

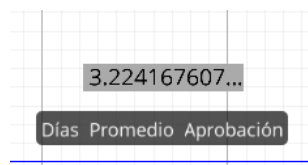
## Documento de Análisis

¿Qué ajustes son requeridos para un aumento de 10%, 15%, 20% o 30% del volumen de ventas asumiendo un patrón similar de tamaños de instalación?

### 1. 10%

#### Reducción del tiempo de espera del cliente para la aprobación del permiso:

El promedio de aprobación obtenido de la simulación con los datos reales es de 3.22 días. Si se produce un 10% de aumento en las ventas, para poder cumplir con la demanda este tiempo de espera debería disminuir a un promedio de 2.5 días para poder iniciar antes las instalaciones.



**Aumento de la utilización de los trabajadores:** Según los datos obtenidos de la simulación, los trabajadores de la empresa se encuentran trabajando en un porcentaje de:

En el área de Carga y Descarga un 4.99%:

Carga_Descarga	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	4.9949
----------------	------------	----------	----------------------	---------	--------

Los electricistas trabajan un 2.62%:

Electricista	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	2.6234
--------------	------------	----------	----------------------	---------	--------

Pasan haciendo las instalaciones un 35.18%:

Trabajo	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	35.1786
---------	------------	----------	----------------------	---------	---------

Estos datos arrojan la conclusión de que los trabajadores de la empresa solo laboran menos del 50% del tiempo de sus horas laborales, por lo que aunque la demanda de instalaciones aumentara un 10%, el funcionamiento de los equipos sería satisfactorio en la manera en cómo se encuentran conformados actualmente e incluso, podría disminuir la cantidad de instaladores.

**Reducción de los gastos:** Ya que no se produce un aprovechamiento alto del tiempo de la contratación de los trabajadores, los gastos por la contratación de los mismos podrían disminuir en un 25%, para así aumentar la ganancia. Los pagos por hora de los equipos quedarían de la siguiente manera.

Puesto	\$ por hora
Electricista	15.75
Jefe de equipo	14.25
Líder de instalación	12
Instalador	10

**Número óptimo de trabajadores en el equipo:** Ya que el porcentaje de utilización de los trabajadores es bastante pequeño, incluso si aumentase la demanda de instalaciones el tamaño actual de los equipos sería funcional, y dependiendo del tamaño de la instalación el número de integrantes en el equipo podría disminuir de la siguiente manera:

Conteo de paneles	Tamaño máximo del equipo
<14 paneles	5
14 - 24 paneles	7
>24 paneles	10

**Horario de trabajo:** Otra opción para reducir el gasto de la empresa sería reducir las horas laborales, de 8 horas a 6 o 7 horas. Así el pago a los trabajadores sería menor sin tener que hacerles el descuento anteriormente mencionado y se tendría un porcentaje de aprovechamiento mayor al tiempo contratado de los trabajadores.

## 2. 15%

**Reducción del tiempo de espera del cliente para la aprobación del permiso:** El promedio de aprobación obtenido de la simulación con los datos reales es de 3.22 días. Si se produce un 15% de aumento en las ventas, para poder cumplir con la demanda este tiempo de espera debería de disminuir a un promedio de 2.2 días para poder iniciar antes las instalaciones.

**Aumento de la utilización de los trabajadores:** Según los datos obtenidos de la simulación, los trabajadores de la empresa se encuentran trabajando en un porcentaje menor del 50% del tiempo de sus horas laborales, por lo que si la demanda de instalaciones aumentara un 15%, el funcionamiento de los equipos seguiría siendo satisfactorio en la manera en cómo se encuentran conformados actualmente. Incluso podrían disminuir en su tamaño para aumentar ganancias.

**Reducción de los gastos:** Después del aumento de demanda del 10% al 15% la exigencia de los trabajadores también aumentaría, por lo que el descuento en su salario solo debería de ser de un 15%, para que así se sientan más motivados a trabajar bajo condiciones un poco más demandantes.

Puesto	\$ por hora
Electricista	17.85
Jefe de equipo	16.15
Líder de instalación	13.60
Instalador	11.25

**Número óptimo de trabajadores en el equipo:** Ya que el porcentaje de utilización de los trabajadores es bastante pequeño, incluso si aumentase la demanda de instalaciones en un 15% el tamaño actual de los equipos sería funcional, y dependiendo del tamaño de la instalación el número de integrantes en el equipo podría disminuir de la siguiente manera:

Conteo de paneles	Tamaño máximo del equipo
<14 paneles	5
14 - 24 paneles	8
>24 paneles	11

**Horario de trabajo:** Con el aumento de 15% en la demanda, las horas de trabajo aún podrían disminuir, pero ya no a 6 horas como con el aumento de 10%, sino que a 7 horas.

### 3. 20%

**Reducción del tiempo de espera del cliente para la aprobación del permiso:**

El promedio de aprobación obtenido de la simulación con los datos reales es de 3.22 días. Si se produce un 20% de aumento en las ventas, para poder cumplir con la demanda este tiempo de espera debería de disminuir a un promedio de 2 días para poder iniciar antes las instalaciones. Esto debido a que el tiempo en el que se espera por la aprobación es tiempo en que se desaprovecha a los trabajadores.

**Aumento de la utilización de los trabajadores:** Se vio que el aprovechamiento del tiempo laborado de los trabajadores era bastante bajo, pero con un aumento en la demanda del 20% el aprovechamiento de los trabajadores sería bastante alto.

