



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
**Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Control de avance de obra para incrementar la productividad en  
montaje de soportaría para tuberías pp-r en la Planta Incubadora  
Redondos S.A.-Supe

**Tesis**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Autoras**

Basilio Espinoza, Yahaira Sayury  
Castañeda Toledo, Brenda Jennifer

**Asesor**

Ing. Arias Pittman, José Augusto

**Huacho – Perú**

**2023**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### INFORMACIÓN DE METADATOS

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Basilio Espinoza Yahaira Sayury	73636483	23 de febrero del 2023
Castañeda Toledo Brenda Jennifer	71521484	23 de febrero del 2023
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
José Augusto Arias Pittman	15590435	0000-0001-8933-5541
<b>DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CODIGO ORCID</b>
Teodorico Jamanca Alberto	15604418	0000-0002-9739-6683
Cesar Armando Diaz Valladares	15689062	0000-0002-4718-237X
Carlos Enrique Bernal Valladares	15614554	0000-0002-7421-9537

## Redondos

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>10%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion</b> Trabajo del estudiante	<b>7%</b>

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 3%

Excluir bibliografía

Activo

**ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

**TEODORICO JAMANCA ALBERTO  
PRESIDENTE**

**CESAR ARMANDO DIAZ VALLADARES  
SECRETARIO**

**CARLOS ENRIQUE BERNAL VALLADARES  
VOCAL**

**JOSE AUGUSTO ARIAS PITTMAN  
ASESOR**

## DEDICATORIA

*El presente proyecto de tesis dedico con todo mi amor y admiración a quienes siempre han estado velando mis sueños, por confiar en mí y mi capacidad para lograrlo. A Dios, por darme la fortaleza, sabiduría y acompañarme día a día en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. Con orgullo a mis padres, Isabel y Marceliano quienes con su amor, paciencia, trabajo y sacrificio me han permitido llegar a cumplir este sueño. A mi hijo Alessandro, mi amor infinito, por ser el inspirador en todo este proceso. A Fermín, por ser mi compañero de vida y la fuerza que siempre me impulsa para continuar. A mis hermanos por estar siempre presentes, y por el apoyo incondicional, que me brindaron. Al Ing. José Augusto Arias Pittman por ser el guía con sus enseñanzas, consejos y correcciones hoy se logra culminar este proyecto.*

## DEDICATORIA

*Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, a mis padres Oscar y Aida por su amor incondicional, su amor infinito, porque a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. A mis hermanos por estar siempre presentes, por brindarme su apoyo moral a lo largo de mi etapa universitaria y por último dedico este proyecto al Ing. José Augusto Arias Pittman porque gracias a sus enseñanzas, consejos y correcciones hoy puedo culminar este proyecto.*

## LISTA DE CONTENIDO

Contenido	
DEDICATORIA .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
LISTA DE CONTENIDO .....	v
LISTA DE TABLAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE ANEXOS .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCION .....	xiii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema general .....	2
1.2.2. Problema específico.....	2
1.3. Objetivo de la investigación.....	2
1.3.1. Objetivo general .....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación de la investigación .....	3
1.5. Delimitación de la investigación.....	3
1.6. Viabilidad de la investigación.....	3
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	5
2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	5
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	8
2.2. Bases teóricas .....	12



2.2.1. Control de avance de obra .....	12
2.2.2. Productividad.....	18
2.2. Definiciones conceptuales .....	24
2.4. Formulación de hipótesis.....	24
2.4.1. Hipótesis general .....	24
2.4.2. Hipótesis específicas.....	25
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>26</b>
3.1. Diseño metodológico.....	26
3.1.1. Diseño de investigación.....	26
3.1.2. Tipo de investigación.....	26
3.1.3. Nivel de la investigación .....	26
3.1.4. Enfoque.....	27
3.2. Población y muestra.....	27
3.2.2. Población .....	27
3.2.3. Muestra .....	27
3.3. Operacionalización de variables e indicadores.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección .....	29
3.4.1. Técnicas a emplear .....	29
3.4.2. Descripción de los instrumentos.....	29
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información.....	30
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADO DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>31</b>
4.1. Control de avance .....	31
4.1.1. Programación de avance de obra.....	37
4.1.2. volumen avanzado de trabajo.....	40
4.2. Productividad.....	46
4.3. Resultados metodológicos .....	48
4.3.1. Modelo general de la investigación .....	48

4.4. Contrastación de hipótesis cuantitativa.....	52
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN .....	59
5.1. Discusion .....	59
5.2. Conclusion.....	61
5.3. Recomendacion .....	64
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION .....	65
5.1. Fuentes bibliográficas .....	65
5.2. Fuentes hemerogràficas .....	68
5.3. Fuentes documentales .....	69
ANEXO .....	70

