

Implementación del sistema “Last Planner” en partidas de terminaciones del edificio “SERVIU-SEREMI, BARRIO CÍVICO, CONCEPCIÓN, ETAPA A”

Nathalie Navarrete Gómez¹, Christian Molina² y Guillermo Bustamante³

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo hacer un seguimiento a la implementación del Sistema Last Planner en partidas de terminaciones piso 1 y 2 de la Obra “Edificio SERVIU – SEREMI Barrio Cívico, Concepción, Etapa A”, para luego evaluar los resultados obtenidos a partir de su funcionamiento y así elaborar un análisis que permita identificar no sólo el nivel avance físico, sino también, el origen de las Causas de No cumplimiento. Para ello se realizó un registro diario del rendimiento del subcontrato y se controló el Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) y las Causas de No Cumplimiento (CNC) durante 3 semanas (20 de febrero, 2017 al 10 de marzo, 2017); posteriormente se realizó el mismo procedimiento para las terminaciones del piso 1 y 2 de la obra (20 de marzo, 2017 al 13 de abril, 2017). Tras 3 semanas de recopilación de datos se obtuvo que el subcontrato de cerámica logró un PAC promedio de 41%, y un CNC recurrente por falta de prerequisite. Mientras que al implementarse el Sistema Last Planner a nivel de obra se obtuvo un PAC promedio de 87% y un CNC más recurrente fueron causas externas a la empresa.

En base a lo anteriormente mencionado, es relevante precisar que luego de implementar el Sistema Last Planner, se observó una notable mejora del avance físico del subcontrato de cerámica y de la obra en general; además este Sistema permitió disminuir considerablemente la incertidumbre y la variabilidad en la construcción.

PALABRAS CLAVES: Last planner; Causas de no cumplimiento; Porcentaje de actividades completadas.

ABSTRACT:

The purpose of this study is to follow the implementation of the Last Planner system in the Completion of Floor 1 and 2 of the "Building SERVIU - SEREMI Civic Neighborhood, Concepcion, Stage A", to evaluate the results obtained from Of Its operation and thus to elaborate an analysis that allows to identify not only the physical advance level, but also, the origin of the Causes of Noncompliance. For this, a daily record of the performance of the subcontract was carried out and the Percentage of Completed Activities (PAC) and the Noncompliance Causes (CNC) were checked for 3 weeks (February 20, 2017 to March 10, 2017); Subsequently, the same procedure was performed for the finishes of floors 1 and 2 of the work (March 20, 2017 to April 13, 2017). After 3 weeks of data collection, the ceramic subcontractor achieved an average PAC of 41%, and a recurrent CNC for lack of prerequisite. While we implemented the Last Planner System a level of work was obtained an average PAC of 87% and a more recurring CNC were causes external to the company.

Based on the aforementioned, it is important that after implementing the Last Planner System, a notable improvement was observed in the physical progress of the ceramic subcontract and of the work in general; In addition, this system considerably reduced uncertainty and variability in construction

KEYWORDS: Last planner; Causes of non-compliance; Percentage of activities completed.

¹ Estudiante, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE,
ndnavarrete@ing.ucsc.cl

² Profesor guía, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE,
ccmolina@ing.ucsc.cl

³ Profesor Informante, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE,
gbustamante@ucsc.cl

1.- INTRODUCCIÓN

El Sistema Last Planner (Último Planificador), tiene como objetivo optimizar la confiabilidad que existe en la planificación y para ello cuenta con cuatro niveles de planificación: el programa maestro, programa de fase, planificación intermedia y finalmente planificación semanal.

Programa maestro: También denominado Programa inicial; corresponde a la planificación inicial de la obra en donde se establecen las metas del proyecto.

Programa de fase: Subdivisión más detallada del Programa maestro, la cual debe realizarse durante la planificación inicial.

Planificación intermedia: Su tiempo de duración fluctúa entre 4 a 6 semanas, en ella se integran las actividades potenciales a desarrollarse y se asignan las restricciones; a medida que éstas se van liberando pasan a la siguiente etapa: Inventario de Trabajo Ejecutable (ITE).

Planificación semanal: En ella se establecen las actividades que pueden ser ejecutadas en terreno y que por ende están en el ITE; previo a esto, es necesario saber con detalle cómo se llevarán a cabo, esta tarea debe ser realizada por el último planificador, el cual pertenece al personal que está directamente relacionado con la ejecución del trabajo.



FIGURA 1: *interrelación actividades planificadas.*

Este Sistema permite conocer en un comienzo a través del programa maestro y programa de fase qué actividades deben llevarse a cabo, para posteriormente en la planificación intermedia asignar dos responsables a cada actividad (el capataz de piso y un supervisor) con sus respectivas fechas de inicio y término. Finalmente se lleva a cabo la planificación semanal, en la cual se establecen las actividades que pueden ejecutarse en terreno.

En base a lo anteriormente mencionado y a partir de lo que muestra la figura 1, es relevante precisar que la clave a seguir es, qué se debe hacer, lo que se hará y finalmente lo que se puede hacer; pues de esta forma se llevará un control de quiénes son los responsables de cada actividad, cuántas actividades programadas se pudieron realizar, cuánto atraso lleva la obra y por qué razón no se cumplieron las metas. Obteniendo a través de este proceso un control más eficiente de la obra.

2.-DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO

El proyecto de implementación del Sistema Last Planner en partidas de terminaciones, se llevó a cabo en la empresa EBCO, específicamente en la obra edificio “SERVIU-SEREMI, BARRIO CÍVICO, CONCEPCIÓN, ETAPA A⁴”. La obra se encuentra localizada en Prat N°575, Concepción, Octava Región Bío-Bío.



Figura 2: FUTURO EDIFICIO SERVIU-SEREMI BARRIO CIVICO

⁴ La etapa A corresponde a la construcción del edificio SERVIU

3.-METODOLOGÍA

3.1.- Presentación del Sistema Last Planner al equipo de trabajo

Previo al proceso de implementación del sistema Last Planner se consideró relevante conocer al equipo de trabajo con el cual se interactuaría en forma diaria. Luego se explicó al administrador de obra de manera resumida los principios que están detrás del método, además se le solicitó autorización para recopilar datos a partir de breves charlas llevadas a cabo con el subcontrato de porcelanato.

Posteriormente se les explicó sin tecnicismos el sistema al capataz y al subcontrato de cerámica. Se observó diariamente los sectores en los cuales se podía trabajar, viendo de esta forma las restricciones que se presentaban y evaluando a su vez el trabajo que se podría realizar el día siguiente; además se registró el rendimiento del primer día de trabajo, con el fin de observar el desempeño diario de éstos; al mismo tiempo se comparó el rendimiento teórico proyectado versus el rendimiento real en terreno.

Antes de comenzar con la instalación del porcelanato, se le entregó al administrador de obra, el jefe de terreno y al capataz del piso, un plano de arquitectura sectorizado, en donde cada tipo de porcelanato tenía asociado un color específico, de esta manera la incertidumbre de equivocarse en la distribución del porcelanato en los recintos disminuyó considerablemente.

También se implementó un sistema de vales para la entrega de materiales. Éstos fueron entregados directamente al capataz, con la cantidad de cajas de porcelanato y bekron que se requerían por sector (con previa cubicación). El vale era firmado por tres personas (la encargada de vales, el capataz y el bodeguero). Con esto se logró un mayor control de los materiales

Este procedimiento se continuó implementando, debido a que, durante los primeros días de marzo, la constructora comenzó a implementar el sistema a nivel de empresa, por lo que el administrador de obra asistió a una reunión de introducción al Sistema para posteriormente convocar a la primera reunión en obra, con el fin de dar a conocer la información necesaria para iniciar la implementación. En dicha reunión participó la línea de mando, el administrador de obra, profesional encargado de oficina técnica, profesional encargada de instalaciones, profesional encargado de calidad y el jefe de terreno. Posteriormente se les entregó un documento impreso y digital en el cual se explica detalladamente el método que les había sido presentado en forma personal.

