2	0
162	07:44:55	2	0
163	07:45:10	2	0
164	07:45:25	2	0
165	07:45:40	2	0
166	07:45:55	2	0
167	07:46:10	2	0
168	07:46:25	1	1
169	07:46:40	1	1
170	07:46:55	1	1
171	07:47:10	2	0
172	07:47:25	2	0
173	07:47:40	2	0
174	07:47:55	2	0
175	07:48:10	2	0
176	07:48:25	2	0
177	07:48:40	2	0
178	07:48:55	2	0
179	07:49:10	2	0
180	07:49:25	2	0
181	07:49:40	0	2
182	07:49:55	0	2
183	07:50:10	0	2

184	07:50:25	1	1
185	07:50:40	1	1
186	07:50:55	1	1
187	07:51:10	0	2
188	07:51:25	1	1
189	07:51:40	2	0
190	07:51:55	1	1
191	07:52:10	1	1
192	07:52:25	0	2
193	07:52:40	0	2
	Total	245	141

Work Sampling Muro 4			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	10:54:05	2	0
2	10:54:20	2	0
3	10:54:35	2	0
4	10:54:50	2	0
5	10:55:05	2	0
6	10:55:20	2	0
7	10:55:35	2	0
8	10:55:50	2	0
9	10:56:05	2	0
10	10:56:20	2	0
11	10:56:35	2	0
12	10:56:50	2	0
13	10:57:05	2	0
14	10:57:20	2	0
15	10:57:35	2	0
16	10:57:50	2	0
17	10:58:05	1	1
18	10:58:20	1	1
19	10:58:35	1	1
20	10:58:50	1	1
21	10:59:05	1	1
22	10:59:20	1	1
23	10:59:35	1	1
24	10:59:50	1	1
25	11:00:05	0	2
26	11:00:20	0	2
27	11:00:35	0	2
28	11:00:50	0	2
29	11:01:05	0	2
30	11:01:20	0	2
31	11:01:35	0	2
32	11:01:50	0	2
33	11:02:05	0	2
34	11:02:20	0	2

35	11:02:35	0	2
36	11:02:50	0	2
37	11:03:05	1	1
38	11:03:20	1	1
39	11:03:35	1	1
40	11:03:50	1	1
41	11:04:05	2	0
42	11:04:20	2	0
43	11:04:35	2	0
44	11:04:50	2	0
45	11:05:05	2	0
46	11:05:20	2	0
47	11:05:35	2	0
48	11:05:50	2	0
49	11:06:05	2	0
50	11:06:20	2	0
51	11:06:35	2	0
52	11:06:50	2	0
53	11:07:05	2	0
54	11:07:20	2	0
55	11:07:35	2	0
56	11:07:50	2	0
57	11:08:05	2	0
58	11:08:20	2	0
59	11:08:35	2	0
60	11:08:50	2	0
61	11:09:05	2	0
62	11:09:20	2	0
63	11:09:35	2	0
64	11:09:50	2	0
65	11:10:05	1	1
66	11:10:20	0	2
67	11:10:35	0	2
68	11:10:50	0	2
69	11:11:05	2	0
70	11:11:20	2	0
71	11:11:35	2	0

72	11:11:50	2	0
73	11:12:05	2	0
74	11:12:20	2	0
75	11:12:35	2	0
76	11:12:50	2	0
77	11:13:05	1	1
78	11:13:20	0	2
79	11:13:35	1	1
80	11:13:50	1	1
81	11:14:05	1	1
82	11:14:20	2	0
83	11:14:35	2	0
84	11:14:50	2	0
85	11:15:05	2	0
86	11:15:20	2	0
87	11:15:35	2	0
88	11:15:50	2	0
89	11:16:05	2	0
90	11:16:20	2	0
91	11:16:35	2	0
92	11:16:50	2	0
93	11:17:05	1	1
94	11:17:20	1	1
95	11:17:35	1	1
96	11:17:50	2	0
97	11:18:05	2	0
98	11:18:20	1	1
99	11:18:35	1	1
100	11:18:50	1	1
101	11:19:05	2	0
102	11:19:20	2	0
103	11:19:35	2	0
104	11:19:50	2	0
105	11:20:05	2	0
106	11:20:20	2	0
107	11:20:35	2	0
108	11:20:50	1	1

109	11:21:05	1	1
110	11:21:20	2	0
111	11:21:35	2	0
112	11:21:50	2	0
113	11:22:05	2	0
114	11:22:20	2	0
115	11:22:35	2	0
116	11:22:50	2	0
117	11:23:05	2	0
118	11:23:20	2	0
119	11:23:35	1	1
120	11:23:50	2	0
121	11:24:05	1	1
122	11:24:20	1	1
123	11:24:35	2	0
124	11:24:50	2	0
125	11:25:05	1	1
126	11:25:20	0	2
127	11:25:35	0	2
128	11:25:50	0	2
129	11:26:05	0	2
130	11:26:20	0	2
131	11:26:35	0	2
132	11:26:50	0	2
133	11:27:05	0	2
134	11:27:20	0	2
135	11:27:35	0	2
136	11:27:50	0	2
137	11:28:05	0	2
138	11:28:20	0	2
139	11:28:35	0	2
140	11:28:50	0	2
141	11:29:05	0	2
142	11:29:20	0	2
143	11:29:35	0	2
144	11:29:50	1	1
145	11:30:05	2	0

146	11:30:20	2	0
147	11:30:35	1	1
148	11:30:50	1	1
149	11:31:05	2	0
150	11:31:20	2	0
151	11:31:35	2	0
152	11:31:50	2	0
153	11:32:05	2	0
154	11:32:20	2	0
155	11:32:35	2	0
156	11:32:50	1	1
157	11:33:05	1	1
158	11:33:20	1	1
159	11:33:35	0	2
160	11:33:50	0	2
161	11:34:05	0	2
162	11:34:20	0	2
163	11:34:35	0	2
164	11:34:50	1	1
165	11:35:05	1	1
166	11:35:20	1	1
167	11:35:35	1	1
168	11:35:50	1	1
169	11:36:05	1	1
170	11:36:20	2	0
171	11:36:35	2	0
172	11:36:50	2	0
173	11:37:05	2	0
174	11:37:20	2	0
175	11:37:35	2	0
176	11:37:50	2	0
177	11:38:05	2	0
178	11:38:20	2	0
179	11:38:35	2	0
180	11:38:50	2	0
181	11:39:05	1	1
182	11:39:20	1	1

183	11:39:35	1	1
184	11:39:50	1	1
185	11:40:05	2	0
186	11:40:20	2	0
187	11:40:35	2	0
188	11:40:50	1	1
189	11:41:05	1	1
190	11:41:20	0	2
191	11:41:35	0	2
192	11:41:50	0	2
193	11:42:05	0	2
	Total	253	133

Work Sampling Muro 5			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	01:00:05	2	0
2	01:00:20	2	0
3	01:00:35	2	0
4	01:00:50	2	0
5	01:01:05	2	0
6	01:01:20	1	1
7	01:01:35	0	2
8	01:01:50	0	2
9	01:02:05	0	2
10	01:02:20	1	1
11	01:02:35	2	0
12	01:02:50	2	0
13	01:03:05	2	0
14	01:03:20	2	0
15	01:03:35	1	1
16	01:03:50	2	0
17	01:04:05	2	0
18	01:04:20	2	0
19	01:04:35	2	0
20	01:04:50	2	0
21	01:05:05	2	0
22	01:05:20	0	2
23	01:05:35	2	0
24	01:05:50	2	0
25	01:06:05	1	1
26	01:06:20	1	1
27	01:06:35	1	1
28	01:06:50	1	1
29	01:07:05	1	1
30	01:07:20	2	0
31	01:07:35	2	0
32	01:07:50	1	1
33	01:08:05	1	1
34	01:08:20	1	1
35	01:08:35	1	1

36	01:08:50	1	1
37	01:09:05	2	0
38	01:09:20	2	0
39	01:09:35	2	0
40	01:09:50	2	0
41	01:10:05	2	0
42	01:10:20	2	0
43	01:10:35	2	0
44	01:10:50	1	1
45	01:11:05	1	1
46	01:11:20	1	1
47	01:11:35	0	2
48	01:11:50	0	2
49	01:12:05	1	1
50	01:12:20	2	0
51	01:12:35	2	0
52	01:12:50	2	0
53	01:13:05	2	0
54	01:13:20	2	0
55	01:13:35	1	1
56	01:13:50	1	1
57	01:14:05	0	2
58	01:14:20	0	2
59	01:14:35	1	1
60	01:14:50	2	0
61	01:15:05	2	0
62	01:15:20	2	0
63	01:15:35	2	0
64	01:15:50	2	0
65	01:16:05	2	0
66	01:16:20	2	0
67	01:16:35	2	0
68	01:16:50	2	0
69	01:17:05	0	2
70	01:17:20	0	2
71	01:17:35	0	2
72	01:17:50	0	2

73	01:18:05	0	2
74	01:18:20	0	2
75	01:18:35	0	2
76	01:18:50	0	2
77	01:19:05	0	2
78	01:19:20	0	2
79	01:19:35	0	2
80	01:19:50	0	2
81	01:20:05	0	2
82	01:20:20	0	2
83	01:20:35	0	2
84	01:20:50	0	2
85	01:21:05	0	2
86	01:21:20	0	2
87	01:21:35	1	1
88	01:21:50	1	1
89	01:22:05	1	1
90	01:22:20	1	1
91	01:22:35	1	1
92	01:22:50	1	1
93	01:23:05	1	1
94	01:23:20	0	2
95	01:23:35	0	2
96	01:23:50	0	2
97	01:24:05	0	2
98	01:24:20	0	2
99	01:24:35	1	1
100	01:24:50	1	1
101	01:25:05	1	1
102	01:25:20	1	1
103	01:25:35	1	1
104	01:25:50	1	1
105	01:26:05	0	2
106	01:26:20	0	2
107	01:26:35	1	1
108	01:26:50	2	0
109	01:27:05	2	0

110	01:27:20	2	0
111	01:27:35	2	0
112	01:27:50	2	0
113	01:28:05	2	0
114	01:28:20	2	0
115	01:28:35	2	0
116	01:28:50	2	0
117	01:29:05	2	0
118	01:29:20	2	0
119	01:29:35	2	0
120	01:29:50	2	0
121	01:30:05	2	0
122	01:30:20	2	0
123	01:30:35	2	0
124	01:30:50	2	0
125	01:31:05	2	0
126	01:31:20	2	0
127	01:31:35	2	0
128	01:31:50	2	0
129	01:32:05	2	0
130	01:32:20	2	0
131	01:32:35	2	0
132	01:32:50	2	0
133	01:33:05	2	0
134	01:33:20	2	0
135	01:33:35	2	0
136	01:33:50	2	0
137	01:34:05	2	0
138	01:34:20	2	0
139	01:34:35	1	1
140	01:34:50	1	1
141	01:35:05	0	2
142	01:35:20	1	1
143	01:35:35	1	1
144	01:35:50	2	0
145	01:36:05	2	0
146	01:36:20	2	0

147	01:36:35	2	0
148	01:36:50	2	0
149	01:37:05	2	0
150	01:37:20	2	0
151	01:37:35	2	0
152	01:37:50	1	1
153	01:38:05	1	1
154	01:38:20	2	0
155	01:38:35	2	0
156	01:38:50	2	0
157	01:39:05	2	0
158	01:39:20	1	1
159	01:39:35	1	1
160	01:39:50	1	1
161	01:40:05	1	1
162	01:40:20	1	1
163	01:40:35	1	1
164	01:40:50	1	1
165	01:41:05	1	1
166	01:41:20	1	1
167	01:41:35	0	2
168	01:41:50	0	2
169	01:42:05	0	2
170	01:42:20	0	2
171	01:42:35	0	2
172	01:42:50	1	1
173	01:43:05	1	1
174	01:43:20	1	1
175	01:43:35	1	1
176	01:43:50	1	1
177	01:44:05	1	1
178	01:44:20	1	1
179	01:44:35	1	1
180	01:44:50	1	1
181	01:45:05	0	2
	Total	224	138

Work Sampling Muro 6			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	08:32:05	1	1
2	08:32:20	2	0
3	08:32:35	2	0
4	08:32:50	1	1
5	08:33:05	1	1
6	08:33:20	1	1
7	08:33:35	1	1
8	08:33:50	2	0
9	08:34:05	2	0
10	08:34:20	2	0
11	08:34:35	2	0
12	08:34:50	2	0
13	08:35:05	2	0
14	08:35:20	2	0
15	08:35:35	1	1
16	08:35:50	0	2
17	08:36:05	1	1
18	08:36:20	1	1
19	08:36:35	2	0
20	08:36:50	2	0
21	08:37:05	1	1
22	08:37:20	2	0
23	08:37:35	2	0
24	08:37:50	2	0
25	08:38:05	1	1
26	08:38:20	0	2
27	08:38:35	1	1
28	08:38:50	0	2
29	08:39:05	1	1
30	08:39:20	2	0
31	08:39:35	0	2
32	08:39:50	0	2
33	08:40:05	1	1
34	08:40:20	2	0
35	08:40:35	1	1

36	08:40:50	1	1
37	08:41:05	2	0
38	08:41:20	2	0
39	08:41:35	2	0
40	08:41:50	2	0
41	08:42:05	2	0
42	08:42:20	1	1
43	08:42:35	1	1
44	08:42:50	0	2
45	08:43:05	2	0
46	08:43:20	2	0
47	08:43:35	2	0
48	08:43:50	1	1
49	08:44:05	1	1
50	08:44:20	2	0
51	08:44:35	2	0
52	08:44:50	1	1
53	08:45:05	2	0
54	08:45:20	2	0
55	08:45:35	2	0
56	08:45:50	2	0
57	08:46:05	1	1
58	08:46:20	0	2
59	08:46:35	2	0
60	08:46:50	2	0
61	08:47:05	2	0
62	08:47:20	2	0
63	08:47:35	1	1
64	08:47:50	2	0
65	08:48:05	2	0
66	08:48:20	1	1
67	08:48:35	2	0
68	08:48:50	1	1
69	08:49:05	1	1
70	08:49:20	1	1
71	08:49:35	2	0
72	08:49:50	2	0

73	08:50:05	2	0
74	08:50:20	1	1
75	08:50:35	1	1
76	08:50:50	1	1
77	08:51:05	1	1
78	08:51:20	2	0
79	08:51:35	2	0
80	08:51:50	2	0
81	08:52:05	1	1
82	08:52:20	2	0
83	08:52:35	1	1
84	08:52:50	1	1
85	08:53:05	0	2
86	08:53:20	1	1
87	08:53:35	1	1
88	08:53:50	0	2
89	08:54:05	0	2
90	08:54:20	1	1
91	08:54:35	1	1
92	08:54:50	2	0
93	08:55:05	2	0
94	08:55:20	2	0
95	08:55:35	1	1
96	08:55:50	1	1
97	08:56:05	1	1
98	08:56:20	1	1
99	08:56:35	1	1
100	08:56:50	2	0
101	08:57:05	1	1
102	08:57:20	1	1
103	08:57:35	0	2
104	08:57:50	2	0
105	08:58:05	1	1
106	08:58:20	0	2
107	08:58:35	2	0
108	08:58:50	2	0
109	08:59:05	0	2

110	08:59:20	1	1
111	08:59:35	1	1
112	08:59:50	2	0
113	09:00:05	1	1
114	09:00:20	2	0
115	09:00:35	1	1
116	09:00:50	0	2
	Total	155	77

Work Sampling Muro 7			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	08:32:15	0	2
2	08:32:25	0	2
3	08:32:35	1	1
4	08:32:45	2	0
5	08:32:55	1	1
6	08:33:05	2	0
7	08:33:15	2	0
8	08:33:25	2	0
9	08:33:35	2	0
10	08:33:45	2	0
11	08:33:55	1	1
12	08:34:05	1	1
13	08:34:15	1	1
14	08:34:25	1	1
15	08:34:35	2	0
16	08:34:45	2	0
17	08:34:55	2	0
18	08:35:05	2	0
19	08:35:15	2	0
20	08:35:25	2	0
21	08:35:35	2	0
22	08:35:45	2	0
23	08:35:55	2	0
24	08:36:05	1	1
25	08:36:15	0	2
26	08:36:25	0	2
27	08:36:35	2	0
28	08:36:45	2	0
29	08:36:55	2	0
30	08:37:05	1	1
31	08:37:15	2	0
32	08:37:25	2	0
33	08:37:35	2	0

34	08:37:45	1	1
35	08:37:55	1	1
36	08:38:05	2	0
37	08:38:15	2	0
38	08:38:25	2	0
39	08:38:35	1	1
40	08:38:45	2	0
41	08:38:55	2	0
42	08:39:05	2	0
43	08:39:15	1	1
44	08:39:25	1	1
45	08:39:35	1	1
46	08:39:45	2	0
47	08:39:55	1	1
48	08:40:05	0	2
49	08:40:15	1	1
50	08:40:25	0	2
51	08:40:35	2	0
52	08:40:45	2	0
53	08:40:55	2	0
54	08:41:05	2	0
55	08:41:15	2	0
56	08:41:25	1	1
57	08:41:35	2	0
58	08:41:45	1	1
59	08:41:55	1	1
60	08:42:05	1	1
61	08:42:15	2	0
62	08:42:25	2	0
63	08:42:35	1	1
64	08:42:45	1	1
65	08:42:55	2	0
66	08:43:05	2	0
67	08:43:15	0	2
68	08:43:25	0	2
69	08:43:35	1	1

70	08:43:45	0	2
71	08:43:55	1	1
72	08:44:05	1	1
73	08:44:15	1	1
74	08:44:25	1	1
75	08:44:35	2	0
76	08:44:45	2	0
77	08:44:55	1	1
78	08:45:05	1	1
79	08:45:15	1	1
80	08:45:25	1	1
81	08:45:35	2	0
82	08:45:45	1	1
83	08:45:55	1	1
84	08:46:05	2	0
85	08:46:15	2	0
86	08:46:25	2	0
87	08:46:35	1	1
88	08:46:45	1	1
89	08:46:55	2	0
90	08:47:05	2	0
91	08:47:15	2	0
92	08:47:25	1	1
93	08:47:35	1	1
94	08:47:45	0	2
95	08:47:55	1	1
96	08:48:05	2	0
97	08:48:15	2	0
98	08:48:25	2	0
99	08:48:35	1	1
100	08:48:45	2	0
101	08:48:55	2	0
102	08:49:05	2	0
103	08:49:15	2	0
104	08:49:25	0	2
105	08:49:35	1	1

106	08:49:45	1	1
107	08:49:55	1	1
108	08:50:05	1	1
109	08:50:15	1	1
110	08:50:25	2	0
111	08:50:35	2	0
112	08:50:45	2	0
113	08:50:55	2	0
114	08:51:05	1	1
115	08:51:15	1	1
116	08:51:25	0	2
117	08:51:35	0	2
118	08:51:45	0	2
119	08:51:55	1	1
120	08:52:05	2	0
121	08:52:15	0	2
122	08:52:25	2	0
123	08:52:35	2	0
124	08:52:45	2	0
125	08:52:55	2	0
126	08:53:05	2	0
127	08:53:15	1	1
128	08:53:25	0	2
129	08:53:35	0	2
130	08:53:45	0	2
131	08:53:55	1	1
132	08:54:05	1	1
133	08:54:15	1	1
134	08:54:25	1	1
135	08:54:35	1	1
136	08:54:45	0	2
137	08:54:55	0	2
138	08:55:05	0	2
139	08:55:15	1	1
140	08:55:25	1	1
141	08:55:35	1	1

142	08:55:45	1	1
143	08:55:55	1	1
144	08:56:05	1	1
145	08:56:15	1	1
146	08:56:25	1	1
147	08:56:35	1	1
148	08:56:45	1	1
149	08:56:55	1	1
150	08:57:05	1	1
151	08:57:15	1	1
152	08:57:25	1	1
153	08:57:35	1	1
154	08:57:45	1	1
155	08:57:55	1	1
156	08:58:05	1	1
157	08:58:15	1	1
158	08:58:25	1	1
159	08:58:35	1	1
160	08:58:45	1	1
161	08:58:55	1	1
162	08:59:05	2	0
163	08:59:15	2	0
164	08:59:25	2	0
165	08:59:35	2	0
166	08:59:45	2	0
167	08:59:55	1	1
168	09:00:05	1	1
169	09:00:15	1	1
170	09:00:25	2	0
171	09:00:35	2	0
172	09:00:45	2	0
	Total	223	121

