

# REVISTA DE DINAMICA DE SISTEMAS

## Número de técnicos de mantenimiento necesarios con un modelo de simulación de dinámica de sistemas

Leonel Acuña

lacunaq@gmail.com



<http://www.dinamica-de-sistemas.com/>  
Vensim <http://www.atc-innova.com/>





# Simulación para cálculo de técnicos

---

31 de Julio del 2015

MBA

Módulo toma de decisiones jerarquizadas  
lacunaq@gmail.com

**Alumno:** Leonel Acuña

**Profesor:** Juan Martin



## INDICE

INTRODUCCION.....	3
DATOS PARA LA SIMULACION Y ECUACIONES DEL MODELO .....	4
RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	6

## INTRODUCCION

“XX” es una empresa especializada en el mantenimiento de activos de climatización tanto para la industria del retail como para los diferentes proyectos de fábricas de producción que requieren sistemas con temperaturas regulables en ambientes especializados y que se componen de equipos como Split, UMA, Chiller entre otros. A través de este modelo se desea estimar la cantidad de técnicos en mantenimiento que son necesarios para atender los trabajos asociados al retail y así mantener el cumplimiento del programa considerando para esto los aumentos de frecuencia en los mantenimientos.

La estimación en la cantidad de técnicos especializados en climatización, se calculará en base a los datos históricos que existen de acuerdo a los mantenimientos realizados a estas mismas empresas y fábricas en un rango de tiempo suficiente como para tener una base de datos completa que permita determinar los tiempos promedios de frecuencia de mantenimientos.

El proceso que se usa para la programación de los mantenimientos consta de dos tipos, los mantenimientos preventivos en donde su frecuencia está planificada anualmente y permite tener una estabilidad dentro de la cantidad de técnicos para la demanda del sector, esto no implica que este afecto a cancelación de contratos que reduzca la demanda. Por otro lado tenemos los mantenimientos correctivos los cuales no se puede estimar la cantidad o cuando sucederá, para esto y en base al historial, si se puede estimar una cantidad o comportamiento dependiendo de las horas de usos que tengan los equipos, así como también los mantenimientos realizados al mismo.

## DATOS PARA LA SIMULACION Y ECUACIONES DEL MODELO

Los datos usados son en base al historial que maneja la empresa para cada caso que se analizará y el comportamiento que ha tenido como carga de trabajo la misma empresa.

En promedio, los mantenimientos preventivos mensuales son 112 con un promedio de 20 correctivos mensuales, exceptuando en los meses en los cuales aumenta la temperatura lo que provoca que se exija mas a los equipos de climatización lo que incide en un aumento de los mantenimientos correctivos que en promedio entre los meses de Octubre y Marzo corresponden en promedio a 55 solicitudes de las tiendas mensualmente, para cubrir la demanda normal, se trabaja con 10 técnicos que forman 5 grupos de trabajadores la tasa de renuncia es 0 por lo que no se toman en cuenta para este estudio.

El detalle de las ecuaciones del modelo es el siguiente:

1. *Contrataciones = (Trabajadores deseados - Dotación de técnicos)*  
*Units: Técnicos*
2. *Mantenimiento total = mantenimientos correctivos + mantenimientos preventivos*  
*Units: Mantenimientos*
3. *Despidos = (Trabajadores deseados - Dotación de técnicos)*  
*Units: Técnicos*
4. *Dotación de técnicos = Contrataciones - despidos*  
*Units: Técnicos*
5. *FINAL TIME = 12*  
*Units: Mes*

6. *Trabajadores deseados = Solicitudes + Programado*  
*Units = Mantenimientos*

7. *Solicitudes = Mantenimiento Correctivo*  
*Units = Mantenimientos*

8. *Programado = Mantenimiento Preventivo*  
*Units = Mantenimientos*

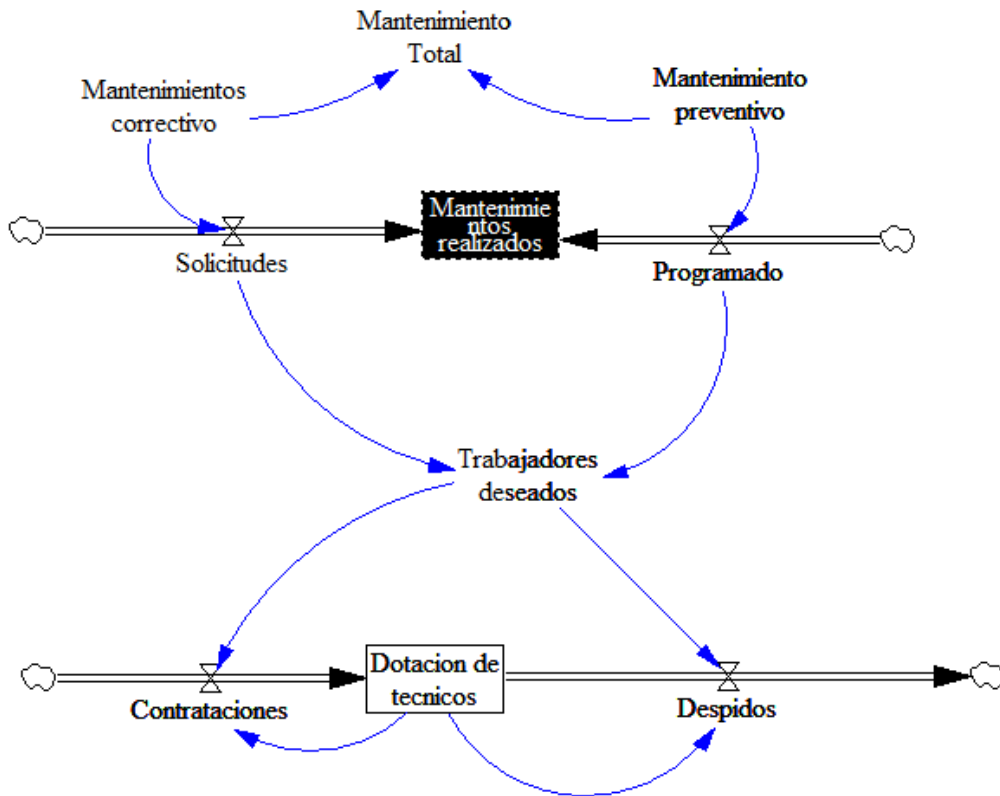
9. *Mantenimiento Preventivo = 112*  
*Units = Mantenimientos*