Las reuniones se realizaron en forma semanal a partir del martes 14 de marzo del 2017.

3.2.- Planificación intermedia

Este proceso entrega una idea inicial de lo que se debería ejecutar en un periodo de 4 a 6 semanas.

Para la ejecución de la planificación intermedia es necesario considerar los siguientes puntos:

- Identificar los prerrequisitos necesarios para llevar a cabo los trabajos acordados.
- Tener pleno conocimiento de cómo deben efectuarse los trabajos y qué materiales necesitan, con el fin de disminuir el factor incertidumbre por parte del ejecutor.
- Contar con el rendimiento del ejecutor de la tarea, es decir, que los plazos de ejecución de la actividad programada sean coincidentes con la duración real que tendrá en terreno.

En la figura 3 se muestra un extracto de una planificación intermedia realizada una vez iniciada la implementación del Sistema Last Planner en la obra, para un recinto del primer piso del edificio con una proyección futura de 4 semanas, en donde a cada ejecutor de una actividad en particular se le asignó un color en específico como lo muestra la figura 4


 ACTIVIDADES	FECHAS			SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4			
	Inicio	Termino	DIAS	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J
				MARZO										ABRIL								
1° NIVEL				20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	12	13
Kitchenette																						
Instalación eléctrica	24-mar	27-mar	4																			
Instalación de Clima	24-mar	27-mar	4																			
Instalación sanitaria	27-mar	27-mar	1																			
Pavimento porcelanato	27-mar	28-mar	2																			
Huincha y empaste de cielo volc.	29-mar	29-mar	1																			
Pintura Cielo volcanita	29-mar	29-mar	1																			
Instalación de Mosaico	30-mar	30-mar	1																			
Instalación de mueble	31-mar	31-mar	1																			
Instalación de repisa	03-abr	03-abr	1																			
Pintura de tabiques	04-abr	05-abr	2																			
Laspistería	06-abr	06-abr	1																			
Limpieza + Entrega R1	06-abr	07-abr	2																			

Figura 3: Ejemplo para un recinto de la planificación intermedia.

NOMENCLATURA EJECUTOR	
EBCO	
SUBC. MARIO SANDOVAL	
SUBC. MKM	
SUBC. CLIMA AIRE	
SUBC. DIGOSA	
SUBC. CERAMICOS	
SUBC. SANITARIO	

Figura 4: Nomenclatura mediante colores a los subcontratos de la obra.

3.3.- Definición de las restricciones

Una vez culminado el proceso de la planificación intermedia surgieron factores que dificultaron y/o impidieron la adecuada ejecución de las actividades programadas. Estos factores también se denominan restricciones y entre ellas las más frecuentes fueron: diseño, falta de materiales, falta de mano de obra, prerequisites (conocido en obra como “cancha”), equipos y herramientas.

Es importante mencionar que a cada actividad se le asigna dos responsables (ejecutor y un supervisor). En el caso de la empresa los supervisores de las actividades programadas eran el capataz y el jefe de terreno.

Tabla 1: Formato tipo de definición restricciones de la planificación intermedia

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	FECHAS		RESTRICCIONES					RESPONSABLE	
		INICIO	TERMINO	DISEÑO	MATERIALES	MANO DE OBRA	EQUIPOS	PREREQUISITOS	EJECUCION	SEGUIMIENTO
1	Instalación eléctrica	24-mar	27-mar	✓	✓	✓	✓	✓	A.B ⁵	C.D ⁶
2	Instalación de Clima	24-mar	27-mar	✓	✓	✓	X	✓	A.B	C.D
3	Instalación sanitaria	27-mar	27-mar	✓	X	✓	✓	✓	A.B	C.D
4	Pavimento porcelanato	27-mar	28-mar	✓	✓	✓	✓	✓	A.B	C.D
5	Huincha y empaste de cielo volc.	29-mar	29-mar	✓	✓	✓	✓	✓	A.B	C.D
6	Pintura Cielo volcanita	29-mar	29-mar	✓	✓	✓	✓	✓	A.B	C.D
7	Instalación de Mosaico	30-mar	30-mar	✓	✓	✓	✓	✓	A.B	C.D
8	Instalación de mueble	31-mar	31-mar	✓	X	X	✓	✓	A.B	C.D
9	Instalación de repisa	03-abr	03-abr	✓	X	X	✓	✓	A.B	C.D
10	Pintura de tabiques	04-abr	05-abr	✓	X	✓	✓	✓	A.B	C.D
11	Lampistería	06-abr	06-abr	X	X	✓	✓	X	A.B	C.D
12	Limpieza + Entrega R1	06-abr	07-abr	✓	✓	✓	✓	X	A.B	C.D

3.4.- Inventario de Trabajo Ejecutable (ITE)

Cuando las actividades realizadas ya no presentaron alguna restricción que les impidiese ser ejecutadas, éstas pasaron al ITE, es decir, se pasa de una actividad que debía hacerse a una que se hará.

Tabla 2: Formato tipo de liberación de restricciones.

ACTIVIDAD	RESTRICCIONES					SE PUEDEN HACER
	DISEÑO	MATERIALES	MANO DE OBRA	EQUIPOS	PREREQUISITOS	
1	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2	SI	SI	SI	NO	SI	NO
3	SI	NO	SI	SI	SI	NO
4	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6	SI	SI	SI	SI	SI	SI
7	SI	SI	SI	SI	SI	SI
8	SI	NO	NO	SI	SI	NO
9	SI	NO	NO	SI	SI	NO
10	SI	NO	SI	SI	SI	NO
11	NO	NO	SI	SI	NO	NO
12	SI	SI	SI	SI	NO	NO

⁵ Iniciales del nombre del responsable de ejecución.

⁶ Iniciales del nombre del responsable de seguimiento.

En la figura 5 se muestra un ejemplo del formato que la empresa comenzó a trabajar (que se realizó en cuanto la empresa comenzó a implementar el sistema Last Planner en la obra) para un recinto del primer piso del edificio.

El formato de la tabla de liberación de actividades y restricciones fue elaborada por el administrador de obra Aldo Risso López

TABLA DE LIBERACION DE ACTIVIDADES Y RESTRICCIONES																		
SEMANAS				ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	RESTRICCIONES						N° de Restricciones	SE PUEDE HACER		CUMPLIMIENTOS		FECHA MAXIMA PARA RESOLVER
INICIO	TERMINO	EB	CO				DISEÑO	MATERIALES	M.OBRA	EQUIPOS	PRERREQUISITOS	SI		NO	INICIO	TERMINO	EJECUCION	
				1° NIVEL														
				Kitchenette														
S1	1	S2	1	Instalación eléctrica	24-mar	27-mar	1	1	1	1	1	5	SI			GR	CF	
S2	1	S2	1	Instalación de Clima	24-mar	27-mar	1	1	1	no	1	4	NO			GR	CF	S1
S2	1	S2	1	Instalación sanitaria	27-mar	28-mar	1	no	1	1	1	4	NO			GR	CF	S1
S2	1	S2	1	Pavimento porcelanato	27-mar	28-mar	1	1	1	1	1	5	SI			GR	CF	
S2	1	S2	1	Huíncha y empaste de cielo volc.	29-mar	29-mar	1	1	1	1	1	5	SI			GR	CF	
S2	1	S2	1	Pintura Cielo volcanita	29-mar	29-mar	1	1	1	1	1	5	SI			GR	CF	
S2	1	S2	1	Instalación de Mosaico	30-mar	30-mar	1	1	1	1	1	5	SI			GR	CF	S1
S2	1	S2	1	Instalación de mueble	31-mar	31-mar	1	no	no	1	1	3	NO			GR	CF	S1
S3	1	S3	1	Instalación de repisa	03-abr	03-abr	1	no	no	1	no	2	NO			GR	CF	S2
S3	1	S3	1	Pintura de tabiques	04-abr	05-abr	1	no	1	1	1	4	NO			GR	CF	S2
S3	1	S3	1	Lampistería	06-abr	06-abr	no	no	1	1	no	2	NO			GR	CF	S2
S3	1	S3	1	Limpieza + Entrega R1	06-abr	07-abr	1	1	1	1	no	4	NO			GR	CF	S2

Figura 5: Tabla de liberación de actividades y restricciones.