Work Sampling Muro 8			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	11:30:05	2	0
2	11:30:15	2	0
3	11:30:25	2	0
4	11:30:35	2	0
5	11:30:45	2	0
6	11:30:55	2	0
7	11:31:05	2	0
8	11:31:15	2	0
9	11:31:25	2	0
10	11:31:35	1	1
11	11:31:45	0	2
12	11:31:55	0	2
13	11:32:05	2	0
14	11:32:15	2	0
15	11:32:25	1	1
16	11:32:35	1	1
17	11:32:45	1	1
18	11:32:55	1	1
19	11:33:05	1	1
20	11:33:15	1	1
21	11:33:25	2	0
22	11:33:35	2	0
23	11:33:45	2	0
24	11:33:55	1	1
25	11:34:05	1	1
26	11:34:15	0	2
27	11:34:25	0	2
28	11:34:35	0	2
29	11:34:45	2	0
30	11:34:55	2	0
31	11:35:05	0	2
32	11:35:15	0	2
33	11:35:25	1	1

34	11:35:35	1	1
35	11:35:45	1	1
36	11:35:55	0	2
37	11:36:05	0	2
38	11:36:15	0	2
39	11:36:25	2	0
40	11:36:35	2	0
41	11:36:45	2	0
42	11:36:55	1	1
43	11:37:05	2	0
44	11:37:15	2	0
45	11:37:25	2	0
46	11:37:35	1	1
47	11:37:45	1	1
48	11:37:55	1	1
49	11:38:05	1	1
50	11:38:15	1	1
51	11:38:25	1	1
52	11:38:35	1	1
53	11:38:45	1	1
54	11:38:55	1	1
55	11:39:05	1	1
56	11:39:15	1	1
57	11:39:25	1	1
58	11:39:35	1	1
59	11:39:45	1	1
60	11:39:55	1	1
61	11:40:05	1	1
62	11:40:15	1	1
63	11:40:25	1	1
64	11:40:35	1	1
65	11:40:45	0	2
66	11:40:55	0	2
67	11:41:05	0	2
68	11:41:15	0	2
69	11:41:25	0	2

70	11:41:35	0	2
71	11:41:45	0	2
72	11:41:55	0	2
73	11:42:05	0	2
74	11:42:15	0	2
75	11:42:25	1	1
76	11:42:35	1	1
77	11:42:45	1	1
78	11:42:55	1	1
79	11:43:05	1	1
80	11:43:15	1	1
81	11:43:25	1	1
82	11:43:35	1	1
83	11:43:45	1	1
84	11:43:55	0	2
85	11:44:05	0	2
86	11:44:15	0	2
87	11:44:25	1	1
88	11:44:35	1	1
89	11:44:45	1	1
90	11:44:55	1	1
91	11:45:05	1	1
92	11:45:15	0	2
93	11:45:25	0	2
94	11:45:35	0	2
95	11:45:45	0	2
96	11:45:55	0	2
97	11:46:05	0	2
98	11:46:15	0	2
99	11:46:25	0	2
100	11:46:35	0	2
101	11:46:45	0	2
102	11:46:55	0	2
103	11:47:05	0	2
104	11:47:15	0	2
105	11:47:25	0	2

106	11:47:35	0	2
107	11:47:45	0	2
108	11:47:55	0	2
109	11:48:05	0	2
110	11:48:15	0	2
111	11:48:25	0	2
112	11:48:35	0	2
113	11:48:45	0	2
114	11:48:55	0	2
115	11:49:05	0	2
116	11:49:15	0	2
117	11:49:25	0	2
118	11:49:35	0	2
119	11:49:45	0	2
120	11:49:55	0	2
121	11:50:05	0	2
122	11:50:15	0	2
123	11:50:25	0	2
124	11:50:35	0	2
125	11:50:45	0	2
126	11:50:55	0	2
127	11:51:05	0	2
128	11:51:15	0	2
129	11:51:25	0	2
130	11:51:35	0	2
131	11:51:45	0	2
132	11:51:55	1	1
133	11:52:05	1	1
134	11:52:15	1	1
135	11:52:25	1	1
136	11:52:35	1	1
137	11:52:45	1	1
138	11:52:55	1	1
139	11:53:05	1	1
140	11:53:15	1	1
141	11:53:25	2	0

142	11:53:35	1	1
143	11:53:45	1	1
144	11:53:55	2	0
145	11:54:05	2	0
146	11:54:15	1	1
147	11:54:25	0	2
148	11:54:35	0	2
149	11:54:45	0	2
150	11:54:55	0	2
151	11:55:05	0	2
152	11:55:15	0	2
153	11:55:25	0	2
154	11:55:35	0	2
155	11:55:45	0	2
156	11:55:55	0	2
157	11:56:05	0	2
158	11:56:15	0	2
159	11:56:25	0	2
160	11:56:35	0	2
161	11:56:45	0	2
162	11:56:55	0	2
163	11:57:05	1	1
164	11:57:15	1	1
165	11:57:25	1	1
166	11:57:35	1	1
167	11:57:45	0	2
168	11:57:55	1	1
169	11:58:05	1	1
170	11:58:15	1	1
171	11:58:25	1	1
172	11:58:35	1	1
173	11:58:45	1	1
174	11:58:55	1	1
175	11:59:05	1	1
176	11:59:15	2	0
177	11:59:25	2	0

178	11:59:35	2	0
179	11:59:45	2	0
180	11:59:55	2	0
181	12:00:05	2	0
182	12:00:15	2	0
183	12:00:25	2	0
	Total	136	230

Work Sampling Muro 9			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	10:45:05	2	0
2	10:45:15	2	0
3	10:45:25	2	0
4	10:45:35	1	1
5	10:45:45	1	1
6	10:45:55	1	1
7	10:46:05	1	1
8	10:46:15	1	1
9	10:46:25	1	1
10	10:46:35	1	1
11	10:46:45	1	1
12	10:46:55	0	2
13	10:47:05	1	1
14	10:47:15	1	1
15	10:47:25	1	1
16	10:47:35	1	1
17	10:47:45	1	1
18	10:47:55	0	2
19	10:48:05	0	2
20	10:48:15	1	1
21	10:48:25	0	2
22	10:48:35	0	2
23	10:48:45	0	2
24	10:48:55	0	2
25	10:49:05	2	0
26	10:49:15	2	0
27	10:49:25	2	0
28	10:49:35	1	1
29	10:49:45	1	1
30	10:49:55	2	0
31	10:50:05	1	1
32	10:50:15	0	2
33	10:50:25	1	1
34	10:50:35	1	1
35	10:50:45	1	1

36	10:50:55	1	1
37	10:51:05	1	1
38	10:51:15	1	1
39	10:51:25	1	1
40	10:51:35	1	1
41	10:51:45	0	2
42	10:51:55	1	1
43	10:52:05	1	1
44	10:52:15	1	1
45	10:52:25	1	1
46	10:52:35	1	1
47	10:52:45	0	2
48	10:52:55	0	2
49	10:53:05	1	1
50	10:53:15	1	1
51	10:53:25	0	2
52	10:53:35	0	2
53	10:53:45	0	2
54	10:53:55	0	2
55	10:54:05	0	2
56	10:54:15	0	2
57	10:54:25	1	1
58	10:54:35	1	1
59	10:54:45	1	1
60	10:54:55	1	1
61	10:55:05	1	1
62	10:55:15	1	1
63	10:55:25	0	2
64	10:55:35	1	1
65	10:55:45	1	1
66	10:55:55	1	1
67	10:56:05	1	1
68	10:56:15	0	2
69	10:56:25	0	2
70	10:56:35	0	2
71	10:56:45	0	2
72	10:56:55	0	2

73	10:57:05	1	1
74	10:57:15	0	2
75	10:57:25	1	1
76	10:57:35	1	1
77	10:57:45	1	1
78	10:57:55	1	1
79	10:58:05	1	1
80	10:58:15	0	2
81	10:58:25	1	1
82	10:58:35	2	0
83	10:58:45	1	1
84	10:58:55	1	1
85	10:59:05	0	2
86	10:59:15	1	1
87	10:59:25	1	1
88	10:59:35	0	2
89	10:59:45	0	2
90	10:59:55	0	2
91	11:00:05	0	2
92	11:00:15	0	2
93	11:00:25	0	2
94	11:00:35	0	2
95	11:00:45	0	2
96	11:00:55	0	2
97	11:01:05	0	2
98	11:01:15	0	2
99	11:01:25	0	2
100	11:01:35	0	2
101	11:01:45	1	1
102	11:01:55	2	0
103	11:02:05	2	0
104	11:02:15	2	0
105	11:02:25	2	0
106	11:02:35	1	1
107	11:02:45	1	1
108	11:02:55	1	1
109	11:03:05	1	1

110	11:03:15	1	1
111	11:03:25	1	1
112	11:03:35	1	1
113	11:03:45	1	1
114	11:03:55	1	1
115	11:04:05	1	1
116	11:04:15	1	1
117	11:04:25	2	0
118	11:04:35	2	0
119	11:04:45	2	0
120	11:04:55	1	1
121	11:05:05	2	0
122	11:05:15	2	0
123	11:05:25	1	1
124	11:05:35	0	2
125	11:05:45	0	2
126	11:05:55	0	2
127	11:06:05	1	1
128	11:06:15	1	1
129	11:06:25	1	1
130	11:06:35	1	1
131	11:06:45	0	2
132	11:06:55	1	1
133	11:07:05	1	1
134	11:07:15	0	2
135	11:07:25	0	2
136	11:07:35	0	2
137	11:07:45	1	1
138	11:07:55	1	1
139	11:08:05	2	0
140	11:08:15	2	0
141	11:08:25	1	1
142	11:08:35	2	0
143	11:08:45	2	0
144	11:08:55	2	0
145	11:09:05	2	0
146	11:09:15	2	0

147	11:09:25	2	0
148	11:09:35	2	0
149	11:09:45	2	0
150	11:09:55	0	2
151	11:10:05	0	2
152	11:10:15	2	0
153	11:10:25	2	0
154	11:10:35	0	2
155	11:10:45	1	1
156	11:10:55	1	1
157	11:11:05	1	1
158	11:11:15	2	0
159	11:11:25	1	1
160	11:11:35	0	2
161	11:11:45	0	2
162	11:11:55	0	2
163	11:12:05	0	2
164	11:12:15	1	1
165	11:12:25	1	1
166	11:12:35	1	1
167	11:12:45	1	1
168	11:12:55	1	1
169	11:13:05	1	1
170	11:13:15	2	0
171	11:13:25	2	0
172	11:13:35	1	1
173	11:13:45	2	0
174	11:13:55	2	0
175	11:14:05	2	0
176	11:14:15	2	0
177	11:14:25	1	1
178	11:14:35	1	1
179	11:14:45	1	1
180	11:14:55	2	0
181	11:15:05	2	0
182	11:15:15	2	0
183	11:15:25	1	1

184	11:15:35	1	1
185	11:15:45	1	1
186	11:15:55	1	1
187	11:16:05	1	1
188	11:16:15	1	1
189	11:16:25	1	1
190	11:16:35	0	2
191	11:16:45	0	2
192	11:16:55	1	1
193	11:17:05	2	0
194	11:17:15	2	0
195	11:17:25	2	0
196	11:17:35	2	0
197	11:17:45	1	1
198	11:17:55	1	1
199	11:18:05	1	1
200	11:18:15	1	1
201	11:18:25	1	1
202	11:18:35	2	0
203	11:18:45	2	0
204	11:18:55	2	0
205	11:19:05	1	1
206	11:19:15	2	0
207	11:19:25	0	2
208	11:19:35	1	1
209	11:19:45	1	1
210	11:19:55	1	1
211	11:20:05	1	1
212	11:20:15	1	1
213	11:20:25	1	1
214	11:20:35	0	2
215	11:20:45	2	0
216	11:20:55	2	0
217	11:21:05	2	0
218	11:21:15	2	0
219	11:21:25	2	0
220	11:21:35	2	0

221	11:21:45	1	1
222	11:21:55	2	0
223	11:22:05	1	1
224	11:22:15	1	1
225	11:22:25	0	2
226	11:22:35	0	2
227	11:22:45	1	1
228	11:22:55	1	1
229	11:23:05	1	1
230	11:23:15	1	1
231	11:23:25	1	1
232	11:23:35	0	2
233	11:23:45	1	1
234	11:23:55	1	1
235	11:24:05	1	1
236	11:24:15	2	0
237	11:24:25	2	0
238	11:24:35	2	0
239	11:24:45	2	0
240	11:24:55	1	1
241	11:25:05	1	1
242	11:25:15	1	1
243	11:25:25	1	1
	Total	241	245

Work Sampling Muro 10			
Observación	Hora	Trabaja	No Trabaja
1	07:37:10	2	0
2	07:35:20	1	1
3	07:33:30	1	1
4	07:31:40	2	0
5	07:29:50	2	0
6	07:28:00	2	0
7	07:26:10	2	0
8	07:24:20	1	1
9	07:22:30	1	1
10	07:20:40	1	1
11	07:18:50	1	1
12	07:17:00	2	0
13	07:15:10	2	0
14	07:13:20	1	1
15	07:11:30	2	0
16	07:09:40	2	0
17	07:07:50	1	1
18	07:06:00	1	1
19	07:04:10	2	0
20	07:02:20	2	0
21	07:00:30	1	1
22	06:58:40	0	2
23	06:56:50	0	2
24	06:55:00	0	2
25	06:53:10	0	2
26	06:51:20	0	2
27	06:49:30	0	2
28	06:47:40	0	2
29	06:45:50	0	2
30	06:44:00	0	2
31	06:42:10	0	2
32	06:40:20	0	2
33	06:38:30	1	1
34	06:36:40	2	0
35	06:34:50	2	0

36	06:33:00	1	1
37	06:31:10	1	1
38	06:29:20	2	0
39	06:27:30	2	0
40	06:25:40	2	0
41	06:23:50	1	1
42	06:22:00	1	1
43	06:20:10	1	1
44	06:18:20	1	1
45	06:16:30	1	1
46	06:14:40	1	1
47	06:12:50	1	1
48	06:11:00	1	1
49	06:09:10	1	1
50	06:07:20	1	1
51	06:05:30	1	1
52	06:03:40	1	1
53	06:01:50	1	1
54	06:00:00	2	0
55	05:58:10	2	0
56	05:56:20	2	0
57	05:54:30	2	0
58	05:52:40	2	0
59	05:50:50	2	0
60	05:49:00	2	0
61	05:47:10	2	0
62	05:45:20	2	0
63	05:43:30	1	1
64	05:41:40	1	1
65	05:39:50	1	1
66	05:38:00	2	0
67	05:36:10	2	0
68	05:34:20	0	2
69	05:32:30	1	1
70	05:30:40	1	1
71	05:28:50	1	1
72	05:27:00	1	1

73	05:25:10	1	1
74	05:23:20	2	0
75	05:21:30	2	0
76	05:19:40	2	0
77	05:17:50	2	0
78	05:16:00	2	0
79	05:14:10	2	0
80	05:12:20	2	0
81	05:10:30	2	0
82	05:08:40	0	2
83	05:06:50	1	1
84	05:05:00	1	1
85	05:03:10	1	1
86	05:01:20	1	1
87	04:59:30	1	1
88	04:57:40	1	1
89	04:55:50	1	1
90	04:54:00	2	0
91	04:52:10	1	1
92	04:50:20	0	2
93	04:48:30	1	1
94	04:46:40	2	0
95	04:44:50	1	1
96	04:43:00	2	0
97	04:41:10	2	0
98	04:39:20	2	0
99	04:37:30	1	1
100	04:35:40	1	1
101	04:33:50	1	1
102	04:32:00	1	1
103	04:30:10	2	0
104	04:28:20	1	1
105	04:26:30	1	1
106	04:24:40	0	2
107	04:22:50	0	2
108	04:21:00	1	1
109	04:19:10	2	0

110	04:17:20	2	0
111	04:15:30	2	0
112	04:13:40	2	0
113	04:11:50	2	0
114	04:10:00	2	0
115	04:08:10	2	0
116	04:06:20	2	0
117	04:04:30	2	0
118	04:02:40	2	0
119	04:00:50	1	1
120	03:59:00	1	1
121	03:57:10	1	1
122	03:55:20	1	1
123	03:53:30	2	0
124	03:51:40	2	0
125	03:49:50	2	0
126	03:48:00	2	0
127	03:46:10	2	0
128	03:44:20	2	0
129	03:42:30	2	0
130	03:40:40	1	1
131	03:38:50	1	1
132	03:37:00	1	1
133	03:35:10	2	0
134	03:33:20	2	0
135	03:31:30	2	0
136	03:29:40	0	2
137	03:27:50	0	2
138	03:26:00	0	2
139	03:24:10	0	2
140	03:22:20	0	2
141	03:20:30	0	2
142	03:18:40	0	2
143	03:16:50	0	2
144	03:15:00	0	2
145	03:13:10	0	2
146	03:11:20	0	2

147	03:09:30	0	2
148	03:07:40	0	2
149	03:05:50	0	2
150	03:04:00	0	2
151	03:02:10	0	2
152	03:00:20	0	2
153	02:58:30	0	2
154	02:56:40	0	2
155	02:54:50	0	2
156	02:53:00	0	2
157	02:51:10	1	1
158	02:49:20	1	1
159	02:47:30	1	1
160	02:45:40	0	2
161	02:43:50	1	1
162	02:42:00	1	1
163	02:40:10	0	2
164	02:38:20	0	2
165	02:36:30	0	2
166	02:34:40	0	2
167	02:32:50	1	1
168	02:31:00	1	1
169	02:29:10	1	1
170	02:27:20	1	1
171	02:25:30	1	1
172	02:23:40	1	1
173	02:21:50	1	1
174	02:20:00	1	1
175	02:18:10	2	0
176	02:16:20	2	0
177	02:14:30	2	0
178	02:12:40	2	0
179	02:10:50	2	0
	Total	203	155

Muestreo Mediante Five Minutes Rating.