**Reducción de los gastos:** Al aprovecharse plenamente el tiempo laborado por los trabajadores, la remuneración económica de estos debería de volver a ser la planteada originalmente.

Puesto	\$ por hora
Electricista	21
Jefe de equipo	19
Líder de instalación	16
Instalador	13.25

**Número óptimo de trabajadores en el equipo:** Ya que el porcentaje de utilización de los trabajadores es bastante alto con el aumento del 20% en la demanda, el número de trabajadores en los equipos podría volver a ser el original, antes de producir los cambios.

Conteo de paneles	Tamaño máximo del equipo
<14 paneles	6
14 - 24 paneles	9
>24 paneles	13

**Horario de trabajo:** El horario de trabajo volvería a ser el de las 8 horas diarias 5 días a la semana.

### 4. 30%

**Reducción del tiempo de espera del cliente para la aprobación del permiso:**

Debido a que después del aumento en la demanda del 20% el tiempo de aprobación se disminuyó a 2 días y probablemente este tiempo no pueda disminuir más, este tiempo debería de permanecer de 2 días con el aumento en la demanda.

**Aumento de la utilización de los trabajadores:** Un aumento del 30% en la demanda supone un aumento de trabajo bastante alto, por lo que la cantidad

actual de trabajadores no sería suficiente para cubrir todas las instalaciones; la cantidad de los miembros en el equipo de trabajo debería de aumentar.

**Número óptimo de trabajadores en el equipo:** Ya que el porcentaje de utilización de los trabajadores es bastante alto con el aumento del 30% en la demanda, el número de trabajadores en los equipos debería aumentar en uno o hasta dos miembros dependiendo de la magnitud de la instalación, para así poder concluir más rápido y continuar con las demás instalaciones. Los tamaños por equipo deberían quedar de la siguiente manera.

Conteo de paneles	Tamaño máximo del equipo
<14 paneles	7
14 - 24 paneles	10
>24 paneles	16

**Horario de trabajo:** El horario de trabajo se mantendría en las 8 horas diarias con la posibilidad de aumentar a 9 horas diarias cuando sean instalaciones demasiado grandes.

### ¿Cuál es el nivel óptimo de camiones comprometidos con el alquiler para un mes?

El número óptimo de camiones comprometidos con el alquiler por mes es de 9. Esto debido a que cuando se tiene una instalación en curso el camión se están utilizando, por lo que si se encuentra un equipo de trabajo desocupado y hay una solicitud de instalación ya aprobada, la misma no se podría atender por la falta de transporte para el equipo y las herramientas y componentes a utilizar.

Según los datos reales recopilados de las instalaciones anteriores y los resultados obtenidos del modelo, se llevan a cabo un promedio de 9 instalaciones diarias, por lo que pensamos que ese es el número ideal de camiones a utilizar, para poder cumplir así rápidamente con todas las instalaciones, sin necesidad de tener que hacer gastos innecesarios en el alquiler de más camiones que podrían no ser utilizados.

### Análisis del Modelo 1

En este modelo se tenía un tamaño fijo por grupos, no importando el tamaño de la instalación, y se tenía únicamente un camión para trasladar todo el equipo y a los trabajadores. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### Gastos y número de instalaciones:

Gastos Totales	1974607.012061...
No de Instalaciones	1879
Gastos de Transporte	19206

#### Porcentaje de tiempo laborado:

Trabajo	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	38.0229
---------	------------	----------	----------------------	---------	---------

#### Número de bloqueos producidos

101
-----

## Análisis del Modelo 2

En este modelo se implementó el número óptimo de camiones que se habían mencionado anteriormente: 9 camiones. Este número se obtuvo como promedio de instalaciones hechas por día, esto así para que se procure siempre tener un camión disponible para la instalación.

Se implementó también la distribución de trabajadores por equipo dependiendo el tamaño de la instalación a realizar (número de paneles a instalar):

Conteo de paneles	Tamaño máximo del equipo
<14 paneles	6
14 - 24 paneles	9
>24 paneles	13

Tomando en cuenta los anteriores parámetros se obtuvo los siguientes resultados.

### Gastos y número de instalaciones:

Gastos Totales	1987580.341764...
No de Instalaciones	1889
Gastos de Transporte	19426

### Porcentaje de tiempo laborado:

Trabajo	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	17.9008
---------	------------	----------	----------------------	---------	---------

### Número de bloqueos producidos:

91
----

## Comparación entre los modelos

Como puede observarse la diferencia entre los gastos es relativamente pequeña: en el modelo óptimo, o sea, en el modelo 2 se hizo un gasto mayor, con una diferencia al modelo 1 de \$12,973. Esta diferencia se debe a que se incurrió en un gasto mayor por el uso de más camiones para los equipos y también que se requería a más trabajadores por instalación (según el tamaño de la instalación que se muestra en la anterior tabla), por lo que había que pagar más. La optimización en el modelo 2 puede verse reflejada en los porcentajes de tiempo laborado, en el modelo 1 este porcentaje fue más del doble que en el modelo 2, lo que indica que con los parámetros del modelo 2 las instalaciones se hacían en la mitad del tiempo, nuevamente, debido a la cantidad de personas por equipo enviadas a cubrir la instalación.

Ya que las instalaciones pudieron ser cubiertas en menor tiempo, puede decirse que si la demanda aumentase, podría seguirse cumpliendo con las instalaciones y obteniendo más ganancias, sin necesidad de incurrir en más gastos por transporte o por la contratación de más personal en los equipos. Debido a esta razón fue la cantidad de bloqueos producidos fue un poco menor.