3.5.- Planificación semanal

Corresponde al último proceso en donde se escogieron las actividades que eran ejecutables, minimizándose de esta forma la incertidumbre.

3.6.- Indicadores

Los indicadores medidos son el Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) y las Causas de No Cumplimiento (CNC)

PAC: Corresponde al número de actividades completadas dividido por el número total de actividades programadas, este indicador se expresa en porcentaje.

Es importante mencionar que este indicador sólo registra las actividades que se encuentran terminadas, no considera las actividades que tienen un porcentaje sin realizar, cuando la actividad es ejecutada se le asigna un 1, en cambio si la actividad no se ejecutó en su totalidad se le asigna un 0.

CNC: Identifica cuáles fueron los motivos⁷ que ocasionaron que las actividades programadas semanalmente no se llevaran a cabo.

⁷ En la empresa se indican con detalles los motivos.

4.- RESULTADOS

3.1 Los resultados obtenidos a partir de la implementación del Sistema Last Planner en el subcontrato de porcelanato se presentan a través de los siguientes gráficos:

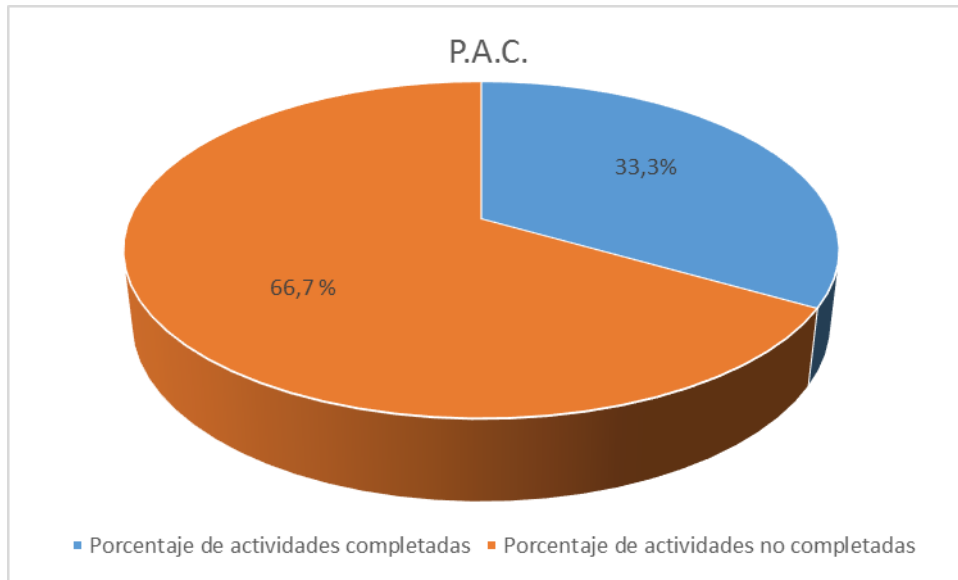


Gráfico 1: P.A.C. primera semana (Lunes 20 al viernes 24 de febrero).

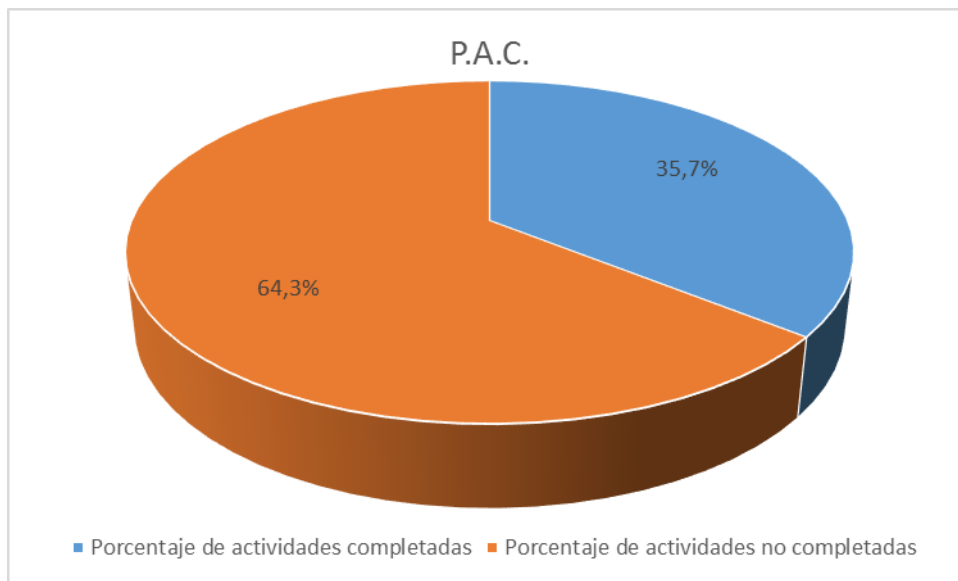


Gráfico 2: P.A.C. segunda semana (Lunes 27 de febrero al viernes 3 de marzo)

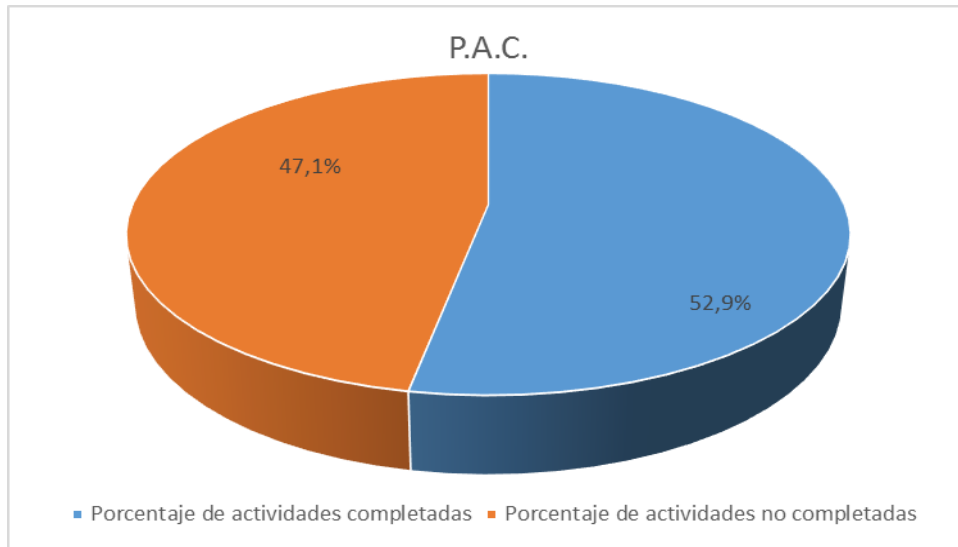


Gráfico 3: P.A.C. tercera semana (Lunes 6 al viernes 10 de marzo)

En base a los gráficos anteriormente presentados, es preciso mencionar que las Causas de No Cumplimiento (C.N.C.) durante las primeras 3 semanas de implementación del Sistema Last Planner, se debieron exclusivamente a la falta de prerrequisitos, los cuales tuvieron un origen externo al subcontrato.

3.2 A partir de la implementación del Sistema Last Planner en las partidas de terminaciones del piso 1 y 2 en la empresa se obtuvieron los siguientes resultados:

Es preciso mencionar que previo a la planificación de cada semana, se llevó a cabo un análisis de restricciones en donde éstas eran clasificadas según su origen en internas o externas, las primeras corresponden a aquellas que guardan directa relación con la empresa y las segundas hacen referencia a las causadas por razones ajenas a la constructora.