Five Minutes Rating Muro 1			
Observación	Hora	T1	T2
1	10:00:00	1	1
2	10:00:15	1	1
3	10:00:30	1	0
4	10:00:45	1	0
5	10:01:00	1	1
6	10:01:15	1	1
7	10:01:30	0	1
8	10:01:45	0	1
9	10:02:00	0	1
10	10:02:15	0	1
11	10:02:30	1	1
12	10:02:45	1	1
13	10:03:00	1	1
14	10:03:15	1	1
15	10:03:30	1	1
16	10:03:45	1	1
17	10:04:00	1	1
18	10:04:15	1	1
19	10:04:30	0	1
20	10:04:45	0	1
21	10:05:00	0	1
22	10:05:15	0	1
23	10:05:30	0	1
24	10:05:45	0	1
25	10:06:00	0	1
26	10:06:15	0	1
27	10:06:30	0	1
28	10:06:45	0	0
29	10:07:00	0	0
30	10:07:15	0	0
31	10:07:30	1	1
32	10:07:45	1	1
33	10:08:00	1	1
34	10:08:15	1	1
35	10:08:30	1	1

36	10:08:45	1	1
37	10:09:00	1	1
38	10:09:15	1	1
39	10:09:30	1	1
40	10:09:45	1	1
41	10:10:00	1	1
42	10:10:15	1	1
43	10:10:30	1	0
44	10:10:45	1	0
45	10:11:00	1	0
46	10:11:15	1	1
47	10:11:30	0	1
48	10:11:45	0	1
49	10:12:00	0	1
50	10:12:15	1	1
51	10:12:30	1	1
52	10:12:45	1	1
53	10:13:00	1	1
54	10:13:15	1	1
55	10:13:30	1	1
56	10:13:45	1	1
57	10:14:00	1	1
58	10:14:15	1	1
59	10:14:30	1	1
60	10:14:45	1	1
61	10:15:00	1	1
62	10:15:15	1	1
63	10:15:30	1	1
64	10:15:45	1	0
65	10:16:00	0	0
66	10:16:15	0	0
67	10:16:30	0	0
68	10:16:45	0	1
69	10:17:00	0	0
70	10:17:15	0	0
71	10:17:30	1	0
72	10:17:45	1	0

73	10:18:00	1	1
74	10:18:15	1	1
75	10:18:30	1	1
76	10:18:45	1	1
77	10:19:00	1	1
78	10:19:15	1	1
79	10:19:30	1	1
80	10:19:45	1	1
81	10:20:00	1	1
82	10:20:15	0	1
83	10:20:30	0	1
84	10:20:45	1	1
85	10:21:00	1	1
86	10:21:15	1	1
87	10:21:30	1	1
88	10:21:45	1	1
89	10:22:00	1	1
90	10:22:15	0	0
91	10:22:30	0	0
92	10:22:45	0	0
93	10:23:00	0	0
94	10:23:15	0	1
95	10:23:30	0	1
96	10:23:45	0	1
97	10:24:00	0	1
98	10:24:15	1	1
99	10:24:30	1	1
100	10:24:45	1	1
101	10:25:00	1	1
102	10:25:15	1	1
103	10:25:30	1	1
104	10:25:45	1	1
105	10:26:00	0	0
106	10:26:15	0	0
107	10:26:30	0	0
108	10:26:45	0	0
109	10:27:00	0	0
110	10:27:15	1	1
111	10:27:30	1	1
112	10:27:45	1	1
113	10:28:00	1	1

114	10:28:15	1	1
115	10:28:30	1	1
116	10:28:45	1	1
117	10:29:00	1	1
118	10:29:15	1	1
119	10:29:30	1	1
120	10:29:45	1	1
121	10:30:00	1	0
122	10:30:15	1	0
123	10:30:30	1	0
124	10:30:45	1	0
125	10:31:00	1	0
126	10:31:15	1	0
127	10:31:30	1	0
128	10:31:45	1	0
129	10:32:00	0	0
130	10:32:15	0	0
131	10:32:30	1	0
132	10:32:45	1	0
133	10:33:00	1	0
134	10:33:15	1	0
135	10:33:30	0	0
136	10:33:45	0	0
137	10:34:00	1	1
138	10:34:15	1	1
139	10:34:30	1	1
140	10:34:45	1	1
141	10:35:00	0	1
142	10:35:15	0	1
143	10:35:30	1	1
144	10:35:45	1	1
145	10:36:00	1	1
146	10:36:15	1	1
147	10:36:30	1	1
148	10:36:45	1	1
149	10:37:00	0	0
150	10:37:15	0	0
151	10:37:30	1	0
152	10:37:45	1	0
153	10:38:00	1	0
154	10:38:15	1	0

155	10:38:30	1	0
156	10:38:45	1	0
157	10:39:00	1	0
158	10:39:15	1	0
159	10:39:30	1	0
160	10:39:45	1	0
161	10:40:00	1	0
162	10:40:15	1	0
163	10:40:30	1	0
164	10:40:45	1	0
165	10:41:00	1	0
166	10:41:15	0	0
167	10:41:30	0	0
168	10:41:45	0	0
169	10:42:00	0	0
170	10:42:15	0	0
171	10:42:30	0	0
172	10:42:45	0	0
173	10:43:00	0	0
174	10:43:15	0	0
175	10:43:30	0	0
176	10:43:45	0	0
177	10:44:00	1	1
178	10:44:15	1	1
179	10:44:30	1	1
180	10:44:45	1	1
181	10:45:00	1	1
182	10:45:15	1	1
183	10:45:30	1	1
184	10:45:45	1	1
185	10:46:00	1	1
186	10:46:15	1	1
187	10:46:30	1	1
188	10:46:45	1	1
189	10:47:00	1	1
190	10:47:15	1	0
191	10:47:30	1	0
192	10:47:45	0	0
193	10:48:00	0	1
	Total	132	121

Five Minutes Rating Muro 2			
Observación	Hora	T1	T2
1	07:23:07	1	0
2	07:23:17	1	0
3	07:23:27	1	0
4	07:23:37	1	0
5	07:23:47	1	0
6	07:23:57	1	0
7	07:24:07	1	0
8	07:24:17	1	0
9	07:24:27	1	0
10	07:24:37	1	0
11	07:24:47	1	0
12	07:24:57	1	0
13	07:25:07	1	0
14	07:25:17	1	0
15	07:25:27	1	0
16	07:25:37	1	0
17	07:25:47	1	0
18	07:25:57	1	0
19	07:26:07	1	0
20	07:26:17	1	0
21	07:26:27	1	0
22	07:26:37	0	0
23	07:26:47	0	0
24	07:26:57	0	0
25	07:27:07	0	0
26	07:27:17	1	0
27	07:27:27	1	0
28	07:27:37	1	0
29	07:27:47	0	0
30	07:27:57	0	0
31	07:28:07	0	0
32	07:28:17	0	0
33	07:28:27	1	0
34	07:28:37	1	0
35	07:28:47	1	0

36	07:28:57	1	0
37	07:29:07	1	0
38	07:29:17	1	0
39	07:29:27	1	0
40	07:29:37	1	0
41	07:29:47	1	0
42	07:29:57	1	0
43	07:30:07	1	0
44	07:30:17	1	0
45	07:30:27	1	0
46	07:30:37	1	0
47	07:30:47	1	0
48	07:30:57	1	0
49	07:31:07	1	0
50	07:31:17	1	0
51	07:31:27	1	0
52	07:31:37	1	0
53	07:31:47	1	0
54	07:31:57	1	0
55	07:32:07	1	0
56	07:32:17	1	0
57	07:32:27	1	0
58	07:32:37	1	0
59	07:32:47	1	0
60	07:32:57	1	0
61	07:33:07	1	0
62	07:33:17	1	0
63	07:33:27	1	0
64	07:33:37	1	0
65	07:33:47	1	0
66	07:33:57	1	0
67	07:34:07	1	0
68	07:34:17	1	1
69	07:34:27	1	1
70	07:34:37	1	1
71	07:34:47	1	1
72	07:34:57	1	1

73	07:35:07	1	1
74	07:35:17	1	1
75	07:35:27	1	1
76	07:35:37	1	1
77	07:35:47	1	1
78	07:35:57	1	1
79	07:36:07	1	1
80	07:36:17	1	1
81	07:36:27	1	0
82	07:36:37	1	0
83	07:36:47	1	1
84	07:36:57	1	1
85	07:37:07	1	1
86	07:37:17	1	1
87	07:37:27	1	1
88	07:37:37	1	1
89	07:37:47	1	1
90	07:37:57	1	1
91	07:38:07	1	1
92	07:38:17	1	1
93	07:38:27	1	0
94	07:38:37	1	0
95	07:38:47	1	1
96	07:38:57	1	1
97	07:39:07	1	1
98	07:39:17	1	1
99	07:39:27	1	0
100	07:39:37	1	0
101	07:39:47	1	0
102	07:39:57	1	1
103	07:40:07	1	1
104	07:40:17	0	1
105	07:40:27	0	1
106	07:40:37	0	1
107	07:40:47	0	1
108	07:40:57	0	1
109	07:41:07	0	1

110	07:41:17	1	1
111	07:41:27	1	1
112	07:41:37	1	1
113	07:41:47	1	1
114	07:41:57	1	1
115	07:42:07	1	1
116	07:42:17	1	1
117	07:42:27	1	1
118	07:42:37	1	1
119	07:42:47	1	1
120	07:42:57	1	1
121	07:43:07	1	1
122	07:43:17	0	1
123	07:43:27	0	0
124	07:43:37	0	0
125	07:43:47	0	0
126	07:43:57	0	1
127	07:44:07	0	1
128	07:44:17	0	1
129	07:44:27	0	1
130	07:44:37	0	1
131	07:44:47	0	1
132	07:44:57	0	1
133	07:45:07	0	1
134	07:45:17	0	1
135	07:45:27	0	1
136	07:45:37	0	1
137	07:45:47	0	0
138	07:45:57	0	0
139	07:46:07	0	0
140	07:46:17	1	0
141	07:46:27	1	0
142	07:46:37	1	0
143	07:46:47	1	0
144	07:46:57	0	0
145	07:47:07	0	0
146	07:47:17	0	0

147	07:47:27	0	0
148	07:47:37	0	0
149	07:47:47	1	0
150	07:47:57	1	0
151	07:48:07	1	0
152	07:48:17	1	0
153	07:48:27	1	0
154	07:48:37	1	0
155	07:48:47	1	0
156	07:48:57	1	0
157	07:49:07	1	0
158	07:49:17	1	0
159	07:49:27	1	0
160	07:49:37	1	0
161	07:49:47	1	0
162	07:49:57	1	0
163	07:50:07	0	0
164	07:50:17	0	0
165	07:50:27	0	0
166	07:50:37	0	0
167	07:50:47	1	0
168	07:50:57	1	1
169	07:51:07	1	1
170	07:51:17	1	1
171	07:51:27	1	1
172	07:51:37	1	1
173	07:51:47	1	1
174	07:51:57	1	1
175	07:52:07	1	1
176	07:52:17	1	1
177	07:52:27	1	1
178	07:52:37	0	1
179	07:52:47	0	1
180	07:52:57	0	1
181	07:53:07	1	1
182	07:53:17	1	1
183	07:53:27	1	1

184	07:53:37	1	1
185	07:53:47	1	1
186	07:53:57	0	1
187	07:54:07	0	1
	Total	141	79

Five Minutes Rating Muro 3			
Observación	Hora	T1	T2
1	07:04:43	1	0
2	07:04:58	1	0
3	07:05:13	1	0
4	07:05:28	1	0
5	07:05:43	0	0
6	07:05:58	0	1
7	07:06:13	1	1
8	07:06:28	1	1
9	07:06:43	1	1
10	07:06:58	1	1
11	07:07:13	1	1
12	07:07:28	0	1
13	07:07:43	0	1
14	07:07:58	0	1
15	07:08:13	0	1
16	07:08:28	0	1
17	07:08:43	0	1
18	07:08:58	0	1
19	07:09:13	0	1
20	07:09:28	0	1
21	07:09:43	0	1
22	07:09:58	0	1
23	07:10:13	0	1
24	07:10:28	0	1
25	07:10:43	0	1
26	07:10:58	0	1
27	07:11:13	0	1
28	07:11:28	0	0
29	07:11:43	0	1
30	07:11:58	0	1
31	07:12:13	0	1
32	07:12:28	0	1
33	07:12:43	0	1
34	07:12:58	0	1
35	07:13:13	0	1

36	07:13:28	0	1
37	07:13:43	0	1
38	07:13:58	0	0
39	07:14:13	0	1
40	07:14:28	0	1
41	07:14:43	0	1
42	07:14:58	0	1
43	07:15:13	1	1
44	07:15:28	1	1
45	07:15:43	1	1
46	07:15:58	1	1
47	07:16:13	1	1
48	07:16:28	0	0
49	07:16:43	0	0
50	07:16:58	0	0
51	07:17:13	0	0
52	07:17:28	0	0
53	07:17:43	0	0
54	07:17:58	0	0
55	07:18:13	0	0
56	07:18:28	0	0
57	07:18:43	0	0
58	07:18:58	0	0
59	07:19:13	0	0
60	07:19:28	0	0
61	07:19:43	0	0
62	07:19:58	1	0
63	07:20:13	1	0
64	07:20:28	1	0
65	07:20:43	1	0
66	07:20:58	1	0
67	07:21:13	1	0
68	07:21:28	0	0
69	07:21:43	0	0
70	07:21:58	1	1
71	07:22:13	1	0
72	07:22:28	1	0

73	07:22:43	1	0
74	07:22:58	1	0
75	07:23:13	0	0
76	07:23:28	0	0
77	07:23:43	0	0
78	07:23:58	1	0
79	07:24:13	1	0
80	07:24:28	1	0
81	07:24:43	1	0
82	07:24:58	1	0
83	07:25:13	1	1
84	07:25:28	1	1
85	07:25:43	1	1
86	07:25:58	1	1
87	07:26:13	1	1
88	07:26:28	1	0
89	07:26:43	1	1
90	07:26:58	1	1
91	07:27:13	1	1
92	07:27:28	0	1
93	07:27:43	0	0
94	07:27:58	0	0
95	07:28:13	1	0
96	07:28:28	1	0
97	07:28:43	1	0
98	07:28:58	1	1
99	07:29:13	1	1
100	07:29:28	1	1
101	07:29:43	1	1
102	07:29:58	1	1
103	07:30:13	1	1
104	07:30:28	1	1
105	07:30:43	0	0
106	07:30:58	0	0
107	07:31:13	0	0
108	07:31:28	1	1
109	07:31:43	1	1

110	07:31:58	1	1
111	07:32:13	1	1
112	07:32:28	1	1
113	07:32:43	1	1
114	07:32:58	1	1
115	07:33:13	1	1
116	07:33:28	1	1
117	07:33:43	1	1
118	07:33:58	1	1
119	07:34:13	1	1
120	07:34:28	1	1
121	07:34:43	1	1
122	07:34:58	1	1
123	07:35:13	1	1
124	07:35:28	1	1
125	07:35:43	1	1
126	07:35:58	1	1
127	07:36:13	1	1
128	07:36:28	1	1
129	07:36:43	0	1
130	07:36:58	0	1
131	07:37:13	0	1
132	07:37:28	0	1
133	07:37:43	0	1
134	07:37:58	1	1
135	07:38:13	1	1
136	07:38:28	1	1
137	07:38:43	1	1
138	07:38:58	1	1
139	07:39:13	1	1
140	07:39:28	1	1
141	07:39:43	1	1
142	07:39:58	1	1
143	07:40:13	1	1
144	07:40:28	1	1
145	07:40:43	1	1
146	07:40:58	1	1

147	07:41:13	1	1
148	07:41:28	1	1
149	07:41:43	1	1
150	07:41:58	1	1
151	07:42:13	1	1
152	07:42:28	1	1
153	07:42:43	1	
154	07:42:58	1	1
155	07:43:13	1	1
156	07:43:28	1	1
157	07:43:43	1	1
158	07:43:58	1	1
159	07:44:13	1	1
160	07:44:28	1	1
161	07:44:43	1	1
162	07:44:58	1	1
163	07:45:13	1	1
164	07:45:28	1	1
165	07:45:43	1	1
166	07:45:58	1	1
167	07:46:13	1	1
168	07:46:28	1	0
169	07:46:43	1	0
170	07:46:58	1	0
171	07:47:13	1	1
172	07:47:28	1	1
173	07:47:43	1	1
174	07:47:58	1	1
175	07:48:13	1	1
176	07:48:28	1	1
177	07:48:43	1	0
178	07:48:58	0	1
179	07:49:13	0	1
180	07:49:28	0	1
181	07:49:43	1	0
182	07:49:58	0	0
183	07:50:13	0	0

184	07:50:28	1	0
185	07:50:43	1	0
186	07:50:58	1	0
187	07:51:13	0	0
188	07:51:28	1	0
189	07:51:43	1	0
190	07:51:58	1	0
191	07:52:13	1	0
192	07:52:28	0	0
193	07:52:43	0	0
	Total	122	125

Five Minutes Rating Muro 4			
Observación	Hora	T1	T2
1	10:54:00	1	1
2	10:54:15	1	1
3	10:54:30	1	1
4	10:54:45	1	1
5	10:55:00	1	1
6	10:55:15	1	1
7	10:55:30	1	1
8	10:55:45	1	1
9	10:56:00	1	1
10	10:56:15	1	1
11	10:56:30	1	1
12	10:56:45	1	1
13	10:57:00	1	1
14	10:57:15	1	1
15	10:57:30	1	1
16	10:57:45	1	1
17	10:58:00	1	0
18	10:58:15	1	0
19	10:58:30	1	0
20	10:58:45	1	0
21	10:59:00	1	0
22	10:59:15	1	0
23	10:59:30	1	0
24	10:59:45	1	0
25	11:00:00	0	0
26	11:00:15	0	0
27	11:00:30	0	0
28	11:00:45	0	0
29	11:01:00	0	0
30	11:01:15	0	0
31	11:01:30	0	0
32	11:01:45	0	0
33	11:02:00	0	0
34	11:02:15	0	0

35	11:02:30	0	0
36	11:02:45	0	0
37	11:03:00	0	1
38	11:03:15	0	1
39	11:03:30	0	1
40	11:03:45	0	1
41	11:04:00	1	1
42	11:04:15	1	1
43	11:04:30	1	1
44	11:04:45	1	1
45	11:05:00	1	1
46	11:05:15	1	1
47	11:05:30	1	1
48	11:05:45	1	1
49	11:06:00	1	1
50	11:06:15	1	1
51	11:06:30	1	1
52	11:06:45	1	1
53	11:07:00	1	1
54	11:07:15	1	1
55	11:07:30	1	1
56	11:07:45	1	1
57	11:08:00	1	1
58	11:08:15	1	1
59	11:08:30	1	1
60	11:08:45	1	1
61	11:09:00	1	1
62	11:09:15	1	1
63	11:09:30	1	1
64	11:09:45	1	1
65	11:10:00	0	1
66	11:10:15	0	0
67	11:10:30	0	0
68	11:10:45	0	0
69	11:11:00	1	1
70	11:11:15	1	1
71	11:11:30	1	1

72	11:11:45	1	1
73	11:12:00	1	1
74	11:12:15	1	1
75	11:12:30	1	1
76	11:12:45	1	1
77	11:13:00	0	1
78	11:13:15	0	0
79	11:13:30	1	0
80	11:13:45	1	0
81	11:14:00	1	0
82	11:14:15	1	1
83	11:14:30	1	1
84	11:14:45	1	1
85	11:15:00	1	1
86	11:15:15	1	1
87	11:15:30	1	1
88	11:15:45	1	1
89	11:16:00	1	1
90	11:16:15	1	1
91	11:16:30	1	1
92	11:16:45	1	1
93	11:17:00	1	0
94	11:17:15	1	0
95	11:17:30	1	0
96	11:17:45	1	1
97	11:18:00	1	1
98	11:18:15	0	1
99	11:18:30	0	1
100	11:18:45	0	1
101	11:19:00	1	1
102	11:19:15	1	1
103	11:19:30	1	1
104	11:19:45	1	1
105	11:20:00	1	1
106	11:20:15	1	1
107	11:20:30	1	1
108	11:20:45	0	1

109	11:21:00	0	1
110	11:21:15	1	1
111	11:21:30	1	1
112	11:21:45	1	1
113	11:22:00	1	1
114	11:22:15	1	1
115	11:22:30	1	1
116	11:22:45	1	1
117	11:23:00	1	1
118	11:23:15	1	1
119	11:23:30	1	1
120	11:23:45	1	1
121	11:24:00	1	0
122	11:24:15	1	0
123	11:24:30	1	1
124	11:24:45	1	1
125	11:25:00	0	0
126	11:25:15	0	0
127	11:25:30	0	0
128	11:25:45	0	0
129	11:26:00	0	0
130	11:26:15	0	0
131	11:26:30	0	0
132	11:26:45	0	0
133	11:27:00	0	0
134	11:27:15	0	0
135	11:27:30	0	0
136	11:27:45	0	0
137	11:28:00	0	0
138	11:28:15	0	0
139	11:28:30	0	0
140	11:28:45	0	0
141	11:29:00	0	0
142	11:29:15	0	0
143	11:29:30	0	0
144	11:29:45	0	1
145	11:30:00	1	1