10. *Mantenimiento Correctivo = 20 + Step(55,1) + Step(55,2) + Step(55,3) + Step(55,10) + Step(55,11) + Step(55,12)*  
*Units = Mantenimientos*

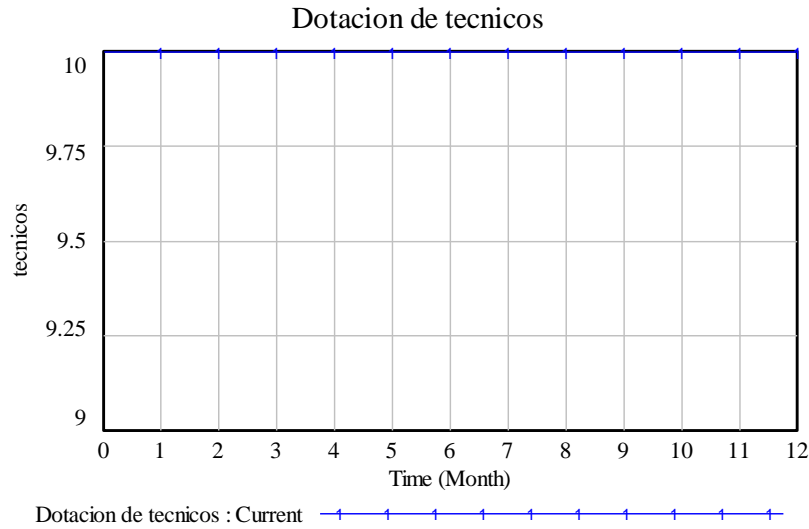
11. *Mantenimiento Realizados = 0,85 \* (Solicitudes + Programado)*  
*Units = Mantenimientos*

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

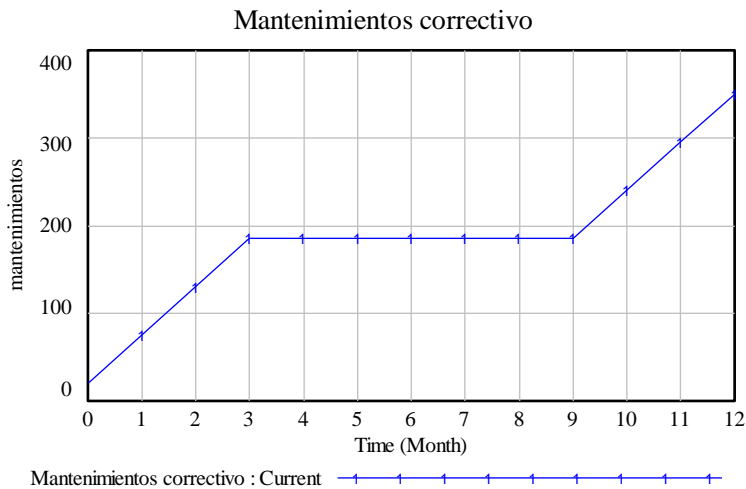
A continuación se presenta el diseño del modelo que permite la obtención de los resultados los cuales se basan en estimaciones del mantenimiento en el retail:



En el siguiente grafico en donde podemos ver lo siguiente:



La dotación de técnicos se debe mantener en el transcurso del año para así evitar los despidos que se puedan provocar por la sobre contratación del personal que atenderá en los tiempos de mayores solicitudes lo que nos lleva a concluir que para esos tiempos en que aumenta la carga de trabajo, es mejor por ejemplo aplicar medidas como pago de horas extras o bonos por solicitudes adicionales a los ya realizados según la ponderación que se lleve anualmente, de esta manera también se evita el pago de indemnizaciones y la poca credibilidad que dejaría la compañía al momento de contratar y en la baja despedir a la gente.





La cantidad de mantenimientos correctivos que aumentan en los meses en donde se muestra la mayor cantidad de solicitudes se coincide directamente con el mostrado en el grafico por lo que se produce un aumento de la cantidad de trabajos que se deben resolver en el mismo tiempo por lo que esto solventa la decisión del pago de horas extras al personal

## **Dinámica de Sistemas**

<http://www.dinamica-de-sistemas.com/>



## **Vensim**

<http://www.atc-innova.com/>

## Libros

## Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



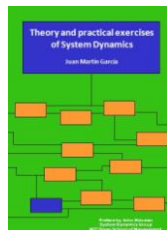
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)