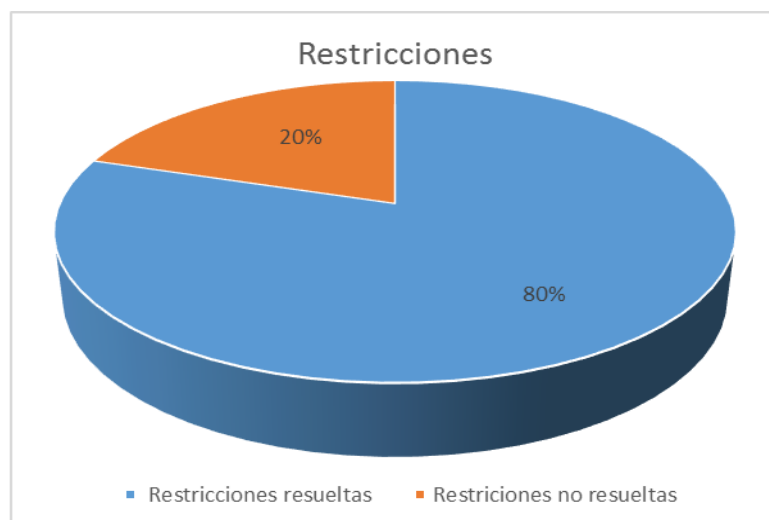


Gráfico 4: Restricciones a resolver previo a la primera semana

En el gráfico 4 se presenta el análisis de las restricciones, de éste se puede desprender que el 80% de ellas lograron ser resueltas, mientras que el 20% restante correspondieron a restricciones relacionadas con el diseño las cuales poseen un origen externo a la empresa, por ende, aquellas actividades planificadas no pudieron llevarse a cabo por razones ajenas a la constructora.

A partir de la quinta semana de recolección de datos, pero a su vez la primera en donde el sistema se implementó a nivel de obra, se logran observar resultados positivos, esto se debe principalmente a que el equipo de la empresa estuvo pendiente de las actividades que se realizarían con anterioridad.

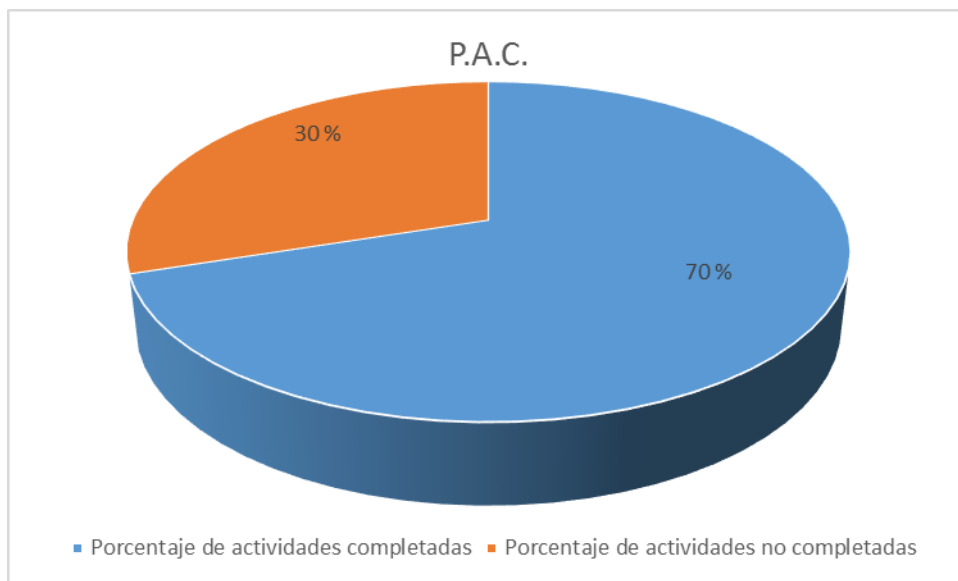


Gráfico 5: P.A.C. primera semana (Lunes 20 al viernes 24 de marzo)

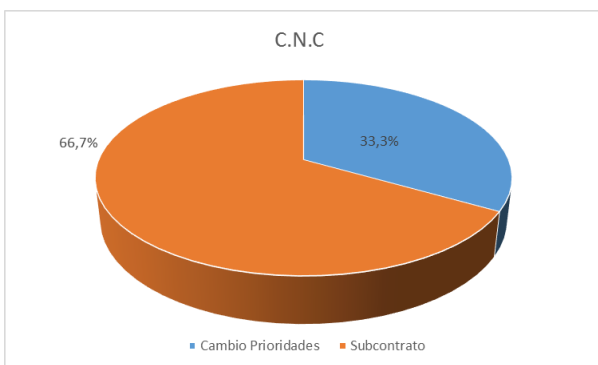


Gráfico 6: Causas de No Cumplimiento ⁸

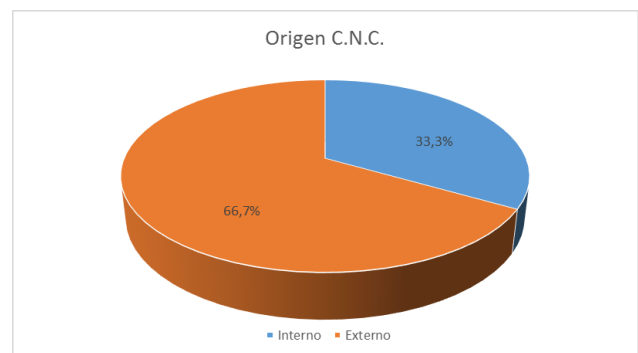


Gráfico 7: Origen de las C.N.C. ⁹

⁸ Causas de No Cumplimiento C.N.C. correspondientes a la primera semana.

⁹ Origen de las Causas de No Cumplimiento C.N.C. durante la semana 1.

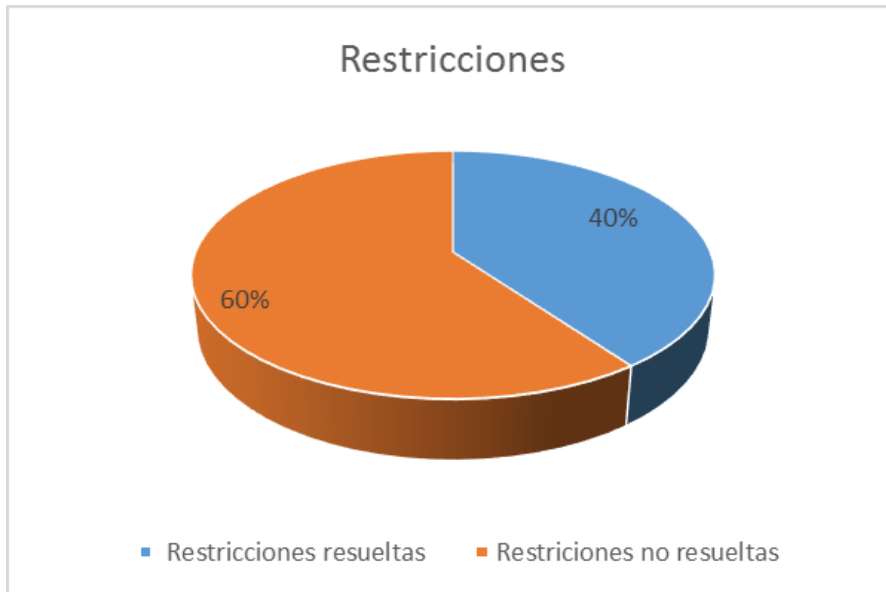


Gráfico 8: Restricciones a resolver previo al proceso de planificación de la segunda semana