146	11:30:15	1	1
147	11:30:30	1	0
148	11:30:45	1	0
149	11:31:00	1	1
150	11:31:15	1	1
151	11:31:30	1	1
152	11:31:45	1	1
153	11:32:00	1	1
154	11:32:15	1	1
155	11:32:30	1	1
156	11:32:45	1	1
157	11:33:00	0	1
158	11:33:15	0	1
159	11:33:30	0	0
160	11:33:45	0	0
161	11:34:00	0	0
162	11:34:15	0	0
163	11:34:30	0	0
164	11:34:45	0	0
165	11:35:00	0	1
166	11:35:15	0	1
167	11:35:30	0	1
168	11:35:45	0	1
169	11:36:00	1	1
170	11:36:15	1	1
171	11:36:30	1	1
172	11:36:45	1	1
173	11:37:00	1	1
174	11:37:15	1	1
175	11:37:30	1	1
176	11:37:45	1	1
177	11:38:00	1	1
178	11:38:15	1	1
179	11:38:30	1	1
180	11:38:45	1	1
181	11:39:00	1	1
182	11:39:15	1	0

183	11:39:30	1	0
184	11:39:45	1	0
185	11:40:00	1	1
186	11:40:15	1	1
187	11:40:30	1	1
188	11:40:45	1	1
189	11:41:00	0	1
190	11:41:15	0	0
191	11:41:30	0	0
192	11:41:45	0	0
193	11:42:00	0	0
	Total	129	127

Five Minutes Rating Muro 5			
Observación	Hora	T1	T2
1	01:00:02	1	1
2	01:00:17	1	1
3	01:00:32	1	1
4	01:00:47	1	1
5	01:01:02	1	1
6	01:01:17	1	1
7	01:01:32	0	0
8	01:01:47	0	0
9	01:02:02	0	0
10	01:02:17	1	0
11	01:02:32	1	1
12	01:02:47	1	1
13	01:03:02	1	1
14	01:03:17	1	1
15	01:03:32	0	1
16	01:03:47	1	1
17	01:04:02	1	1
18	01:04:17	1	1
19	01:04:32	1	1
20	01:04:47	1	1
21	01:05:02	1	1
22	01:05:17	0	0
23	01:05:32	1	1
24	01:05:47	1	1
25	01:06:02	1	0
26	01:06:17	1	0
27	01:06:32	1	0
28	01:06:47	1	0
29	01:07:02	1	0
30	01:07:17	1	1
31	01:07:32	0	1
32	01:07:47	0	1
33	01:08:02	0	1
34	01:08:17	0	1
35	01:08:32	0	1

36	01:08:47	0	1
37	01:09:02	1	1
38	01:09:17	1	1
39	01:09:32	1	1
40	01:09:47	1	1
41	01:10:02	1	1
42	01:10:17	1	1
43	01:10:32	1	1
44	01:10:47	1	1
45	01:11:02	0	1
46	01:11:17	0	1
47	01:11:32	0	0
48	01:11:47	0	0
49	01:12:02	1	0
50	01:12:17	1	1
51	01:12:32	1	1
52	01:12:47	1	1
53	01:13:02	1	1
54	01:13:17	1	1
55	01:13:32	1	1
56	01:13:47	1	0
57	01:14:02	0	0
58	01:14:17	0	0
59	01:14:32	0	1
60	01:14:47	1	1
61	01:15:02	1	1
62	01:15:17	1	1
63	01:15:32	1	1
64	01:15:47	1	1
65	01:16:02	1	1
66	01:16:17	1	1
67	01:16:32	1	1
68	01:16:47	1	1
69	01:17:02	0	0
70	01:17:17	0	0
71	01:17:32	0	0
72	01:17:47	0	0

73	01:18:02	0	0
74	01:18:17	0	0
75	01:18:32	0	0
76	01:18:47	0	0
77	01:19:02	0	0
78	01:19:17	0	0
79	01:19:32	0	0
80	01:19:47	0	0
81	01:20:02	0	0
82	01:20:17	0	0
83	01:20:32	0	0
84	01:20:47	0	0
85	01:21:02	0	0
86	01:21:17	0	0
87	01:21:32	0	0
88	01:21:47	1	0
89	01:22:02	1	0
90	01:22:17	1	0
91	01:22:32	1	0
92	01:22:47	1	0
93	01:23:02	1	0
94	01:23:17	0	0
95	01:23:32	0	0
96	01:23:47	0	0
97	01:24:02	0	0
98	01:24:17	0	0
99	01:24:32	1	0
100	01:24:47	1	0
101	01:25:02	1	0
102	01:25:17	1	0
103	01:25:32	1	0
104	01:25:47	1	0
105	01:26:02	0	0
106	01:26:17	0	0
107	01:26:32	1	1
108	01:26:47	1	1
109	01:27:02	1	1

110	01:27:17	1	1
111	01:27:32	1	1
112	01:27:47	1	1
113	01:28:02	1	1
114	01:28:17	1	1
115	01:28:32	1	1
116	01:28:47	1	1
117	01:29:02	1	1
118	01:29:17	1	1
119	01:29:32	1	1
120	01:29:47	1	1
121	01:30:02	1	1
122	01:30:17	1	1
123	01:30:32	1	1
124	01:30:47	1	1
125	01:31:02	1	1
126	01:31:17	1	1
127	01:31:32	1	1
128	01:31:47	1	1
129	01:32:02	1	1
130	01:32:17	1	1
131	01:32:32	1	1
132	01:32:47	1	1
133	01:33:02	1	1
134	01:33:17	1	1
135	01:33:32	1	1
136	01:33:47	1	1
137	01:34:02	1	1
138	01:34:17	1	1
139	01:34:32	1	0
140	01:34:47	1	0
141	01:35:02	0	0
142	01:35:17	0	1
143	01:35:32	0	1
144	01:35:47	1	1
145	01:36:02	1	1
146	01:36:17	1	1

147	01:36:32	1	1
148	01:36:47	1	1
149	01:37:02	1	1
150	01:37:17	1	1
151	01:37:32	1	1
152	01:37:47	1	1
153	01:38:02	1	1
154	01:38:17	1	1
155	01:38:32	1	1
156	01:38:47	1	1
157	01:39:02	1	1
158	01:39:17	1	0
159	01:39:32	1	0
160	01:39:47	1	0
161	01:40:02	1	0
162	01:40:17	1	0
163	01:40:32	1	0
164	01:40:47	1	0
165	01:41:02	1	0
166	01:41:17	1	0
167	01:41:32	0	0
168	01:41:47	0	0
169	01:42:02	0	0
170	01:42:17	0	0
171	01:42:32	0	0
172	01:42:47	1	0
173	01:43:02	1	0
174	01:43:17	1	0
175	01:43:32	1	0
176	01:43:47	1	0
177	01:44:02	1	0
178	01:44:17	1	0
179	01:44:32	1	0
180	01:44:47	1	0
181	01:45:02	0	0
	Total	128	100

Five Minutes Rating Muro 6			
Observación	Hora	T1	T2
1	08:32:07	1	1
2	08:32:17	1	1
3	08:32:27	1	0
4	08:32:37	0	0
5	08:32:47	0	1
6	08:32:57	1	1
7	08:33:07	1	1
8	08:33:17	1	0
9	08:33:27	1	0
10	08:33:37	1	0
11	08:33:47	1	1
12	08:33:57	1	1
13	08:34:07	0	1
14	08:34:17	0	1
15	08:34:27	1	1
16	08:34:37	1	1
17	08:34:47	0	1
18	08:34:57	1	1
19	08:35:07	1	1
20	08:35:17	1	1
21	08:35:27	1	1
22	08:35:37	1	1
23	08:35:47	0	0
24	08:35:57	0	0
25	08:36:07	0	1
26	08:36:17	0	1
27	08:36:27	0	1
28	08:36:37	1	1
29	08:36:47	1	1
30	08:36:57	0	1
31	08:37:07	1	1
32	08:37:17	1	1
33	08:37:27	1	1
34	08:37:37	1	1
35	08:37:47	1	1

36	08:37:57	0	1
37	08:38:07	1	1
38	08:38:17	0	1
39	08:38:27	1	0
40	08:38:37	1	0
41	08:38:47	1	0
42	08:38:57	0	0
43	08:39:07	0	1
44	08:39:17	0	1
45	08:39:27	0	0
46	08:39:37	0	0
47	08:39:47	0	0
48	08:39:57	0	0
49	08:40:07	0	1
50	08:40:17	0	1
51	08:40:27	0	1
52	08:40:37	1	0
53	08:40:47	1	0
54	08:40:57	1	0
55	08:41:07	1	1
56	08:41:17	1	1
57	08:41:27	1	1
58	08:41:37	1	1
59	08:41:47	1	1
60	08:41:57	0	1
61	08:42:07	1	1
62	08:42:17	0	1
63	08:42:27	0	1
64	08:42:37	1	1
65	08:42:47	1	1
66	08:42:57	1	1
67	08:43:07	1	1
68	08:43:17	1	1
69	08:43:27	0	1
70	08:43:37	1	1
71	08:43:47	1	1
72	08:43:57	1	0

73	08:44:07	1	1
74	08:44:17	0	1
75	08:44:27	1	1
76	08:44:37	1	1
77	08:44:47	0	1
78	08:44:57	0	1
79	08:45:07	0	0
80	08:45:17	1	1
81	08:45:27	1	1
82	08:45:37	1	1
83	08:45:47	1	1
84	08:45:57	0	1
85	08:46:07	0	1
86	08:46:17	0	0
87	08:46:27	0	0
88	08:46:37	1	1
89	08:46:47	1	1
90	08:46:57	1	1
91	08:47:07	1	1
92	08:47:17	1	1
93	08:47:27	1	1
94	08:47:37	1	0
95	08:47:47	1	0
96	08:47:57	1	1
97	08:48:07	1	0
98	08:48:17	1	0
99	08:48:27	1	0
100	08:48:37	1	1
101	08:48:47	1	1
102	08:48:57	0	1
103	08:49:07	0	1
104	08:49:17	0	1
105	08:49:27	0	1
106	08:49:37	1	1
107	08:49:47	1	1
108	08:49:57	1	1
109	08:50:07	1	1

110	08:50:17	0	1
111	08:50:27	0	1
112	08:50:37	0	1
113	08:50:47	0	1
114	08:50:57	0	1
115	08:51:07	0	1
116	08:51:17	1	1
117	08:51:27	1	1
118	08:51:37	1	1
119	08:51:47	1	1
120	08:51:57	1	1
121	08:52:07	0	1
122	08:52:17	1	1
123	08:52:27	1	1
124	08:52:37	1	0
125	08:52:47	1	0
126	08:52:57	1	0
127	08:53:07	1	0
128	08:53:17	1	0
129	08:53:27	1	0
130	08:53:37	1	0
131	08:53:47	0	0
132	08:53:57	0	0
133	08:54:07	0	0
134	08:54:17	0	0
135	08:54:27	1	0
136	08:54:37	1	0
137	08:54:47	1	1
138	08:54:57	1	1
139	08:55:07	0	1
140	08:55:17	1	1
141	08:55:27	1	1
142	08:55:37	0	1
143	08:55:47	0	1
144	08:55:57	0	1
145	08:56:07	1	1
146	08:56:17	0	1

147	08:56:27	0	1
148	08:56:37	1	1
149	08:56:47	1	1
150	08:56:57	1	1
151	08:57:07	1	1
152	08:57:17	1	0
153	08:57:27	0	0
154	08:57:37	1	0
155	08:57:47	1	1
156	08:57:57	1	1
157	08:58:07	0	1
158	08:58:17	0	0
159	08:58:27	1	1
160	08:58:37	1	1
161	08:58:47	1	1
162	08:58:57	0	0
163	08:59:07	0	0
164	08:59:17	0	0
165	08:59:27	1	0
166	08:59:37	1	0
167	08:59:47	0	2
	Total	104	119

Five Minutes Rating Muro 7			
Observación	Hora	T1	T2
1	08:32:13	0	0
2	08:32:23	0	0
3	08:32:33	1	0
4	08:32:43	1	1
5	08:32:53	1	1
6	08:33:03	1	1
7	08:33:13	1	1
8	08:33:23	1	1
9	08:33:33	0	1
10	08:33:43	1	1
11	08:33:53	1	0
12	08:34:03	1	0
13	08:34:13	1	0
14	08:34:23	1	0
15	08:34:33	1	1
16	08:34:43	1	1
17	08:34:53	1	1
18	08:35:03	1	1
19	08:35:13	1	1
20	08:35:23	1	1
21	08:35:33	1	1
22	08:35:43	1	1
23	08:35:53	1	1
24	08:36:03	1	1
25	08:36:13	1	0
26	08:36:23	1	0
27	08:36:33	1	1
28	08:36:43	1	1
29	08:36:53	1	1
30	08:37:03	1	0
31	08:37:13	1	1
32	08:37:23	1	1
33	08:37:33	1	1

34	08:37:43	1	1
35	08:37:53	0	1
36	08:38:03	0	1
37	08:38:13	1	1
38	08:38:23	1	1
39	08:38:33	1	1
40	08:38:43	1	1
41	08:38:53	1	1
42	08:39:03	1	1
43	08:39:13	1	0
44	08:39:23	1	1
45	08:39:33	1	1
46	08:39:43	0	1
47	08:39:53	1	1
48	08:40:03	0	1
49	08:40:13	1	1
50	08:40:23	1	1
51	08:40:33	0	1
52	08:40:43	1	1
53	08:40:53	1	1
54	08:41:03	1	0
55	08:41:13	1	0
56	08:41:23	0	0
57	08:41:33	0	1
58	08:41:43	0	1
59	08:41:53	0	1
60	08:42:03	0	1
61	08:42:13	1	1
62	08:42:23	0	1
63	08:42:33	0	1
64	08:42:43	1	1
65	08:42:53	0	0
66	08:43:03	0	1
67	08:43:13	1	1
68	08:43:23	1	0
69	08:43:33	1	0

70	08:43:43	0	0
71	08:43:53	1	1
72	08:44:03	0	1
73	08:44:13	0	1
74	08:44:23	0	0
75	08:44:33	0	1
76	08:44:43	1	1
77	08:44:53	0	0
78	08:45:03	0	1
79	08:45:13	1	1
80	08:45:23	0	1
81	08:45:33	0	1
82	08:45:43	1	1
83	08:45:53	0	1
84	08:46:03	1	1
85	08:46:13	1	1
86	08:46:23	1	1
87	08:46:33	0	1
88	08:46:43	0	1
89	08:46:53	0	1
90	08:47:03	1	1
91	08:47:13	1	1
92	08:47:23	0	1
93	08:47:33	0	0
94	08:47:43	0	0
95	08:47:53	0	1
96	08:48:03	0	1
97	08:48:13	1	1
98	08:48:23	1	1
99	08:48:33	0	1
100	08:48:43	1	1
101	08:48:53	1	1
102	08:49:03	1	1
103	08:49:13	1	1
104	08:49:23	1	1
105	08:49:33	1	0

106	08:49:43	1	0
107	08:49:53	0	1
108	08:50:03	0	1
109	08:50:13	0	0
110	08:50:23	1	1
111	08:50:33	1	1
112	08:50:43	1	1
113	08:50:53	0	1
114	08:51:03	0	1
115	08:51:13	0	1
116	08:51:23	0	0
117	08:51:33	1	0
118	08:51:43	0	0
119	08:51:53	0	0
120	08:52:03	1	1
121	08:52:13	0	1
122	08:52:23	1	0
123	08:52:33	1	0
124	08:52:43	1	0
125	08:52:53	1	1
126	08:53:03	1	1
127	08:53:13	0	1
128	08:53:23	0	0
129	08:53:33	0	0
130	08:53:43	0	0
131	08:53:53	0	0
132	08:54:03	0	1
133	08:54:13	0	1
134	08:54:23	0	1
135	08:54:33	0	0
136	08:54:43	0	0
137	08:54:53	0	0
138	08:55:03	0	1
139	08:55:13	0	1
140	08:55:23	0	1
141	08:55:33	0	0

142	08:55:43	0	1
143	08:55:53	0	1
144	08:56:03	0	1
145	08:56:13	1	1
146	08:56:23	0	1
147	08:56:33	0	1
148	08:56:43	0	1
149	08:56:53	0	1
150	08:57:03	0	1
151	08:57:13	0	1
152	08:57:23	0	1
153	08:57:33	0	1
154	08:57:43	0	1
155	08:57:53	0	0
156	08:58:03	0	1
157	08:58:13	0	1
158	08:58:23	0	1
159	08:58:33	0	1
160	08:58:43	1	1
161	08:58:53	1	1
162	08:59:03	1	1
163	08:59:13	1	1
164	08:59:23	1	1
165	08:59:33	1	1
166	08:59:43	0	1
167	08:59:53	0	1
168	09:00:03	0	1
169	09:00:13	1	0
170	09:00:23	1	0
171	09:00:33	1	0
172	09:00:43	1	1
	Total	91	128

Five Minutes Rating Muro 8			
Observación	Hora	T1	T2
1	11:30:02	1	1
2	11:30:12	1	1
3	11:30:22	1	1
4	11:30:32	1	1
5	11:30:42	1	1
6	11:30:52	1	1
7	11:31:02	1	1
8	11:31:12	1	1
9	11:31:22	1	1
10	11:31:32	0	1
11	11:31:42	0	1
12	11:31:52	0	0
13	11:32:02	1	0
14	11:32:12	1	1
15	11:32:22	0	1
16	11:32:32	0	1
17	11:32:42	0	1
18	11:32:52	0	1
19	11:33:02	0	1
20	11:33:12	0	1
21	11:33:22	1	1
22	11:33:32	1	1
23	11:33:42	1	1
24	11:33:52	0	1
25	11:34:02	0	1
26	11:34:12	0	0
27	11:34:22	0	0
28	11:34:32	0	1
29	11:34:42	1	1
30	11:34:52	1	1
31	11:35:02	0	0
32	11:35:12	0	0
33	11:35:22	0	1

34	11:35:32	0	1
35	11:35:42	0	1
36	11:35:52	0	0
37	11:36:02	0	0
38	11:36:12	0	0
39	11:36:22	1	1
40	11:36:32	1	1
41	11:36:42	1	1
42	11:36:52	1	1
43	11:37:02	1	1
44	11:37:12	1	1
45	11:37:22	1	0
46	11:37:32	1	0
47	11:37:42	1	0
48	11:37:52	1	0
49	11:38:02	0	1
50	11:38:12	0	1
51	11:38:22	0	1
52	11:38:32	0	1
53	11:38:42	0	1
54	11:38:52	0	1
55	11:39:02	0	1
56	11:39:12	0	1
57	11:39:22	0	1
58	11:39:32	0	1
59	11:39:42	0	1
60	11:39:52	0	1
61	11:40:02	0	1
62	11:40:12	0	1
63	11:40:22	0	1
64	11:40:32	0	1
65	11:40:42	0	0
66	11:40:52	0	0
67	11:41:02	0	0
68	11:41:12	0	0
69	11:41:22	0	0

70	11:41:32	0	0
71	11:41:42	0	0
72	11:41:52	0	0
73	11:42:02	0	0
74	11:42:12	0	0
75	11:42:22	0	1
76	11:42:32	0	1
77	11:42:42	0	1
78	11:42:52	0	1
79	11:43:02	0	1
80	11:43:12	0	1
81	11:43:22	0	1
82	11:43:32	0	1
83	11:43:42	0	1
84	11:43:52	0	0
85	11:44:02	0	0
86	11:44:12	0	1
87	11:44:22	0	1
88	11:44:32	0	1
89	11:44:42	0	1
90	11:44:52	0	1
91	11:45:02	0	1
92	11:45:12	0	0
93	11:45:22	0	0
94	11:45:32	0	0
95	11:45:42	0	0
96	11:45:52	0	0
97	11:46:02	0	0
98	11:46:12	0	0
99	11:46:22	0	0
100	11:46:32	0	0
101	11:46:42	0	0
102	11:46:52	0	0
103	11:47:02	0	0
104	11:47:12	0	0
105	11:47:22	0	0

106	11:47:32	0	0
107	11:47:42	0	0
108	11:47:52	0	0
109	11:48:02	0	0
110	11:48:12	0	0
111	11:48:22	0	0
112	11:48:32	0	0
113	11:48:42	0	0
114	11:48:52	0	0
115	11:49:02	0	0
116	11:49:12	0	0
117	11:49:22	0	0
118	11:49:32	0	0
119	11:49:42	0	0
120	11:49:52	0	0
121	11:50:02	0	0
122	11:50:12	0	0
123	11:50:22	0	0
124	11:50:32	0	0
125	11:50:42	0	0
126	11:50:52	0	0
127	11:51:02	0	0
128	11:51:12	0	0
129	11:51:22	0	0
130	11:51:32	0	0
131	11:51:42	0	0
132	11:51:52	0	1
133	11:52:02	0	1
134	11:52:12	0	1
135	11:52:22	1	0
136	11:52:32	1	0
137	11:52:42	1	0
138	11:52:52	1	0
139	11:53:02	1	0
140	11:53:12	1	0
141	11:53:22	1	1