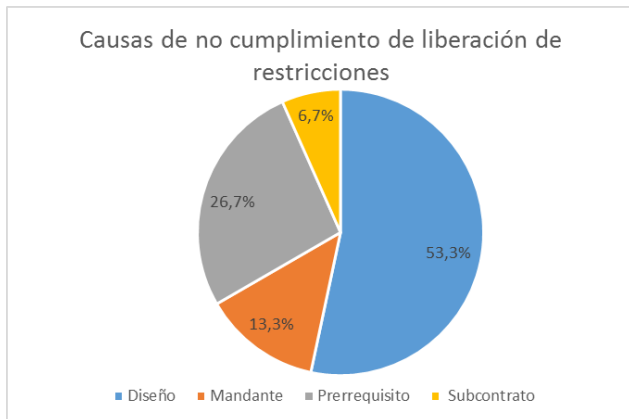


Gráfico 9: C.N.C. liberación de restricciones ¹⁰

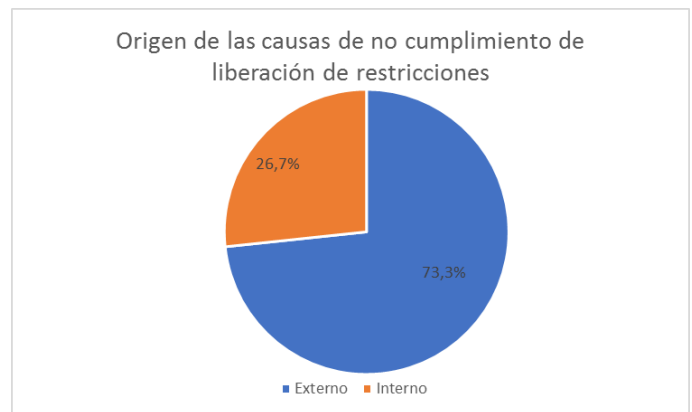


Gráfico 10: Origen C.N.C. liberación de restricciones ¹¹

¹⁰ Causas de No Cumplimiento C.N.C. de la liberación de restricciones correspondientes a la semana 2.

¹¹ Origen de las Causas de No Cumplimiento C.N.C. de la liberación de restricciones durante la segunda semana.

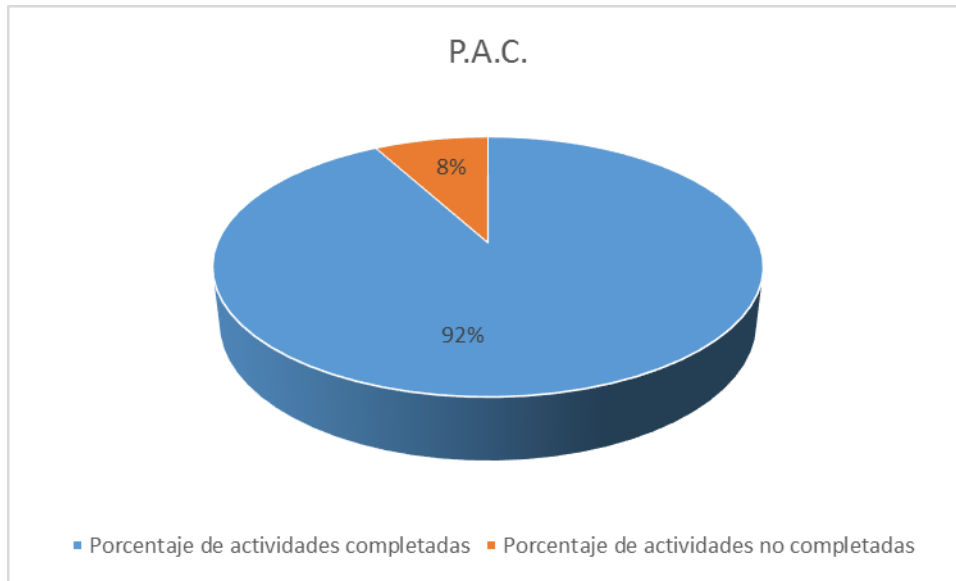


Gráfico 11: P.A.C. segunda semana (Lunes 27 al viernes 31 de marzo)

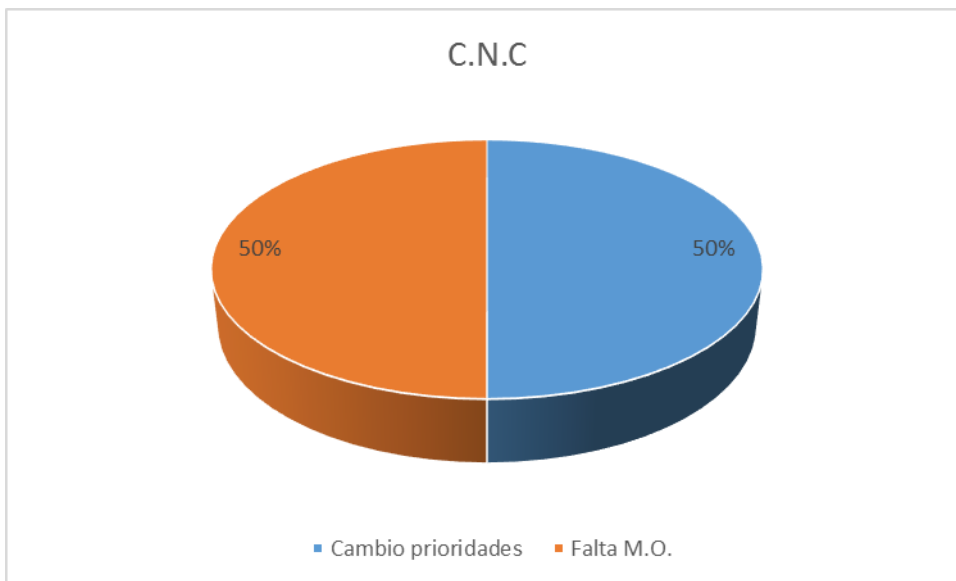


Gráfico 12: Causas de No Cumplimiento C.N.C. semana 2

Las Causas de No Cumplimiento presentadas en el gráfico 12 tuvieron un origen exclusivamente interno, es decir, que las C.N.C. guardan una relación directa con la empresa.

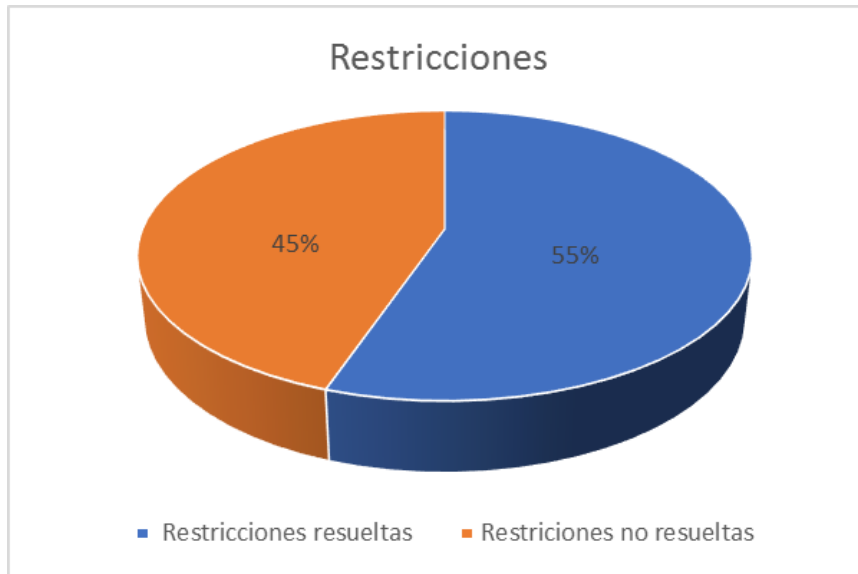


Gráfico N°13: Restricciones a resolver previo al proceso de planificación de la tercera semana

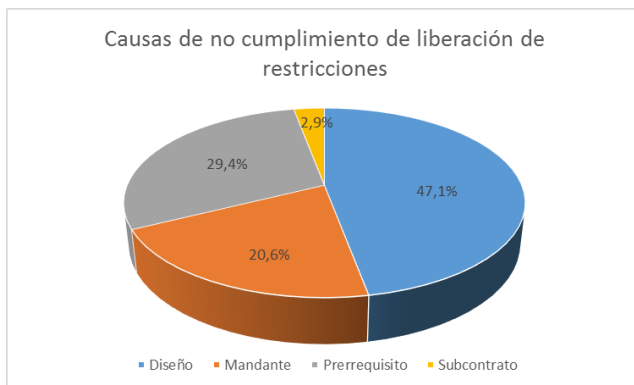


Gráfico 14: C.N.C. liberación de restricciones¹²

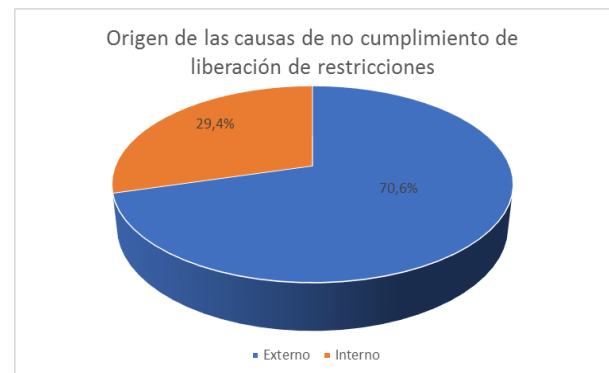


Gráfico 15: Origen de las C.N.C de la liberación de restricciones¹³

¹² Causas de No Cumplimiento C.N.C. de la liberación de restricciones surgidas durante la tercera semana.

¹³ Origen de las Causas de No Cumplimiento C.N.C. de la liberación de restricciones correspondientes a la semana 3.

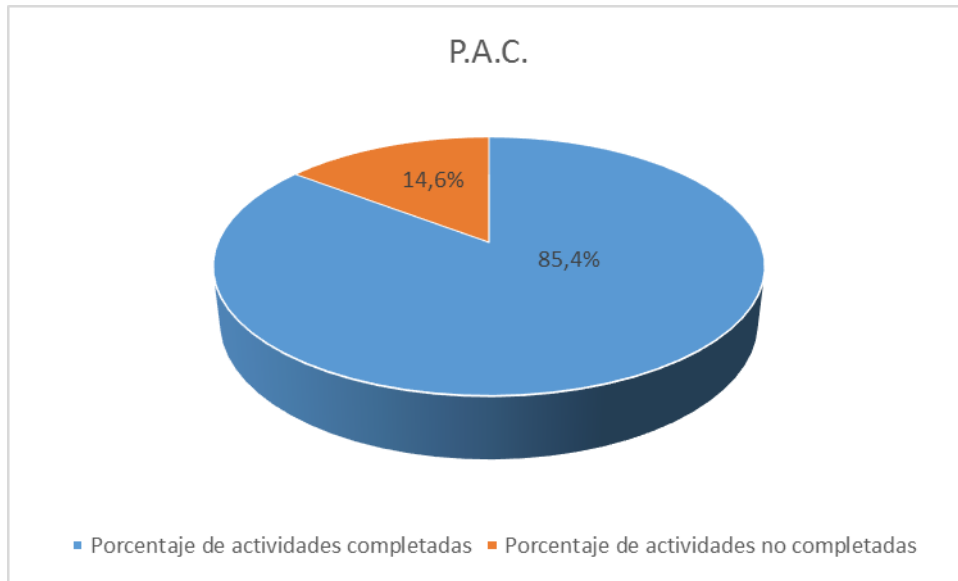


Gráfico 16: P.A.C. tercera semana (Lunes 03 al viernes 07 de abril)

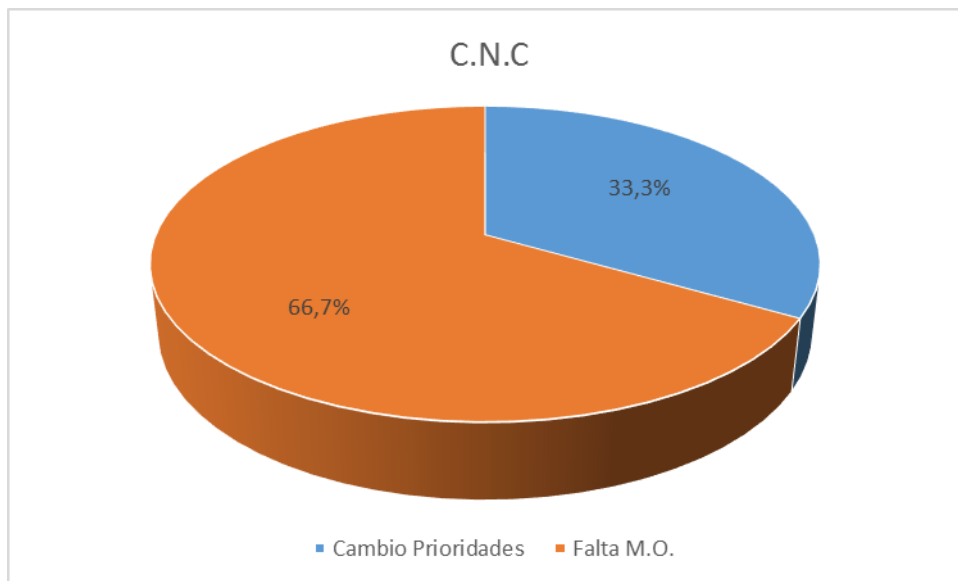


Gráfico 17: Causas de No Cumplimiento C.N.C. tercera semana

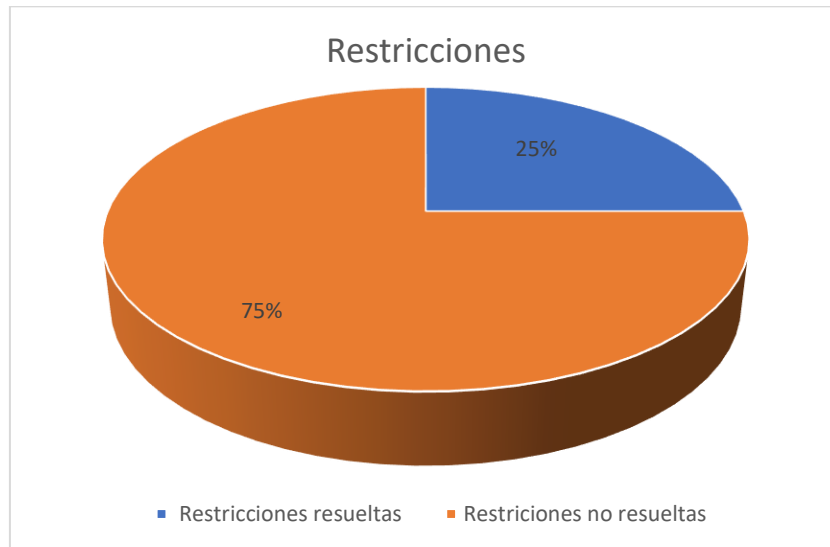


Gráfico 18: Restricciones a resolver previo al proceso de planificación de la cuarta semana

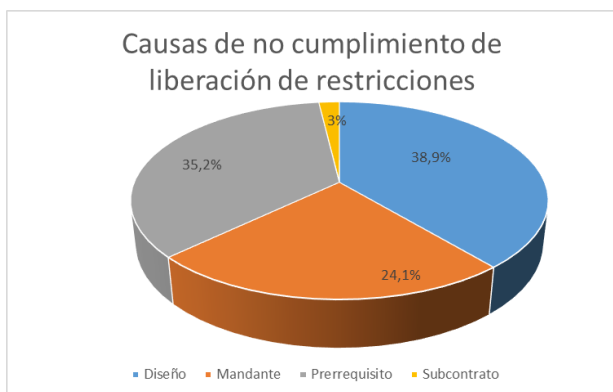


Gráfico 19: C.N.C. liberación de restricciones¹⁴

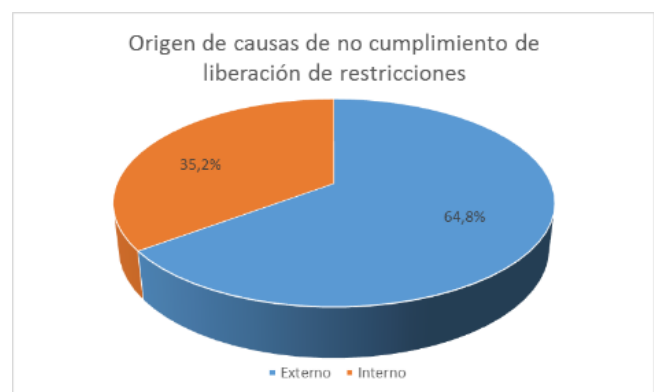


Gráfico 20: Origen de las C.N.C de la liberación de restricciones¹⁵

¹⁴ Causas de No Cumplimiento C.N.C. de la liberación de restricciones surgidas durante la cuarta semana.