142	11:53:32	0	1
143	11:53:42	0	1
144	11:53:52	1	1
145	11:54:02	1	0
146	11:54:12	1	0
147	11:54:22	0	0
148	11:54:32	0	0
149	11:54:42	0	0
150	11:54:52	0	0
151	11:55:02	0	0
152	11:55:12	0	0
153	11:55:22	0	0
154	11:55:32	0	0
155	11:55:42	0	0
156	11:55:52	0	0
157	11:56:02	0	0
158	11:56:12	0	0
159	11:56:22	0	0
160	11:56:32	0	0
161	11:56:42	0	0
162	11:56:52	0	0
163	11:57:02	0	1
164	11:57:12	0	1
165	11:57:22	0	1
166	11:57:32	0	1
167	11:57:42	0	0
168	11:57:52	1	0
169	11:58:02	1	0
170	11:58:12	1	0
171	11:58:22	1	0
172	11:58:32	1	0
173	11:58:42	1	0
174	11:58:52	1	0
175	11:59:02	1	0
176	11:59:12	1	1
177	11:59:22	1	1

178	11:59:32	1	1
179	11:59:42	1	1
180	11:59:52	1	1
181	12:00:02	1	1
182	12:00:12	1	1
183	12:00:22	1	1
	Total	52	85

Five Minutes Rating Muro 9			
Observación	Hora	T1	T2
1	10:45:07	1	1
2	10:45:17	1	1
3	10:45:27	1	1
4	10:45:37	0	1
5	10:45:47	0	1
6	10:45:57	0	1
7	10:46:07	0	1
8	10:46:17	0	1
9	10:46:27	0	1
10	10:46:37	0	1
11	10:46:47	0	1
12	10:46:57	0	1
13	10:47:07	0	1
14	10:47:17	0	1
15	10:47:27	0	1
16	10:47:37	1	1
17	10:47:47	1	1
18	10:47:57	0	0
19	10:48:07	0	0
20	10:48:17	0	1
21	10:48:27	0	0
22	10:48:37	0	0
23	10:48:47	0	0
24	10:48:57	1	0
25	10:49:07	1	1
26	10:49:17	1	1
27	10:49:27	1	1
28	10:49:37	1	0
29	10:49:47	1	0
30	10:49:57	1	0
31	10:50:07	1	0
32	10:50:17	1	0
33	10:50:27	0	1
34	10:50:37	0	1
35	10:50:47	0	1

36	10:50:57	0	1
37	10:51:07	0	1
38	10:51:17	0	1
39	10:51:27	0	1
40	10:51:37	0	0
41	10:51:47	0	0
42	10:51:57	1	0
43	10:52:07	0	1
44	10:52:17	0	1
45	10:52:27	0	1
46	10:52:37	0	1
47	10:52:47	0	0
48	10:52:57	0	0
49	10:53:07	1	0
50	10:53:17	1	0
51	10:53:27	0	0
52	10:53:37	0	0
53	10:53:47	0	0
54	10:53:57	0	0
55	10:54:07	0	0
56	10:54:17	0	0
57	10:54:27	0	1
58	10:54:37	0	1
59	10:54:47	0	1
60	10:54:57	0	1
61	10:55:07	0	1
62	10:55:17	0	1
63	10:55:27	0	0
64	10:55:37	0	1
65	10:55:47	0	1
66	10:55:57	0	1
67	10:56:07	0	1
68	10:56:17	0	0
69	10:56:27	0	0
70	10:56:37	0	0
71	10:56:47	0	1
72	10:56:57	0	1

73	10:57:07	0	1
74	10:57:17	0	0
75	10:57:27	0	1
76	10:57:37	0	1
77	10:57:47	0	1
78	10:57:57	0	1
79	10:58:07	0	1
80	10:58:17	0	0
81	10:58:27	0	1
82	10:58:37	0	1
83	10:58:47	0	0
84	10:58:57	0	0
85	10:59:07	0	1
86	10:59:17	0	1
87	10:59:27	0	1
88	10:59:37	0	0
89	10:59:47	0	0
90	10:59:57	0	0
91	11:00:07	0	0
92	11:00:17	0	0
93	11:00:27	0	0
94	11:00:37	0	0
95	11:00:47	0	0
96	11:00:57	0	0
97	11:01:07	0	0
98	11:01:17	0	0
99	11:01:27	0	0
100	11:01:37	0	1
101	11:01:47	0	1
102	11:01:57	1	1
103	11:02:07	1	1
104	11:02:17	1	1
105	11:02:27	1	1
106	11:02:37	0	1
107	11:02:47	0	1
108	11:02:57	1	1
109	11:03:07	1	1

110	11:03:17	0	0
111	11:03:27	0	0
112	11:03:37	0	1
113	11:03:47	0	1
114	11:03:57	0	1
115	11:04:07	0	1
116	11:04:17	0	0
117	11:04:27	1	1
118	11:04:37	1	1
119	11:04:47	1	1
120	11:04:57	1	0
121	11:05:07	1	1
122	11:05:17	1	0
123	11:05:27	0	0
124	11:05:37	0	0
125	11:05:47	0	0
126	11:05:57	0	0
127	11:06:07	1	0
128	11:06:17	1	0
129	11:06:27	1	0
130	11:06:37	1	0
131	11:06:47	0	0
132	11:06:57	1	0
133	11:07:07	1	0
134	11:07:17	0	0
135	11:07:27	0	0
136	11:07:37	0	0
137	11:07:47	1	1
138	11:07:57	1	1
139	11:08:07	1	1
140	11:08:17	1	1
141	11:08:27	1	1
142	11:08:37	1	1
143	11:08:47	1	1
144	11:08:57	1	1
145	11:09:07	1	1
146	11:09:17	1	1

147	11:09:27	1	1
148	11:09:37	1	1
149	11:09:47	1	1
150	11:09:57	0	1
151	11:10:07	1	1
152	11:10:17	1	1
153	11:10:27	1	1
154	11:10:37	1	1
155	11:10:47	1	1
156	11:10:57	1	1
157	11:11:07	1	1
158	11:11:17	1	1
159	11:11:27	0	0
160	11:11:37	0	0
161	11:11:47	0	0
162	11:11:57	0	0
163	11:12:07	1	0
164	11:12:17	1	0
165	11:12:27	0	0
166	11:12:37	0	0
167	11:12:47	0	0
168	11:12:57	1	1
169	11:13:07	1	1
170	11:13:17	1	1
171	11:13:27	1	1
172	11:13:37	1	1
173	11:13:47	1	1
174	11:13:57	1	1
175	11:14:07	1	1
176	11:14:17	1	1
177	11:14:27	1	0
178	11:14:37	1	0
179	11:14:47	1	1
180	11:14:57	0	1
181	11:15:07	1	1
182	11:15:17	1	1
183	11:15:27	1	1

184	11:15:37	0	0
185	11:15:47	1	0
186	11:15:57	0	0
187	11:16:07	0	1
188	11:16:17	0	1
189	11:16:27	1	0
190	11:16:37	0	0
191	11:16:47	0	1
192	11:16:57	0	1
193	11:17:07	1	1
194	11:17:17	1	1
195	11:17:27	0	0
196	11:17:37	1	0
197	11:17:47	0	0
198	11:17:57	0	0
199	11:18:07	1	1
200	11:18:17	1	1
201	11:18:27	1	1
202	11:18:37	1	1
203	11:18:47	1	1
204	11:18:57	1	1
205	11:19:07	1	1
206	11:19:17	1	1
207	11:19:27	0	0
208	11:19:37	1	1
209	11:19:47	1	1
210	11:19:57	1	0
211	11:20:07	1	0
212	11:20:17	1	1
213	11:20:27	0	1
214	11:20:37	0	0
215	11:20:47	1	1
216	11:20:57	1	0
217	11:21:07	1	1
218	11:21:17	1	0
219	11:21:27	1	1
220	11:21:37	1	1

221	11:21:47	1	1
222	11:21:57	1	1
223	11:22:07	0	0
224	11:22:17	1	1
225	11:22:27	1	0
226	11:22:37	0	0
227	11:22:47	1	0
228	11:22:57	1	0
229	11:23:07	1	0
230	11:23:17	1	0
231	11:23:27	1	1
232	11:23:37	1	1
233	11:23:47	1	1
234	11:23:57	1	0
235	11:24:07	1	1
236	11:24:17	1	1
237	11:24:27	1	0
238	11:24:37	1	0
239	11:24:47	1	0
240	11:24:57	0	0
241	11:25:07	1	0
242	11:25:17	1	0
243	11:25:27	1	0
	Total	117	139

Five Minutes Rating Muro 10			
Observación	Hora	T1	T2
1	07:37:05	1	1
2	07:37:15	1	0
3	07:37:25	1	0
4	07:37:35	1	1
5	07:37:45	1	1
6	07:37:55	1	1
7	07:38:05	1	1
8	07:38:15	1	0
9	07:38:25	1	0
10	07:38:35	1	0
11	07:38:45	1	0
12	07:38:55	1	1
13	07:39:05	1	1
14	07:39:15	0	1
15	07:39:25	1	1
16	07:39:35	1	1
17	07:39:45	0	1
18	07:39:55	0	1
19	07:40:05	1	1
20	07:40:15	1	1
21	07:40:25	0	1
22	07:40:35	0	0
23	07:40:45	0	0
24	07:40:55	0	0
25	07:41:05	0	0
26	07:41:15	0	0
27	07:41:25	0	0
28	07:41:35	0	0
29	07:41:45	0	0
30	07:41:55	0	0
31	07:42:05	0	0
32	07:42:15	0	0
33	07:42:25	0	1
34	07:42:35	1	1
35	07:42:45	1	1

36	07:42:55	1	0
37	07:43:05	1	0
38	07:43:15	1	1
39	07:43:25	1	1
40	07:43:35	1	1
41	07:43:45	1	0
42	07:43:55	1	0
43	07:44:05	1	0
44	07:44:15	1	0
45	07:44:25	1	0
46	07:44:35	1	0
47	07:44:45	1	0
48	07:44:55	1	0
49	07:45:05	1	0
50	07:45:15	1	0
51	07:45:25	1	0
52	07:45:35	1	0
53	07:45:45	1	0
54	07:45:55	1	1
55	07:46:05	1	1
56	07:46:15	1	1
57	07:46:25	1	1
58	07:46:35	1	1
59	07:46:45	1	1
60	07:46:55	1	1
61	07:47:05	1	1
62	07:47:15	1	1
63	07:47:25	1	0
64	07:47:35	0	1
65	07:47:45	0	1
66	07:47:55	1	1
67	07:48:05	1	1
68	07:48:15	0	0
69	07:48:25	1	0
70	07:48:35	1	0
71	07:48:45	1	0
72	07:48:55	1	0

73	07:49:05	1	0
74	07:49:15	1	1
75	07:49:25	1	1
76	07:49:35	1	1
77	07:49:45	1	1
78	07:49:55	1	1
79	07:50:05	1	1
80	07:50:15	1	1
81	07:50:25	1	1
82	07:50:35	0	0
83	07:50:45	1	0
84	07:50:55	1	0
85	07:51:05	1	0
86	07:51:15	1	0
87	07:51:25	1	0
88	07:51:35	1	0
89	07:51:45	1	0
90	07:51:55	1	1
91	07:52:05	1	0
92	07:52:15	0	0
93	07:52:25	0	1
94	07:52:35	1	1
95	07:52:45	1	0
96	07:52:55	1	1
97	07:53:05	1	1
98	07:53:15	1	1
99	07:53:25	0	1
100	07:53:35	0	1
101	07:53:45	0	1
102	07:53:55	0	1
103	07:54:05	1	1
104	07:54:15	0	1
105	07:54:25	0	1
106	07:54:35	0	0
107	07:54:45	0	0
108	07:54:55	1	0
109	07:55:05	1	1

110	07:55:15	1	1
111	07:55:25	1	1
112	07:55:35	1	1
113	07:55:45	1	1
114	07:55:55	1	1
115	07:56:05	1	1
116	07:56:15	1	1
117	07:56:25	1	1
118	07:56:35	1	1
119	07:56:45	1	0
120	07:56:55	0	1
121	07:57:05	0	1
122	07:57:15	0	1
123	07:57:25	1	1
124	07:57:35	1	1
125	07:57:45	1	1
126	07:57:55	1	1
127	07:58:05	1	1
128	07:58:15	1	1
129	07:58:25	1	1
130	07:58:35	0	1
131	07:58:45	0	1
132	07:58:55	0	1
133	07:59:05	1	1
134	07:59:15	1	1
135	07:59:25	1	1
136	07:59:35	0	0
137	07:59:45	0	0
138	07:59:55	0	0
139	08:00:05	0	0
140	08:00:15	0	0
141	08:00:25	0	0
142	08:00:35	0	0
143	08:00:45	0	0
144	08:00:55	0	0
145	08:01:05	0	0
146	08:01:15	0	0

147	08:01:25	0	0
148	08:01:35	0	0
149	08:01:45	0	0
150	08:01:55	0	0
151	08:02:05	0	0
152	08:02:15	0	0
153	08:02:25	0	0
154	08:02:35	0	0
155	08:02:45	0	0
156	08:02:55	0	0
157	08:03:05	0	1
158	08:03:15	0	1
159	08:03:25	0	1
160	08:03:35	0	0
161	08:03:45	1	0
162	08:03:55	1	0
163	08:04:05	0	0
164	08:04:15	0	0
165	08:04:25	0	0
166	08:04:35	0	0
167	08:04:45	1	0
168	08:04:55	1	0
169	08:05:05	1	0
170	08:05:15	1	0
171	08:05:25	1	0
172	08:05:35	1	0
173	08:05:45	1	0
174	08:05:55	1	0
175	08:06:05	1	1
176	08:06:15	1	1
177	08:06:25	1	1
178	08:06:35	1	1
179	08:06:45	1	1
	Total	114	89

Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: UCR
 Analista: Bryan Mena
 Fecha: viernes, 3 de febrero de 2017



I. Mejoras del SINA.

Calificación:

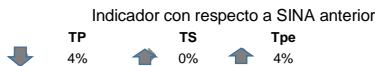
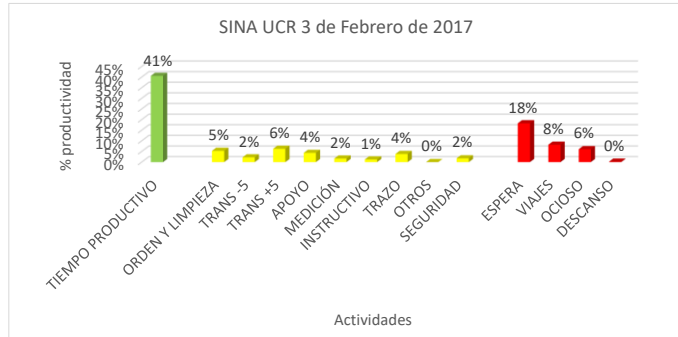
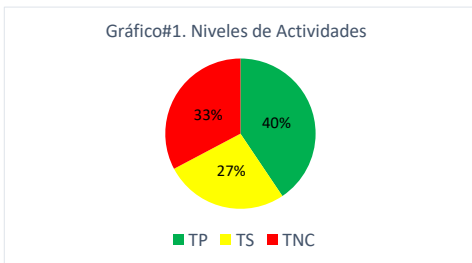
Periodo 09-13 de enero 2017.

Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	
Incomodidad para recoger los sobrantes de alambre negro del suelo, dado que el operario recoge uno por uno.	Se utiliza rastrillo y barra con imán.	
Realizar una adecuada distribución de personal en las cuadrillas, para disminuir tiempos de ocio y espera.	No se logra observar mejoras en este punto.	
Sobredimensionamiento de cuadrillas en colado de placas (9 trabajadores).	Se hablo con MO y se hizo una distribución adecuada del personal, por lo que reubica a 2 trabajadores en otras actividades.	
Acomodar la formaleta luego de realizar desencofrado y clasificar la caja de accesorios.	Se cumple en alrededor de un 50% ya que ubican zonas en las que aún hay paneles y accesorios no ordenados.	

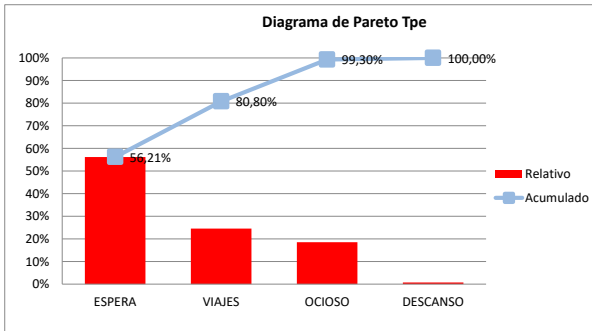
Periodo 30 enero al 3 de febrero 2017.

Descripción de Hallazgo	Resultados Generados
Transporte de puntales y paneles a distancias mayores a 10 metros desde apilamientos a zona de trabajo.	Lograr establecer los equipos cerca de las zonas de trabajo, además de ordenar formaleta en zonas por clase para evitar tiempos en búsquedas por todo lado.
Esperas por retraso en llegada de concreto premezclado.	Se plante disminuir en 10 minutos el tiempo entre chompipas, además probar disminuir en una persona la cuadrilla de colado para bajar las horas hombre perdidas por espera.
Trabajadores en esperas producto de trabajos pausados.	Lograr establecer metas diarias en cuadrillas para garantizar el trabajo continuo o información al MO de alguna situación que evite la continuidad.
Para disminución de tiempo de espera y ocio se propone conseguir medios cuerpos de andamios para mayor facilidad en la elaboración de barandas, así como instalación de otro andamio de salida en Laboratorio de olas para garantizar acceso y fluidez de personas en el mismo.	

II. Información general de niveles de actividad del 3 de Febrero de 2017



III. Pareto de Tiempos perdidos



Comentarios de Resultados:

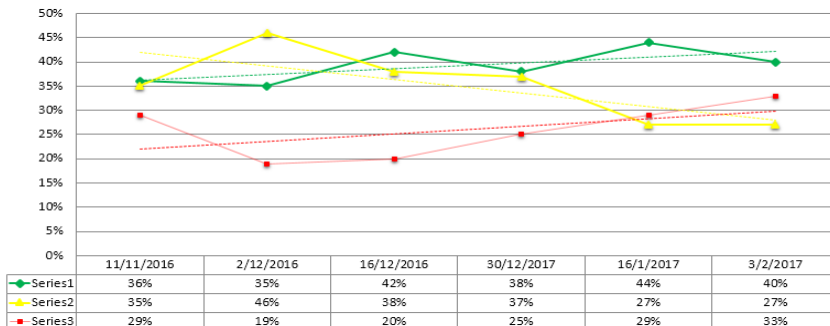
Se establece una muestra de 1300 observaciones de la cual se obtuvo un valor de 40% para el trabajo productivo, acompañado de 27% de trabajo de soporte y un 33% de trabajo no productivo.

Se observa una alta presencia de tiempos de espera (ver imágenes 1 y 2) en su mayoría producto de la espera de algún material o en condición de apoyo además de los obtenidos por retrasos de subcontratista AGF. Acompañados de altos tiempos en viajes (ver imágenes 3 y 4) y transportes de paneles, puntales y demás herramientas (ver imágenes 7 y 8) lo que explicaría la presencia del primero.

Se identifican zonas de trabajo en las que por sus condiciones se da la presencia de tiempo de ocio; como es la zona del laboratorio de olas, bajo del entrepiso del AA02 y en la zona de laboratorio de docencia (ver imágenes 5 y 6).

Las principales actividades de la semana fueron el colado de losas así como encofrado de columnas y muros.

IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Tiempo de espera.



Imagen #2: Tiempo de espera.



Imagen #3: Viajes.



Imagen #4: Viajes.



Imagen #5: Tiempos de Ocio.

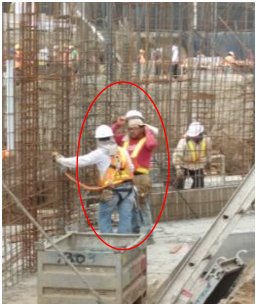


Imagen #6: Tiempos de Ocio.



Imagen #7: Transporte de materiales.



Imagen #8: Transporte de materiales.



Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: Torre Ü Nunciatura
Analista: Bryan Mena
Fecha: jueves, 09 de marzo de 2017

I. Mejoras del SINA.

Calificación: 😊

Periodo 20 al 24 de febrero de 2017.

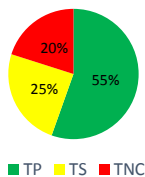
Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	
Desplazamientos repetitivos a la bodega por herramientas.	Se implementa el uso de armarios en campo.	😊
Problemas referente a las tomas de agua ya que se generan charcos además de que se debe tomar de la manguera o quitarla para beber ya que dichas tomas se usan para riego.	Se evidencia la presencia de piletas; aunque las mismas no están en funcionamiento.	😐
Reubicación del comedor, baños, microondas y armarios en campo; esto una vez se cuente con primer entpiso.	Se trabaja en la fabricación de bodegas y comedor para subcontratistas, aún los colaboradores de CVT deben desplazarse a comedor fuera de proyecto.	😐
Servicios sanitarios en el avance del proyecto.	Se cuenta con cabinas sanitarias en las zonas de trabajo.	😊
Acceso al agua cuando los muros perimetrales vayan subiendo.	Se implementara el uso de hieleras, aunque estas todavía no se encuentran en campo.	😐

Periodo 6 al 9 de marzo de 2017.

Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	Responsable
Falta de orden y limpieza en zonas de trabajo; provocando tiempos no productivos de hasta 20 minutos por las mañanas.	Tratar que cada cuadrilla al finalizar su labor, limpie y ordene su área de trabajo, además de la colocación de saco en mesas de corte con el fin de depositar ahí trozos pequeños de material.	Manuel Carmona
Alta porcentaje de tiempos en trenzado de alambre, lo que conlleva a tiempos de espera.	Implementación del uso de taladros para trenzado, procurando así tener rollos de alambre listos y no estar trenzado trozo por trozo.	Manuel Carmona
Queda pendiente el funcionamiento de las pilas para agua, así como de las hieleras.	Finalizar la instalación de piletas así como colocación de hieleras	Ing. Bernardo Torres
Viajes en búsqueda de material lo que posibilita el ocio de los trabajadores permitiéndoles hablar en dichos viajes, además se genera espera mientras se encuentra el material.	Utilización de estaciones para casificar los accesorios por proceso y cuarilla.	Ing. Warren García

II. Información general de niveles de actividad al 09 de marzo de 2017

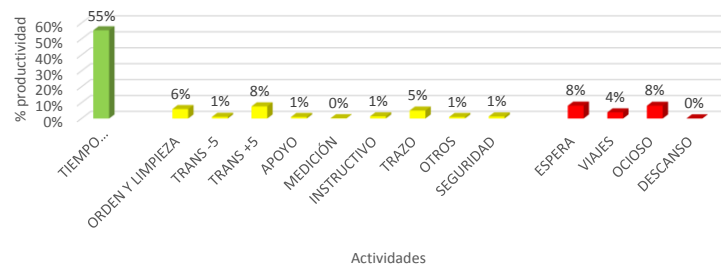
Gráfico#1. Niveles de Actividades



Indicador con respecto a SINA anterior

	TP	TS	Tnc
↑	9%	-6%	-3%

SINA U Nunciatura 09 de marzo de 2017



Comentarios de Resultados:

Se conto con la ayuda de 42 colaboradores (6 Albañiles, 17 Carpinteros, 15 Ayudantes y 2 Trazadores y 2 Jefes de Cuadrilla). Las principales actividades de la semana fueron encofrado de muros y colado de muros y losa densa.

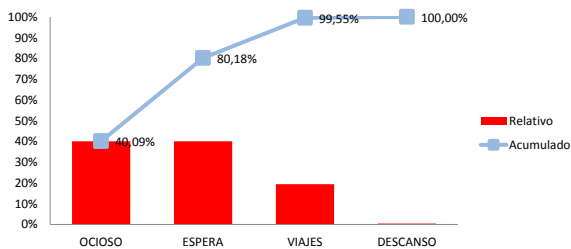
La productividad promedio es de 55%, con un porcentaje en el tiempo de soporte de 25% y un tiempo no productivo de 20%, con lo que se estaría a 5% de llegar a la meta del 60% en el trabajo productivo y 5% para llegar a la meta del 15% en el trabajo no contributivo.

En el tiempo no contributivo los mayores porcentajes son representados por la esperas y tiempos ociosos. Las primeras se deben en su mayoría a esperas por método producto de los procesos de encofrado y colado de elementos, acompañada de esperas por material y equipo (imagen 1 y 2), respecto al tiempo contributivo los mayores aportes lo realizan los transportes a distancias superiores a 5 metros de accesorios para encofrado, así como de materiales como madera y herramientas (ver imagen 5 y 6), acompañado de orden y limpieza y trazo; ambas con alta presencia ya que se cuenta con dos parejas de trazadores y 4 trabajadores limpiando.

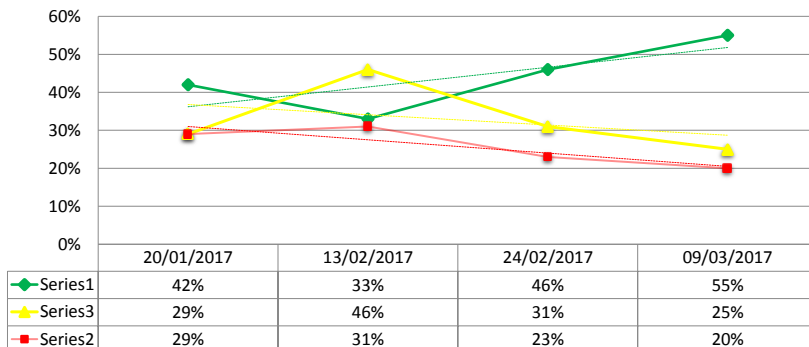
Se evidencia un alto desempeño de los colaboradores en proyecto producto de la adecuada gestión de maestros de obras y encargados, acompañamiento del trabajo de las cuadrillas en sí, así también como en el cumplimiento de mejoras propuestas en el SINA anterior que ayudan a disminuir los tiempos no contributivos (imágenes 7 y 8).

III. Pareto de Tiempos perdidos

Diagrama de Pareto Tpe



IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Tiempo de espera por método.



Imagen #2: Tiempo de espera por método.

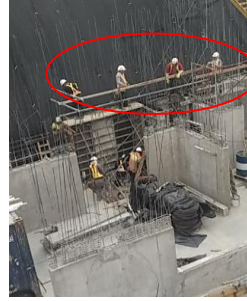


Imagen #3: Tiempo ocioso durante viaje de búsqueda.



Imagen #4 Tiempo ocioso durante viaje a toma de agua.

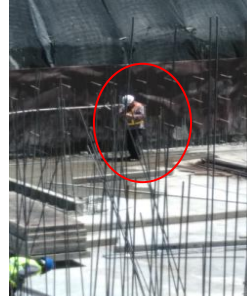


Imagen #5: Transporte de material desde apilamientos.



Imagen #6: Transporte de material desde bodega.

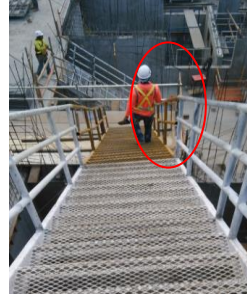


Imagen #7: Cabinas Sanitarias.



Imagen #8: Armarios ubicados en campo.



Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: 527 UNA
Analista: Bryan Mena
Fecha: viernes, 17 de marzo de 2017



I. Mejoras del SINA.

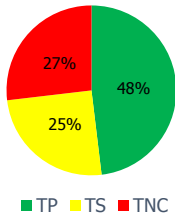
Periodo 15 al 17 de marzo de 2017.

Descripción de Hallazgo	Resultados Generados
Viajes constantes a bodega durante todo el día.	Se procurara que los trabajadores obtengan lo que se necesite al inicio para evitar lo viaje durante el día.
Falta de acceso a el agua en algunas zonas del proyecto, lo que implica viajes para tomar.	Adquisición de más hieleras para abastecer zonas de trabajo.
Cabinas sanitarias lejanas a la zona de trabajo, lo que implica viajes para usarlas.	Colocación de cabinas sanitarias en el proyecto cuando se cuente con el primer nivel terminado, esto por cuestiones de tiempo.
Altos tiempos ociosos en cuadrillas con sobre dimensionamiento de personal, producto de reubicación de mano de obra, esto por atraso en la entrega de materiales como paneles y armaduras así como procesos detenidos por indicaciones de UNA.	Reiniciar la elaboración de muros perimetrales con lo que se daría un adecuado acomodo de la mano de obra.

Calificación:

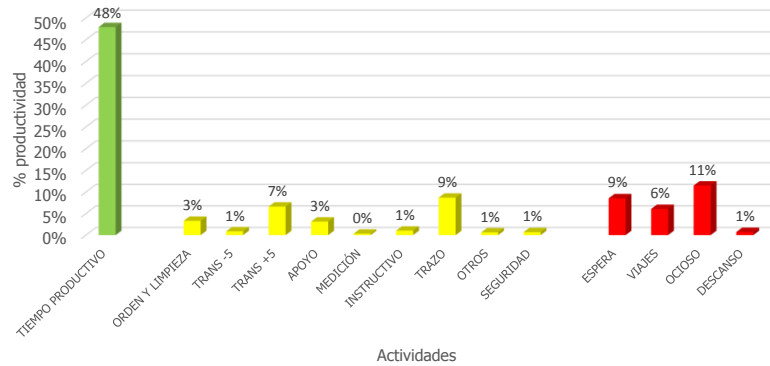
II. Información general de niveles de actividad al 17 de marzo de 2017

Gráfico#1. Niveles de Actividades

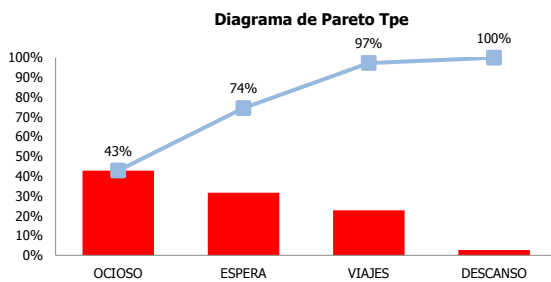


Indicador con respecto a SINA anterior		
TP	TS	Tpe
→ 0%	→ 0%	→ 0%

SINA UNA 17de marzo de 2017



III. Pareto de Tiempos perdidos



Comentarios de Resultados:

Se conto con la ayuda de 34 colaboradores (10 Albañiles, 8 Carpinteros, 14 Ayudantes y 1 Trazadores y 1 Jefe de Cuadrilla). Las principales actividades de la semana fueron colada de placas de fundación y encofrado de viga de amarre.

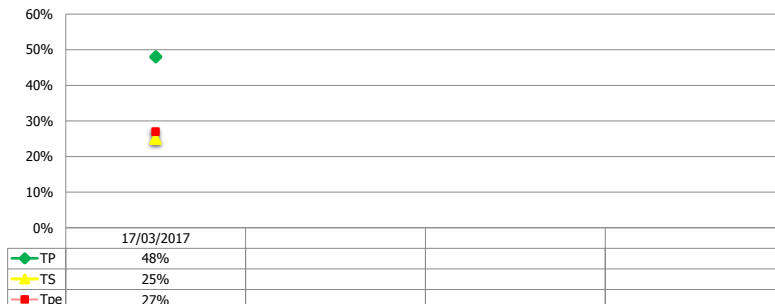
Se evidencia una porcentaje de ocio significativo (11%, ver imágenes 1 y 2) el cual en su mayoría es asociado a la facilidad con la que los trabajadores pueden detenerse a hablar, ya que al presentarse situaciones como la falta de armadura al no cumplirse las entregas de acero por parte del subcontratista y el detenimiento de procesos por cambio en el diseño o algún inconveniente por parte del dueño (UNA) se obliga al sobre dimensionamiento de las cuadrillas para lograr reacomodar la mano de obra existente.

El porcentaje de espera registrado (9%) el cual corresponde en su mayoría a esperas por método (ver imágenes 3 y 4) durante las coladas, ya que se cuenta con una cuadrilla de colado de alrededor de 9 personas por lo que en momentos en los que se da cambio de camión, recarga de balde o atraso en la llegada de los camiones se registra una alta cantidad de trabajadores en espera.

Se observa un porcentaje significativo de viajes (7%) asociado al desplazamiento de los trabajadores hasta la bodega, cabina sanitaria o a tomar agua, lo cual va de la mano con el porcentaje transportes registrados (ver imágenes 5, 6, 7 y 8).

Cabe resaltar que aunque se presenten problemas para el avance del trabajo antes mencionados, gracias a la adecuada gestión del Maestro de Obras y Jefe de cuadrilla se procura que los trabajadores cuenten con una labor por hacer, además se cuenta con una zona de trabajo ordenada y limpia lo que facilita así el desarrollo de las actividades.

IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Tiempo ocioso; trabajadores hablando.



Imagen #2: Tiempo ocioso; trabajadores hablando.



Imagen #3: Tiempo de espera por método.



Imagen #4 Tiempo de espera por método.



Imagen #5: Transporte de materiales desde bodega.



Imagen #6: Trabajadores en viaje.



Imagen #7: Cabinas sanitarias.



Imagen #8: Hieleras con agua potable.



Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: U Nunciatura
Analista: Bryan Mena
Fecha: Friday, January 20, 2017

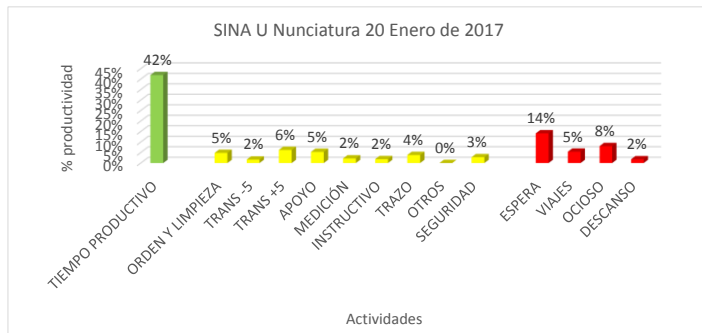
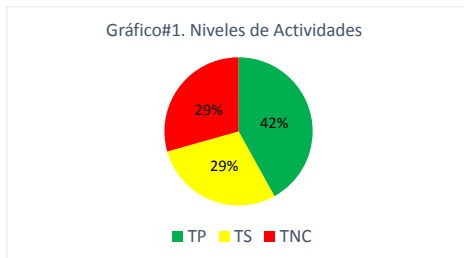


I. Mejoras del SINA periodo 16 Ene -20 Ene 2017

Calificación:

Descripción de Hallazgo	Resultados Generados
Viajes a tomar agua hasta la entrada.	Instalación de tubo cerca de zona de trabajo.
Transporte manual de paneles a distancias superiores a 5 m.	Transporte de grupo de paneles mediante la grúa.
Cambios de la distribución de sitio	
Tiempos perdidos al inicio por limpieza de zona de trabajo.	
Tiempos de espera.	

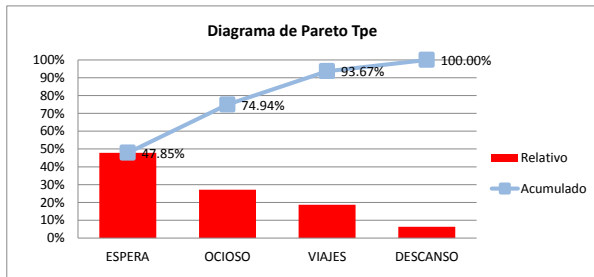
II. Información general de niveles de actividad del 20 de Enero de 2017



Indicador con respecto a SINA anterior

	TP	TS	Tpe
	0%	0%	0%

III. Pareto de Tiempos perdidos



Comentarios de Resultados:

La productividad promedio es de 42%, con un porcentaje en el tiempo de soporte de 29% y un tiempo no productivo correspondiente a un 29%.

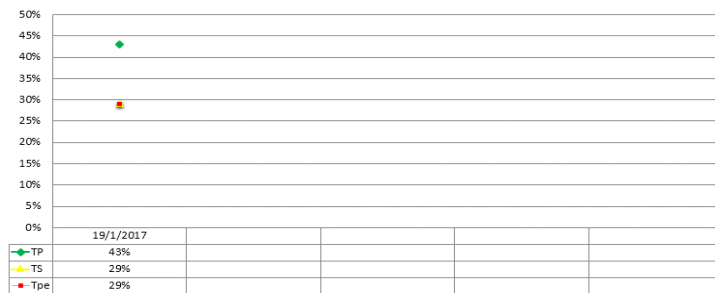
Se observan tiempos de espera (ver figuras 1,2 y 3) altos esto producto de la combinación de factores como son las esperas mientras se supe algún material o herramienta acompañado de los tiempos de espera de la grúa en los momentos que esta presta el servicio para movilizar agregado o acero. Así como tiempos en viajes (ver figuras 4, 5 y 6) estos para solventar necesidades de materia prima o en búsqueda de algún elemento que no se tiene control en su ubicación como son los paneles y demás accesorios.

Cambios en la distribución del sitio de trabajo lo que conlleva a desplazamientos en la obtención de materiales (ver figuras 7 y 8).

Debido a la falta de orden en algunos sectores se inicia los trabajos posterior a las 6:40 am ya que todos los trabajadores deben realizar limpieza general. Además se logra observar que los trabajadores inician labores hasta ocho minutos después de la hora de ingreso del desayuno y almuerzo y se desplazan hasta la cabina sanitaria dando así un atraso en la hora de inicio de hasta quince minutos.

Las principales actividades de la semana fueron el encofrado y colado de vigas de cimientos.

IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Tiempo de espera por método (Grúa)



Imagen #2: Tiempo de espera por material.



Imagen #3: Tiempo de espera por material.



Imagen #4: Viajes.



Imagen #5: Viajes a bodega.



Imagen #6: Viajes a cabina sanitaria.



Imagen #7: Transporte de materiales.

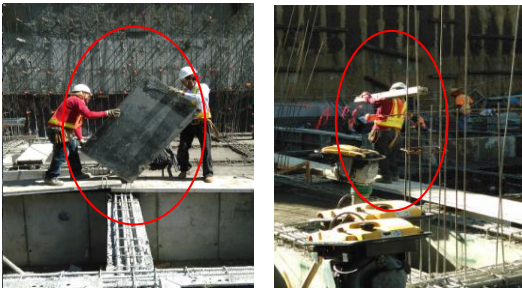


Imagen #8: Transporte de materiales.



Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: 523 UCR
Analista: Bryan Mena
Fecha: viernes, 21 de abril de 2017



I. Mejoras del SINA.

Calificación:



Periodo 20 al 23 de marzo de 2017.

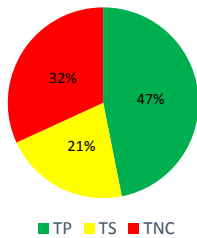
Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	
Tiempos ociosos derivados de tiempos de espera por método.	Planificación de uso de grúa, mediante la comunicación con encargados.	
Tiempos amplios en realización de actividades.	Establecer metas de trabajos a terminar.	
Tiempo ocioso en zonas de difícil control u observación.	Hacer recorridos más minuciosos de manera que se monitoree el trabajo	
Tiempo ocioso debido a la holgura en la entrega del trabajo.	Establecer tiempos de entrega por actividad asignadas.	

Periodo 17 al 21 de abril de 2017.