¹⁵ Origen de las Causas de No Cumplimiento C.N.C. de la liberación de restricciones correspondientes a la semana 4.

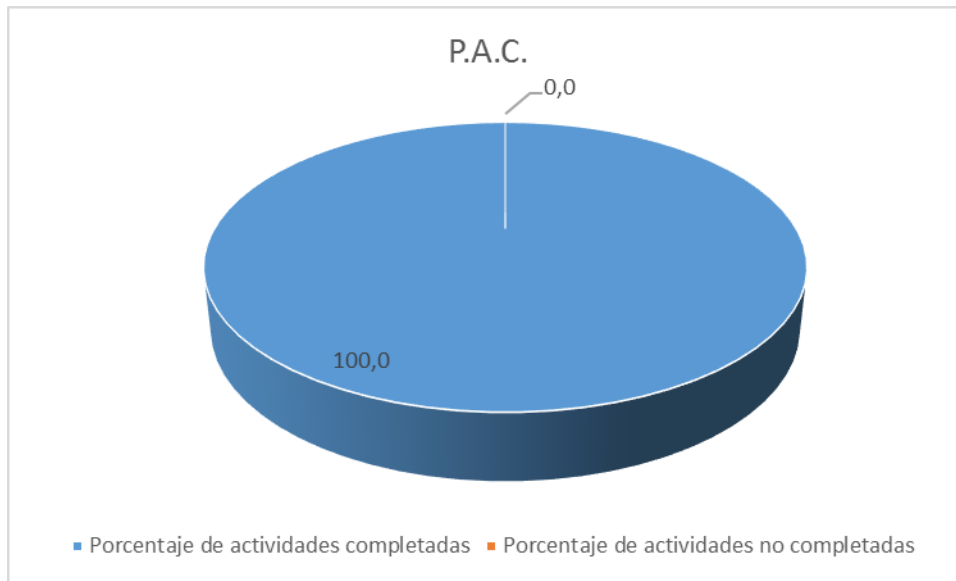


Gráfico 21: P.A.C. cuarta semana (Lunes 10 al viernes 14 de marzo)

3.3 Comparación de P.A.C. a lo largo de las 7 semanas de implementación del Sistema Last Planner

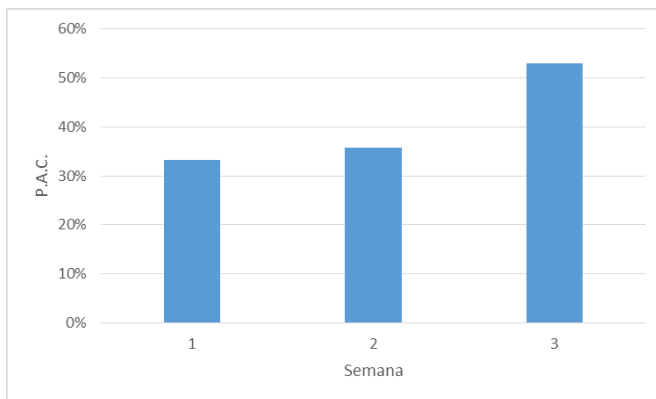


Gráfico 22: Comparación entre los P.A.C. semanales aplicados al subcontrato.

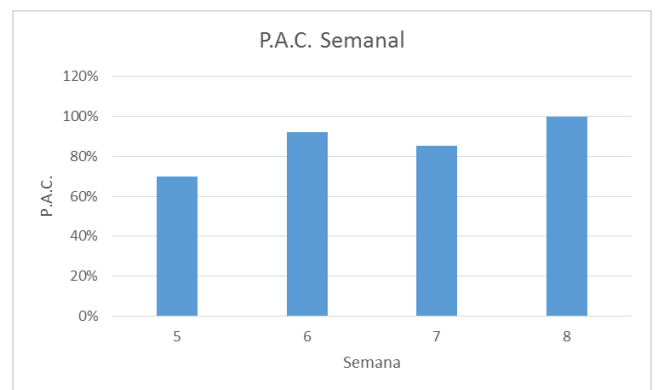


Gráfico 23: Comparación entre los P.A.C. semanales implementados en la empresa.

El Porcentaje promedio de las actividades completadas durante las primeras 3 semanas en las cuales se implementó el Sistema con el subcontrato de porcelanato fue de un 41%. En cambio, durante las 4 semanas posteriores cuando se implementó el Sistema a nivel de empresa el promedio del P.A.C. fue de un 87%.

Durante las primeras 3 semanas las Causas de No Cumplimiento se dieron por la falta de prerrequisitos, por ende, el origen de éstas son externas al subcontrato de porcelanato. En cambio las Causas de No Cumplimiento durante las 4 semanas posteriores fueron; cambio de prioridades, subcontrato, diseño, mandante y prerrequisito (Figura 24); por lo cual, en este último periodo (semana 5 a la semana 8) el origen fue en un 31,2% debido a causas internas, y en un 68,9% a causas externas, es decir, que la mayor parte de las C.N.C. fueron por motivos que no dependían directamente de la empresa constructora.

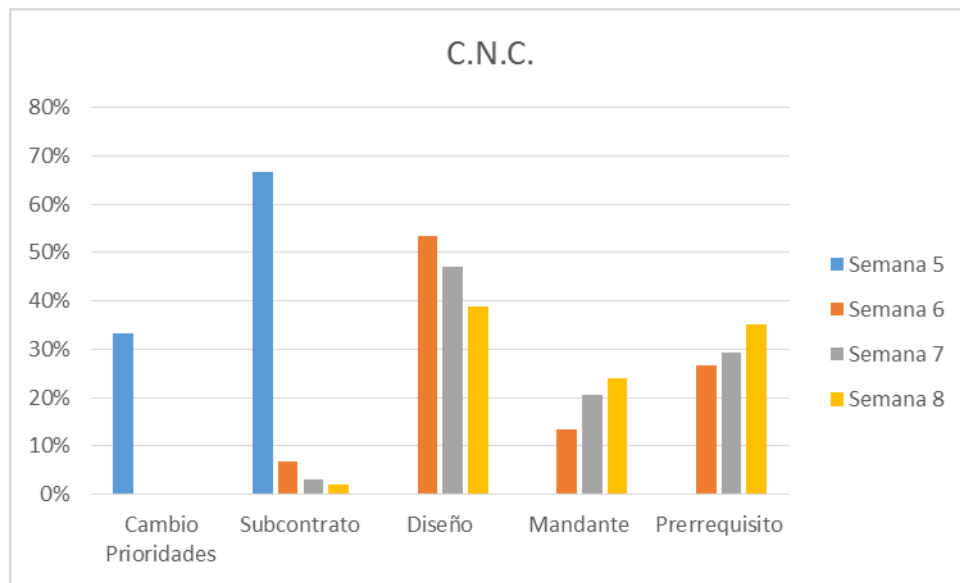


Gráfico 24: Comparación entre las C.N.C.