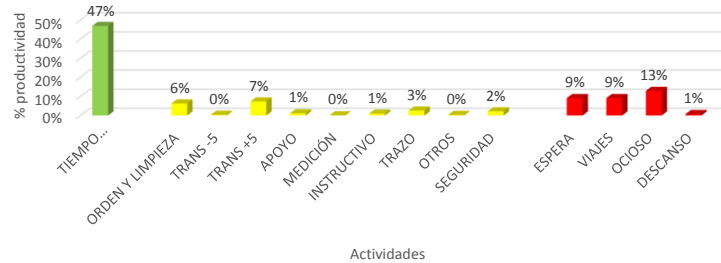
Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	
Uso del celular por parte de los trabajadores.	Recordar en la reunión diaria que el uso del celular esta prohibido, así mismo comentar con los encargados de las actividades subcontratadas esto con el objetivo de que en general se disminuya el uso del celular.	
Tiempos ociosos en zonas de difícil control.	Realizar mayor control sobre la mano de obra mediante la utilización de lamparas en zonas oscuras y designar líderes de cuadrilla a los cuales se les dará la responsabilidad de movilizar la mano de obra.	
Trabajadores con bajas cualidades para realizar trabajos así como falta de equipo cuando su puesto lo necesite.	Realizar un filtro de mano de obra de manera que se evite el ingreso de personal poco calificado, así como solicitar en el proceso de contratación evidencia de la herramienta necesaria.	
Rechazo de vales por parte de bodegueros por pequeñas inconsistencias lo que produce repetición en os viajes.	Agilizar la corrección de vales mediante la comunicación por radio entre los responsables.	

II. Información general de niveles de actividad al 21 de abril de 2017

Gráfico#1. Niveles de Actividades



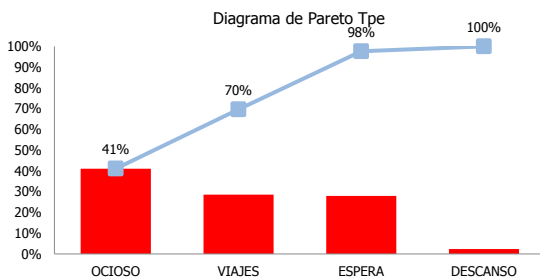
SINA UCR 21 de abril 2017



Indicador con respecto a SINA anterior



III. Pareto de Tiempos perdidos



Comentarios de Resultados:

Se conto con la ayuda de 141 colaboradores (29 Albañiles, 32 Carpinteros, 64 Ayudantes, 13 peones y 3 trazadores). Las principales actividades de la semana fueron encofrado y colada de elementos de concreto armado.

La productividad promedio reportada es de 47% acompañada de un 21% en el tiempo de soporte y un 32% en el tiempo perdido. Se observa un aumento en el 7% en el tiempo productivo, una disminución del 5% en el tiempo de soporte y 2 en el tiempo perdido.

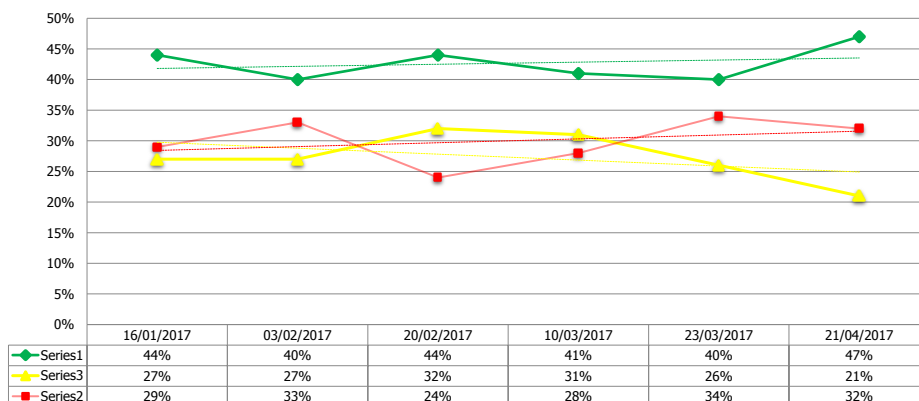
Se evidencian altos tiempos ociosos (ver imágenes 1 y 2) esto en todo el proyecto, se observa en uso del celular por parte de los trabajadores, además de trabajadores estáticos en zonas de difícil observación o control (zonas o cuartos cerrados, niveles elevados, zonas alejadas del centro del proyecto); lo que permite que o facilita o permite la oportunidad de hablar entre ellos.

Se observa un porcentaje significativo de trabajadores en espera debido al método utilizado (ver imágenes 3 y 4), aunque se muestra una disminución en un 2% con respecto al estudio anterior.

Esto ultimo acompañado de un tiempo alto en viajes (ver imágenes 5 y 6) lo que se vera acompañado de trabajadores en transporte de materiales y equipo (ver imágenes 7 y 8).

Cabe resaltar que el tiempo productivo registrado se debe al buen desempeño de ingenieros, maestros de obra y demás encargados que procuran mantener un adecuado control sobre la mano de obra.

IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Tiempo ocioso en encofrado.



Imagen #2: Tiempo ocioso; uso de celular.



Imagen #3: Espera por método.



Imagen #4: Espera por método.



Imagen #5: Viajes.



Imagen #6: Viajes.



Imagen #7: Transporte de paneles.




Imagen #8: Transporte de materiales.








Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: AE 205
 Analista: Bryan Mena
 Fecha: jueves, 23 de febrero de 2017

I. Mejoras del SINA.

Calificación: 

Periodo 30 enero al 3 de febrero de 2017.

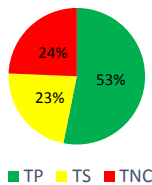
Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	
Una sola unidad de sanitarios lejos de área de trabajo.	Colocar baterías sanitaria (orinal) en zona de trabajo.	
Pocas unidades de agua potable para consumo de trabajadores.	Ubicación adecuada de hieleras en función al flujo de trabajo.	
Orden y limpieza: Accesorios, formaleta y desperdicios desordenados.	Cada cuadrilla se encarga de limpiar el desorden provocado.	
Ordenar las canastas de accesorios.	Se colocaron canastas adicionales para acomodo y orden de accesorios de formaleta.	
Recomendar el transporte en un solo viaje, de ser posible, de herramienta y materiales del día; así como hacer uso de los cajones con llave para evitar viajes a la bodega.	Armarios en zona de trabajo-Uso de cajones para herramientas.	

Periodo 20 al 25 febrero de 2017.

Descripción de Hallazgo	Resultados Generados
Trabajadores en tiempo no productivo: uso de celular, hablando; en zonas de difícil observación.	Comunicar en reunión inicial el uso de celular, para así evitar el uso en la construcción.
Falta de orden en zonas de trabajo, materiales como madera y acero.	Compra de sacos para bancos de trabajo de madera y supervisión de dichos bancos para evitar tiempo de ocio de trabajadores.

II. Información general de niveles de actividad del 23 de febrero de 2017

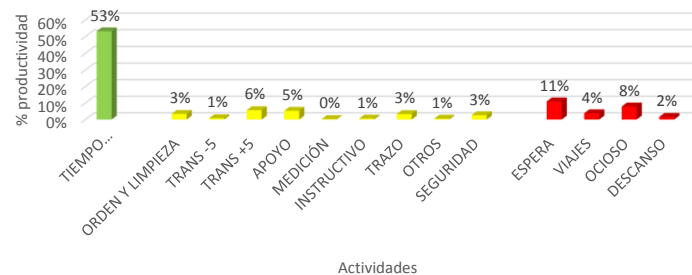
Gráfico#1. Niveles de Actividades



Indicador con respecto a SINA anterior

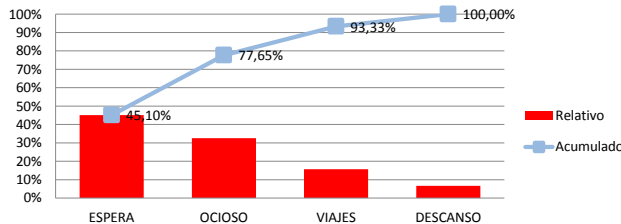
	TP	TS	Tpe
	↑ 4%	↓ -9%	↑ 5%

SINA AE 205 23 febrero de 2017



III. Pareto de Tiempos perdidos

Diagrama de Pareto Tpe



Comentarios de Resultados:

Se conto con la ayuda de 36 colaboradores (4 Albañiles, 9 Carpinteros, 21 Ayudantes y 2 Peones). Las principales actividades de la semana fueron la elaboración de andamios de apuntalamientos y colado de losa densa

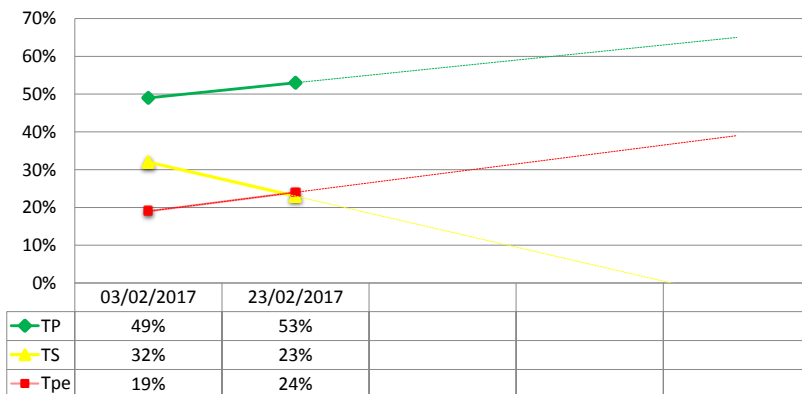
La productividad promedio es de 53%, con un porcentaje en el tiempo de soporte de 23% y un tiempo no productivo de 24%, con lo que se estaría a 7% de llegar a la meta del 60% en el trabajo productivo y 9% para llegar a la meta del 15% en el trabajo no productivo.

En general se evidencian tiempos de espera altos (imagen 1 y 2) producto de las actividades realizadas, lo que conlleva a tener a Carpinteros y Ayudantes en algunos casos a la espera por método en lo que es montaje de base para losa densa, así como espera en los trabajadores dedicados a labores con agregados (imagen 3) que en algunos casos deben esperar a que la maquinaria se traslade o les permita trabajar.

Se reportan tiempos de ocio significativos (imagen 4), estos en zonas difíciles de controlar como son cerca de la grúa bajo la losa; lo que permite el estar hablando o usando el celular.

Se evidencia un alto desempeño de los colaboradores en proyecto producto de la adecuada gestión de maestros de obras y encargados acompañando del trabajo en cuadrillas máximo de 3 personas lo que evita tiempos ociosos, así como de la facilidad de obtención de materiales ya que están apilados cerca de las zonas de trabajo así como en el cumplimiento de los resultados generados del SINA anterior (imágenes 5,

IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Tiempo de espera por método.



Imagen #2: Tiempo de espera por método.



Imagen #3: Tiempo de espera en trabajo con agregado.



Imagen #4: Ocio, uso de celular.



Imagen #5: Canastas para accesorios.



Imagen #6: Cabina sanitaria.



Imagen #7: Hieleras de agua potable.



Imagen #8: Armarios para equipo.



Sistema de Información de Niveles de Actividad

Proyecto: 527 UNA
Analista: Bryan Mena
Fecha: jueves, 30 de marzo de 2017

I. Mejoras del SINA.

Calificación: 😊

Periodo 15 al 17 de marzo de 2017.

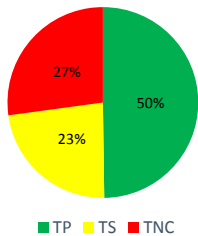
Descripción de Hallazgo	Resultados Generados	
Viajes constantes a bodega durante todo el día.	Se evidencia una disminución en los viajes, aunque siempre se observan.	😊
Falta de acceso a el agua en algunas zonas del proyecto, lo que implica viajes para tomar.	Se evidencia la presencia de hieleras en zonas de trabajo.	😊
Cabinas sanitarias lejanas a la zona de trabajo, lo que implica viajes para usarlas.	Colocación de cabinas sanitarias en el proyecto cuando se cuente con el primer nivel terminado, esto por cuestiones de espacio.	😊
Altos tiempos ociosos en cuadrillas con sobre dimensionamiento de personal, producto de reubicación de mano de obra, esto por atraso en la entrega de materiales como paneles y armaduras así como procesos detenidos por indicaciones de UNA.	Se observa una disminución en el tiempo ocioso producto del sobredimensionamiento de cuadrillas, aunque este sigue siendo presente en alto porcentaje.	😊

Periodo 28 al 30 de marzo de 2017.

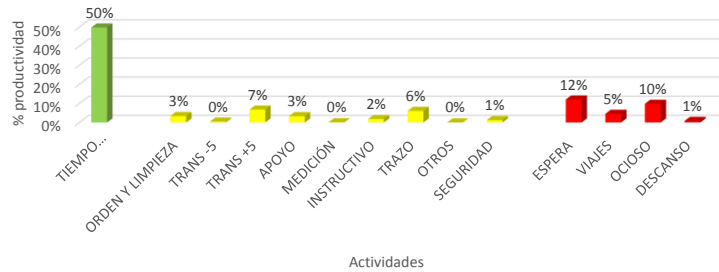
Descripción de Hallazgo	Resultados Generados
Cabinas sanitarias alejadas de las zonas de trabajo.	Instalación de servicios sanitarios cerca de zona de trabajo, se esta a la espera del tanque séptico.
Tiempos de espera altos durante las coladas, estos siendo significativos por la cantidad de trabajadores pertenecientes a la cuadrilla.	Hacer un solo tiempo de colado, utilizando así la bomba y evitando el colado con balde en su mayoría.
Tiempos ociosos en zonas de difícil control.	Espera de la incorporación de otro encargado, lo que aumentaría el control de la mano de obra.

II. Información general de niveles de actividad al 30 de marzo de 2017

Gráfico#1. Niveles de Actividades



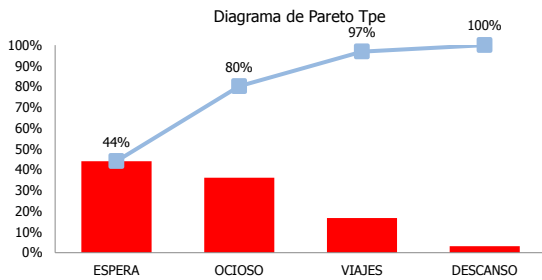
SINA UNA 30 de marzo de 2017



Indicador con respecto a SINA anterior

TP ↑ 2% TS ↓ -2% Tpe → 0%

III. Pareto de Tiempos perdidos



Comentarios de Resultados:

Se conto con la ayuda de 34 colaboradores (11 Albañiles, 9 Carpinteros y 14 Ayudantes). Las principales actividades de la semana fueron encofrado y colado de vigas de amarre, así como colado de placas de cimentación.

La productividad promedio reportada es de 50% acompañada de un 23% en el tiempo de soporte y un 27% en el tiempo no perdido. Se observa un aumento en el 2% en el tiempo productivo, una disminución del 2% en el tiempo de soporte y el tiempo perdido se mantuvo constante.

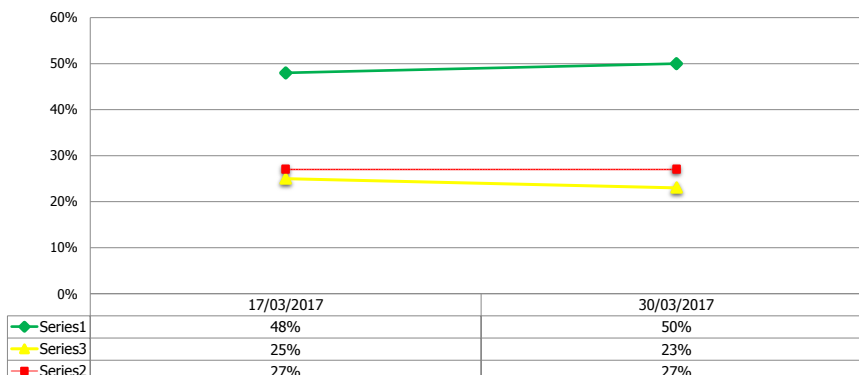
Se evidencia altos tiempos de esperas (Ver imágenes 1, 2 y 3) estas mismas por método estas en su mayoría a la hora de colar elementos. Estos siendo de gran peso ya que la cuadrilla de colado maneja alrededor de 9 personas por lo que en momentos en los que se detiene la actividad se genera un alto porcentaje de trabajadores en espera.

Se observa la presencia de tiempo ocioso (ver imágenes 4 y 5) estas registradas en su mayoría en zonas de difícil observación o control; como son la malla perimetral cercana al edificio del gimnasio y cerca del muro de contención.

Se registra una disminución en tiempos debido a viajes aunque se observa siempre la presencia de trabajadores en transporte de materiales desde la bodega a zonas de trabajo y en la misma zona laboral (ver imagen 6 y 7).

Cabe resaltar que el tiempo productivo registra se debe a la buena gestión de los encargados, así como la evidencia del orden y la limpieza en el proyecto lo que facilita la realización adecuada de las labores.

IV. Tendencia de los niveles de actividad en el proyecto



VI. Hallazgos a mejorar

Imagen #1: Esperas por método en tiempos de colado.



Imagen #2: Espera por método en desencofre de elementos.

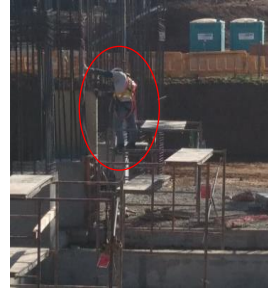


Imagen #3: Espera por método en actividades de apoyo.



Imagen #4 Tiempo ocioso en lugares de difícil control.



Imagen #5: Tiempo ocioso.



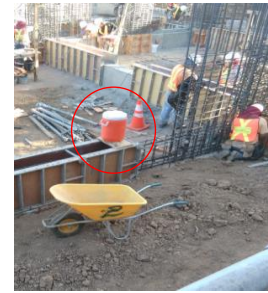
Imagen #6: Transporte de herramientas desde bodega.



Imagen #7: Transporte de materiales en zona de trabajo.



Imagen #8: Evidencia de hieleras en zona de trabajo.



Proyecto: Torre U

Encuestante: Bryan Mena Zúñiga

Encuestado: Trabajadores en General.

1. ¿Están las áreas de uso común cerca del puesto de trabajo?
 Siempre
 A veces
 Nunca
2. ¿Se encuentran los materiales cerca de puesto de trabajo?
 Siempre
 A veces
 Nunca
3. ¿Considera que el tamaño de la cuadrilla es adecuado?
 Siempre
 A veces
 Nunca
4. ¿Esta cómodo con el ambiente de trabajo dentro de la cuadrilla?
 Siempre
 A veces
 Nunca
5. ¿El equipo y materiales están a tiempo en la obra para ser utilizados?
 Siempre
 A veces
 Nunca
6. ¿Es su trabajo valorado o reconocido?
 Siempre
 A veces
 Nunca
7. ¿Es tomado en cuenta a la hora de aportar ideas o de proponer posibles soluciones?
 Siempre
 A veces
 Nunca
8. ¿Recibe instrucciones claras de parte de sus superiores?
 Siempre
 A veces
 Nunca

Estudio de Productividad para Cuadrilla Colado de Muros

Proyecto: Torre Ü Nunciatura
Analista: Bryan Mena
Fecha: 05 de abril de 2017

A continuación se muestra el resultado del estudio de productividad realizado a la cuadrilla de colado de muros, el cual fue obtenido mediante la metodología de carta de balance, en la cual se realizaron mediciones en lapsos de 30 segundos. Esto para el día miércoles 5 de abril del 2017.

Carta de Balance.

Observación	T1	T2	T3	T4	T5
01:36:05					
01:36:35					
01:37:05					
01:37:35					
01:38:05					
01:38:35					
01:39:05					
01:39:35					
01:40:05					
01:40:35					
01:41:05					
01:41:35					
01:42:05					
01:42:35					
01:43:05					
01:43:35					
01:44:05					
01:44:35					
01:45:05					
01:45:35					
01:46:05					
01:46:35					
01:47:05					
01:47:35					
01:48:05					
01:48:35					
01:49:05					
01:49:35					
01:50:05					
01:50:35					
01:51:05					
01:51:35					
01:52:05					
01:52:35					
01:53:05					
01:53:35					
01:54:05					
01:54:35					
01:55:05					
01:55:35					
01:56:05					

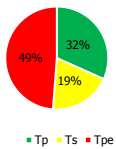
Observación	T1	T2	T3	T4	T5
01:56:35					
01:57:05					
01:57:35					
01:58:05					
01:58:35					
01:59:05					
01:59:35					
02:00:05					
02:00:35					
02:01:05					
02:01:35					
02:02:05					
02:02:35					
02:03:05					
02:03:35					
02:04:05					
02:04:35					
02:05:05					
02:05:35					
02:06:05					
02:06:35					
02:07:05					
02:07:35					
02:08:05					
02:08:35					
02:09:05					
02:09:35					
02:10:05					
02:10:35					
02:11:05					
02:11:35					
02:12:05					
02:12:35					
02:13:05					
02:13:35					
02:14:05					
02:14:35					
02:15:05					
02:15:35					
02:16:05					
02:16:35					

Nomenclatura

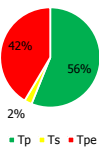
Actividad
Colado
Vibrar
Apoyo
Colocar tabla-canaleta
Acomodar extensión
Mover baranda
Espera
Ocio
Viaje

Productividad por trabajador.

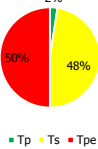
Trabajador 1



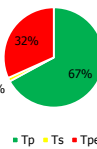
Trabajador 2



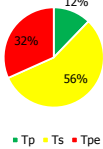
Trabajador 3



Trabajador 4



Trabajador 5



Observaciones

Función de los trabajadores en la cuadrilla.

Trabajador 1: Encargado de regular el vaciado de concreto.

Trabajador 2: Encargado de usar vibrador.

Trabajador 3: Encargado de apoyo, sostiene motor del vibrador.

Trabajador 4: Encargado de usar vibrador.

Trabajador 5: Encargado de apoyo, sostiene motor del vibrador.

Se aclara que se observa la participación de un sexto trabajador, el cual se encuentra en la base del muro ya que su función es la limpieza de concreto derramado por lo que su participación dentro de la cuadrilla fue prácticamente nula (tiempo productivo menor al 15%).

Al analizar el comportamiento de los cinco trabajadores principales en conjunto se observa que el tiempo perdido es superior al 200%, lo que significa que se pierde en actividades no productivas el trabajo de dos trabajadores.

De la carta de balance se evidencia que el colado se realiza en su mayoría por 2 personas lo que conlleva a que en tiempos del mismo una pareja de vibradores se detenga. Lo que deja a un trabajador en espera, por otro lado en tiempos de vibrado se observa un trabajador en espera.

De lo anterior se concluye que para disminuir los tiempos perdidos en dicha actividad, se podría probar el colado con una cuadrilla de 4 personas, de esta manera se tendrán en momento de colado a dos personas encargadas de esto y dos personas vibrando o en espera por método y cuando se esta vibrando no tener al trabajador encargado del balde en espera; con esto se estaría evitando el desperdicio de mano de obra de un trabajador durante la colada.

Imagen 1. Momento de colado (2 trabajadores colan, 3 esperan).



Imagen 2. Momento de vibrado (4 trabajadores vibran, 1 espera).



Estudio de Productividad para Cuadrilla de encofrado de Muros, Encofrado Losas y Encofrado Viga Cimientos-Coladas

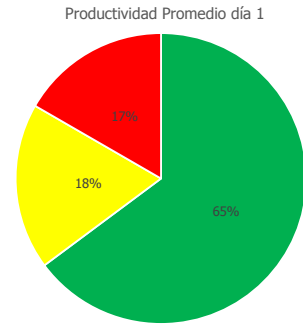
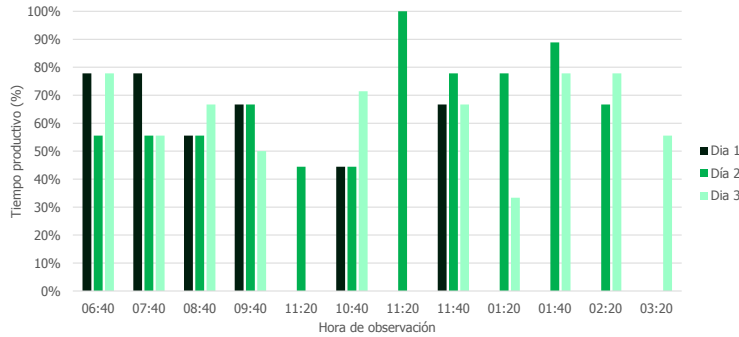
Proyecto: Torre Ñ Nunciatura
Analista: Bryan Mena
Fecha: 16 de marzo de 2017



A continuación se mostraran los resultados obtenidos para la medición de tiempo productivo, tiempo de soporte y tiempo no productivo medido para las cuadrillas de encofrado de muro, encofrado de losa densa y encofrado de vigas cimientos-coladas. El estudio se realizó durante los días 10, 13 y 14 de marzo de 2017; realizando mediciones durante la jornada de 6:00 am a 4:00 pm.

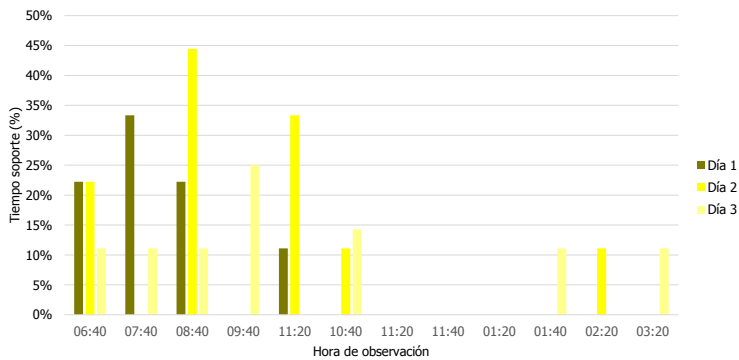
Resultados de cuadrilla de encofrado de muros.

Tiempo Productivo

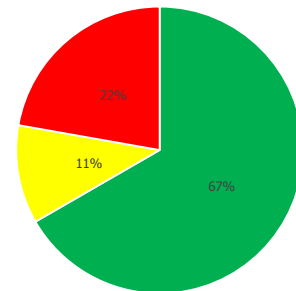


■ Tiempo Productivo ■ Tiempo de Soporte ■ Tiempo Perdido

Tiempo de Soporte.

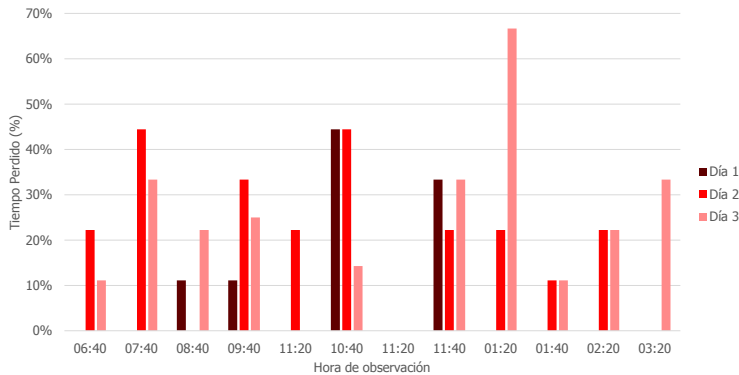


Productividad Promedio día 2

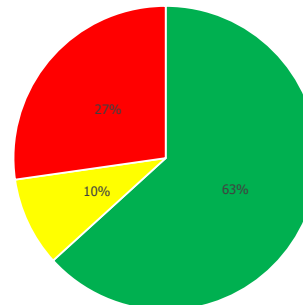


■ Tiempo Productivo ■ Tiempo de Soporte ■ Tiempo Perdido

Tiempo Perdido.



Productividad Promedio día 3



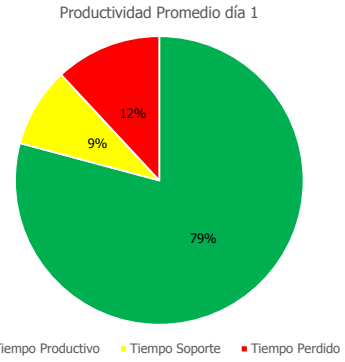
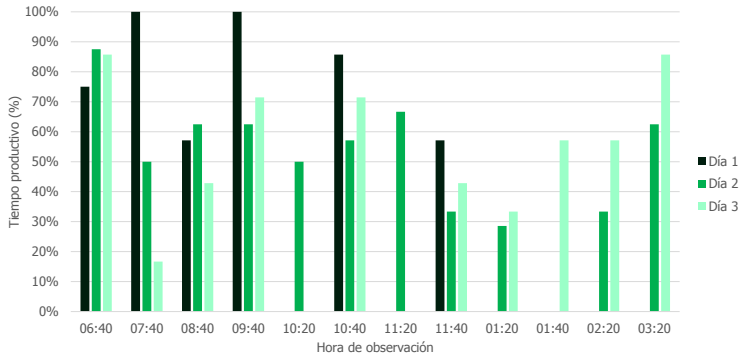
■ Tiempo Productivo ■ Tiempo de Soporte ■ Tiempo Perdido

Observaciones.

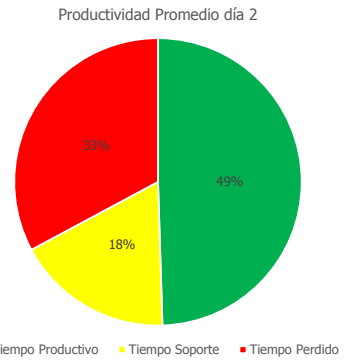
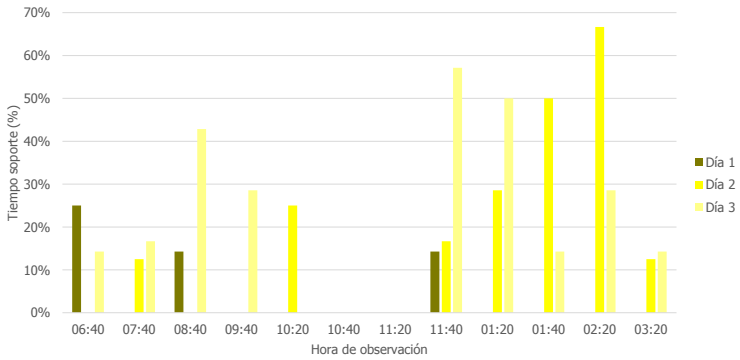
Se observa que durante los tres días de observación la cuadrilla mantiene un tiempo productivo promedio superior al 60%, evidenciando caídas del mismo asociadas a tiempos de espera por el método empleado para el trabajo; el cual en su mayoría consta de trabajos en parejas por lo que en algunas observaciones se evidenció trabajadores estáticos en apoyo, esperando el momento de realizar actividad en conjunto. Además tiempos de espera se muestra tiempos ociosos cerca de las horas de comida.

Resultados de cuadrilla de encofrado de losa densa.

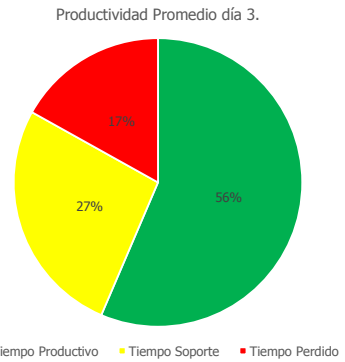
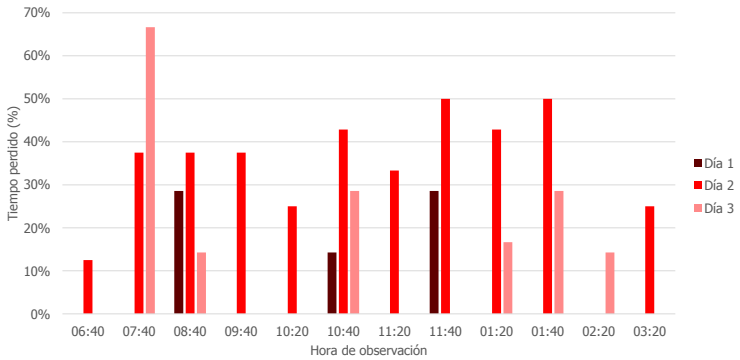
Tiempo Productivo.



Tiempo de Soporte.



Tiempo Perdido.

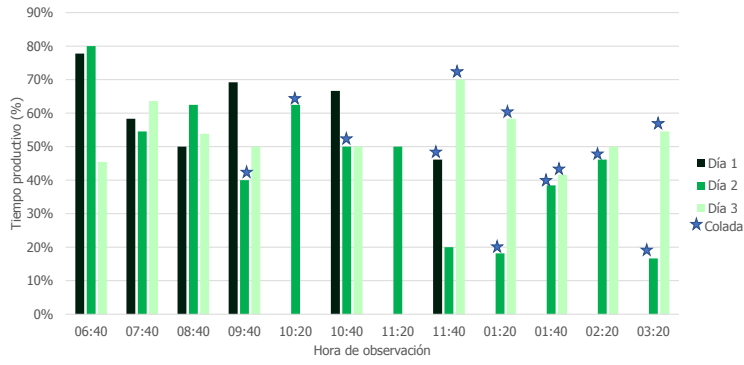


Observaciones.

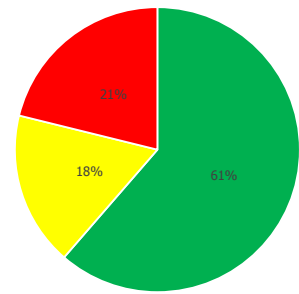
Se observa que el primer día de observación la cuadrilla presenta una productividad promedio de 79% decayendo durante el segundo día; esto debido a que durante el segundo día se da traslado de la zona en la que se esta trabajando. Se finaliza el encofrado de la losa sobre sótano 3 y se inicia el traslado de materiales para iniciar encofrado de losa sobre sótano 2, esto en la cercanía de la escalera de acceso. Este hito obliga al traslado respectivo de materiales como puntales, paneles y vigas de aluminio lo que produce un aumento en el tiempo de soporte y al mismo tiempo la condición mencionada permite la existencia de alto tiempo muerto relacionado con viajes en búsqueda de los materiales mencionados y tiempos ociosos. Durante el día 3 se da una estabilización de la zona de trabajo por lo que se da un aumento en la productividad, e igualmente se evidencia un alto tiempo de soporte

Resultados de cuadrilla de encofrado viga-cimiento, resanes y colado.

Tiempo Productivo.

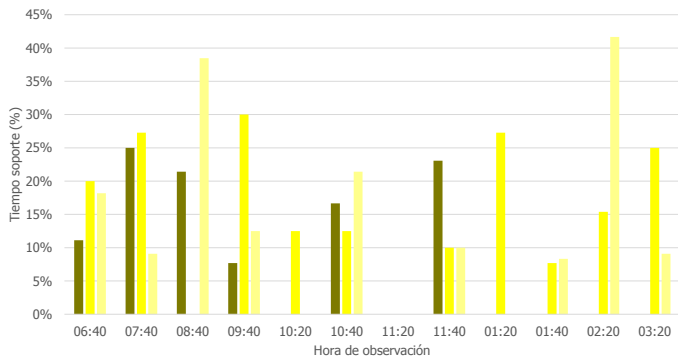


Productividad Promedio día 1

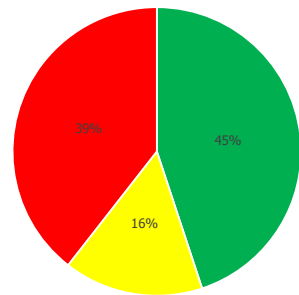


■ Tiempo Productivo ■ Tiempo Soporte ■ Tiempo Perdido

Tiempo de Soporte.

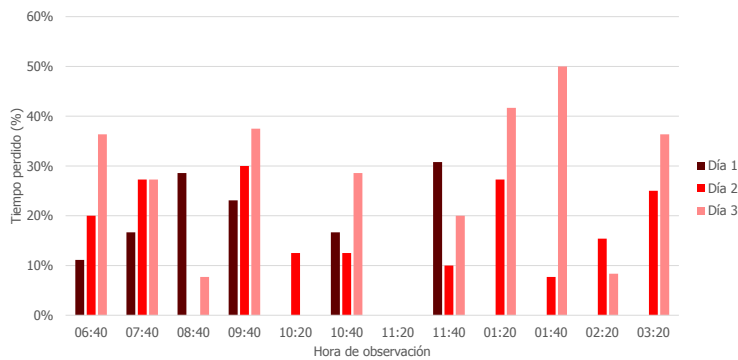


Productividad Promedio día 2

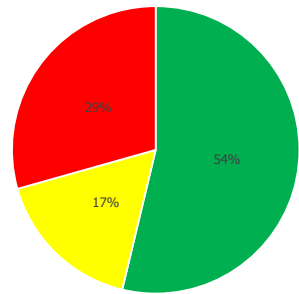


■ Tiempo Productivo ■ Tiempo Soporte ■ Tiempo Perdido

Tiempo Perdido.



Productividad Promedio día 3



■ Tiempo Productivo ■ Tiempo Soporte ■ Tiempo Perdido

Observaciones.

Se observa una tendencia al decaimiento en el tiempo productivo en los tres días de observación, esto ya que durante los días de observación se realizó coladas de elementos como muros y losa. Se evidencia que durante los tiempos de colado se da un aumento en los tiempos perdidos producto de las esperas que se pueden ocasionar en los cambios de camión mezclador, recarga de balde así como los tiempos muertos que se producen entre la llegada de dichos camiones. Otro aspecto importante que produce altos tiempos muertos en esta cuadrilla sus los viajes registrados; esto debido en muchos casos a las labores realizadas, se observan viajes desde la zona de encofre de viga-cimiento a mesas de trabajo a realizar ajustes de madera, así como los viajes que se dan antes que inicie una colada en preparación del lugar de trabajo así como en el cambio de elemento a colar.

Referencias

- Aragón, D. (2010). Entrevista realizada en Constructora Volio y Trejos. San José, Costa Rica.
- Botero, L y Álvarez, M. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda. Recuperado de: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/864>
- Constructora Volio y Trejos Asociados S.A. (2017). *Aplicar herramientas de medición y mejora de productividad en proyectos*. Recuperado de: https://cvt.sharepoint.com/procesoscvt/la_youts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7B2DE7984A-803F-4B55-B0C0-F73B2437AA99%7D&file=CN-CO-1101%20Aplicar%20herramientas%20de%20medici%C3%B3n%20y%20mejora%20de%20productividad%20en%20proyectos%20v1.doc&action=default&DefaultItemOpen=1
- DOEM, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (Sin año). Gestión de calidad, la seguridad y el medio ambiente. Obtenido de Universidad de Vigo: <http://gio.uvigo.es/asignaturas/gestioncalidad/GCal0405.DiagramaPareto.pdf>
- Dozzi, S., & AbouRizk, S. (1993). *Productivity in Construction*. Obtenido de National Research Council Canada: www.nrc-cnrc.gc.ca/itc
- MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL YPOLOTICA. (2009). *Guía para la Elaboración de diagramas de flujo*. Obtenido de MIDEPLAN: <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpaceStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pfd>
- Navarro, K. (2010). Análisis de productividad y rendimientos de operaciones y procesos de obra gris de la presa del Proyecto hidroeléctrico Pirrís. Informe proyecto final de graduación. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- Ode, V. (2015). *Mejoramiento en la productividad en procesos administrativos en gestión de proyectos de edificación a través de mapas de cadena de valor*. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/135201>
- Pérez, C (2006). *Rendimientos Y productividad Análisis de Caso Proyecto Lincoln, Volio y Trejos S.A*. Informe proyecto final de graduación. Escuela de Ingeniería en Construcción, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Quiros, V. (2016). Análisis de los procesos constructivos en las actividades de chorro, encofrado y desencofrado de muros y columnas en el proyecto QBO Skyhomes de la empresa H Solís. Tesis o informe proyecto final de graduación. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- Serpell, A. (2009). *Administración de operaciones de construcción*. Chile: ALFAOMEGA GRUO EDITOR, SA