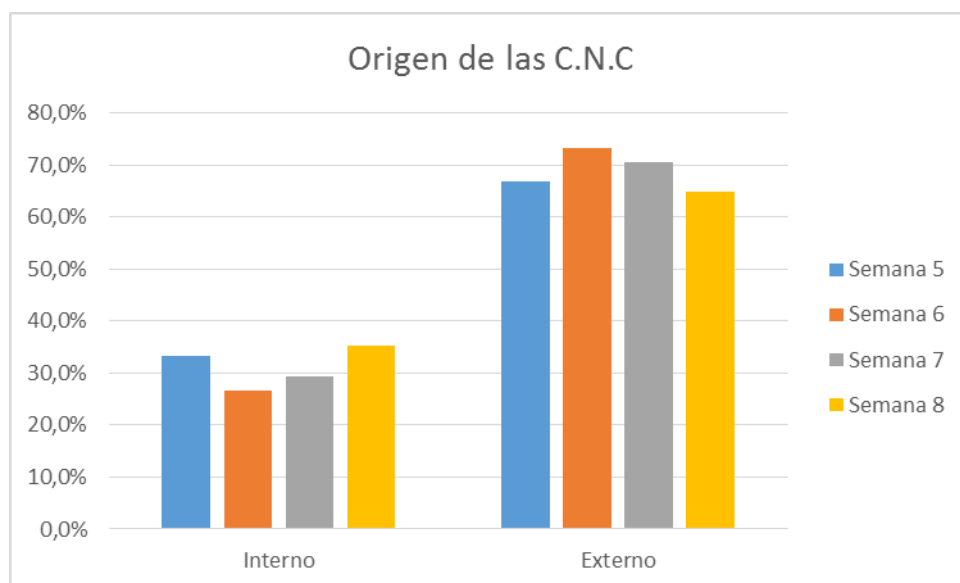


Gráfico 25: Comparación entre el origen de las C.N.C.

5.- DISCUSIÓN

Durante las primeras 3 semanas en las que se implementó el sistema al subcontrato de porcelanato, se presentaron dificultades para ejecutar las actividades programadas. El origen de estas dificultades no fue por el compromiso que hubo por parte del subcontrato, sino por causas externas (falta de cancha).

En cuanto a la implementación del sistema a nivel de obra se pueden observar el logro de mejores resultados, sin embargo, se estima que éstos fueron inferiores a los que se pudieron haber obtenido. Lo anteriormente mencionado pudo ser producido debido a los siguientes puntos:

1. A gran parte del personal sólo se le entregaron instrucciones iniciales y básicas, por ende, no hubo una concientización para llevar a cabo la implementación de una forma óptima.
2. Falta de planificación con anterioridad las actividades semanales. Si bien cada persona tiene conocimiento de lo que debe hacer debido a la experiencia en terreno que poseen, no se logra una clara comunicación entre compañeros de trabajo. Una buena comunicación es la clave para que todo trabajo funcione de manera efectiva y con un mínimo porcentaje de contratiempos.
3. Falta de trabajo en equipo, la cual es clave para la implementación de este sistema.
4. También se debe tener en consideración que todo sistema nuevo no es fácil de llevar a cabo y se requiere de una plena constancia.
5. El trabajo en terreno realizado por cada trabajador demanda de gran tiempo y presión, por ende se les dificultó asignar tiempo extra a nuevas tareas.
6. Al exponer los resultados semana a semana, no se les atribuyó la importancia necesaria a las causas de no cumplimiento. Estas ayudan a no repetir los mismos errores.

Los aspectos positivos que se presentaron en la empresa fueron los siguientes:

1. El sistema Last Planner fue implementado debido a la motivación de la gerencia central.
2. Disponibilidad de los profesionales de la obra para aprender sobre un nuevo método
3. El administrador de obra, presentó una excelente disposición para llevar a cabo la implementación del sistema en la empresa. Actualmente aún se implementa el sistema en la obra, no sólo en los pisos que conforman el edificio sino también en la fachada de éste.
4. Excelente disponibilidad del capataz para implementar el sistema, pues junto a él se revisó diariamente las actividades realizadas.
5. Se logró llevar a cabo la planificación intermedia en conjunto con los profesionales y los capataces de la obra.

En base a lo anterior y a modo de sugerencia, una manera de poder mejorar la disposición de los profesionales para llevar a cabo la implementación del sistema, podría ser a través de incentivos, pues es relevante recordar que el fin último de este sistema es que al ser ejecutado adecuadamente en terreno se mejoren considerablemente los tiempos de espera, la producción y por ende la rentabilidad del proyecto pero lo más importante es que el sistema apunta a una mejor calidad de vida de los profesionales.

6.- CONCLUSIONES

El resultado obtenido al implementar el sistema Last Planner en el subcontrato de porcelanato fue positivo debido a que el porcentaje de actividades programadas fue aumentando. Debido a que en la primera semana el P.A.C. fue de un 33,3% y la tercera semana fue de un 52,9%.

El resultado obtenido a partir del análisis de la implementación del sistema Last Planner en partidas de terminaciones de la Obra “Edificio SERVIU – SEREMI Barrio Cívico, Concepción, Etapa A” fue favorable. Esto se puede observar a través del P.A.C., el cual semana a semana presentó una tendencia que iba en aumento. Lo anteriormente mencionado se presentó entre el Porcentaje de Actividades Completadas obtenido en la primera semana de implementación del sistema a nivel de empresa (70%) y el logro en la cuarta semana (100%).

Además se puede precisar que dentro de las Causas de No Cumplimiento la que presenta una mayor incidencia es el Diseño con promedio de 35%.

Por otro lado, el origen de las C.N.C. fue principalmente externo con un promedio de 68,9%, es decir, que el motivo por el cual se dificultó ejecutar las actividades planificadas fue por causas anexas a la empresa constructora.

En base a lo anteriormente planteado, es preciso mencionar, que implementar el sistema a través de la ejecución de los cuatro niveles de planificación (programa maestro, programa de fase, planificación intermedia y planificación semanal) permite no sólo aumentar el Porcentaje de Actividades Completadas, sino también, precisar las Causas de No cumplimiento junto con su respectivo origen (interno y externo) y responsable de cada actividad.

La realización de este proyecto fue llevada a término gracias a que la encargada de este estudio estuvo presente durante todo el proceso, llevando no sólo el control del material (porcelanato y su adhesivo) mediante vales con previa cubicación, sino también, supervisando junto al capataz diariamente en terreno las actividades realizadas y las razones por las cuales algunas de ellas no se ejecutaron.

7.- BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, M. Y ARRIETA, B. (2010). “Last planner en subcontrato de empresa constructora”. Revista de la construcción, volumen 10, N° 1-2011, Chile.

DÍAZ MONTECINO, D.A. (2007). “Aplicación del sistema de planificación Last Planner a la construcción de un edificio habitacional de mediana altura.” Memoria para optar al Título de ingeniero Civil, Universidad de Chile, Chile.

RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, A. D., ALARCÓN CÁRDENAS, L. F. Y PELLICER ARMIÑANA, E. (2011). “La gestión de la obra desde la perspectiva del ultimo planificador”. Revista de Obras Públicas, N° 3.158.

SABBATINO BARROS, D. E. (2011). “Directrices y recomendaciones para una buena implementación del sistema Last Planner en proyectos de edificación en Chile.” Memoria para optar al Título de ingeniero Civil, Universidad de Chile, Chile.

SABBATINO D., ALARCÓN L., Y MAURICIO T. (2011). “Análisis de indicadores claves para una éxito implicación del sistema Last Planner en proyectos de edificación”

BARRÍA NORAMBUENA, C. F., (2009). “Implementación del sistema Last Planner en la construcción de viviendas.” Tesis para optar al título de Ingeniería Constructor, Universidad Austral de Chile, Chile.