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: población de la investigación .....	27
Tabla 2: Matriz de operacionalizacion.....	28
Tabla 3: Técnicas e instrumentos .....	29
Tabla 4: Numero de montajes en los 3 meses (Actual – pretest).....	31
Tabla 5: Numero de montajes en los 3 meses (propuesto – postest) .....	32
Tabla 6: Resumen de numero de montajes en los 3 meses (diferencia entre el actual y propuesto) .....	33
Tabla 7: Tabla de control de avance por mes (pre test) .....	34
Tabla 8: Tabla de control de avance por mes (post test) .....	35
Tabla 9: Días de montaje de tuberías realizadas completas (post test).....	38
Tabla 10: Avance físico (actual – pretest) .....	40
Tabla 11: Avance real (postest) .....	44
Tabla 12: Número de trabajadores, número de montaje, horas trabajadas (Pretest).....	46
Tabla 13: Número de trabajadores, número de montaje, horas trabajadas (Post test).....	47
Tabla 14: Resultados de productividad.....	47
Tabla 15: Resultados de productividad múltiple .....	48
Tabla 16: Información para el modelamiento de la investigación.....	48
Tabla 17: Escala de correlación.....	49
Tabla 19: Resumen del modelo programación de avance de obra – productividad (D1- Y).....	50
Tabla 21: Resumen del modelo volumen avanzado de trabajo – productividad (D2-Y) 51	
Tabla 25: Estadístico r de Pearson (Control de avance – productividad), en Minitab 2017 .....	53
Tabla 26: Estadístico r de Pearson (programación de avance de obra – productividad), en Minitab 2017.....	55
Tabla 27: Estadístico r de Pearson (aseguramiento de la calidad– control de estructuras), en Minitab 2017.....	57

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Curvas de Control de avance de obra.....	13
Figura 2: Gestión de control de avances.....	13
Figura 3: Curva de reprogramaciones de avances .....	14
Figura 4: Programaciones obra durante la ejecución.....	15
Figura 5: Ejemplo del ciclo de vida de un proyecto .....	16
Figura 6: Avance físico y programado real (curva).....	18
Figura 7: Diseño de investigación pre experimental .....	26
Figura 8: Grafica de control de avance de obra actual.....	31
Figura 9: Control de avance de obra propuesto .....	32
Figura 10: diferencia de la situación actual con el propuesto.....	33
Figura 11: Programa de avance de obra.....	37
Figura 12: Curva "S" avance estimado .....	39
Figura 13: Avance físico curva "S" .....	42
Figura 14: Avance estimado curva "S" .....	43
Figura 15: Coeficiente del modelo de control de avance – productividad .....	49
Figura 16: Coeficiente del modelo programación de avance de obra – productividad (DIY).....	50
Figura 17: Coeficiente del modelo volumen avanzado del trabajo – productividad .....	51
Figura 18: Ubicación de r crítico en la prueba de hipótesis.....	53
Figura 19: Curva de Normal del histograma general.....	54
Figura 20: Gráfica en presentaciones variadas de control de avance - productividad.....	54
Figura 21: Curva de la Norma e histograma de la programación del avance de obra.....	56
Figura 22: Gráfica de la ecuación lineal de la programación de avance de obra y productividad.....	56
Figura 23: Gráfica de la ecuación lineal del volumen avanzado de trabajo y productividad.....	58

**LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	70
Anexo 2: Tabla del estadístico r de pearson .....	71
Anexo 3: Panel fotográfico.....	72
Anexo 4: Panel fotográfico del procesamiento estadístico.....	76

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la influencia del control de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019. **Método:** el diseño es pre experimental de tipo cuantitativo, longitudinal con una población fue de 18 colaboradores y nuestra muestra fue censal resultando 18 personas. **Resultados:** La medida que el control de avance incrementa la productividad es mediante la influencia y esto plasmado a cada semana de avance siendo el incremento desde la semana 61 hasta la semana 65 con 67% hasta 79% respectivamente en promedio haciendo un 62% de incremento total, Para ello a la vez se realizó una ecuación lineal el cual se plasma en la investigación, siendo: Productividad =  $2.611 + 0.00824$  programación de avance de obra – 14,01 volumen avanzado de trabajo.

Así mismo al medir la influencia entre el control de avance de obra y productividad obtuvimos que el 84.65% de influencia entre las variables, a la vez también esto simboliza una alta influencia en la investigación. **Conclusión:** Puesto que el  $r_{calculado} = 0,846$  no está comprendido entre  $r_{crítico} = \pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis plantea afirmamos la aceptación de la hipótesis alternativa donde el control de avance de obra incrementa la productividad en un 84,6% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

**Palabras claves:** control de avance de obra, productividad, programa de avance de obra, volumen de trabajos avanzados.

## ABSTRACT

Objective: To determine the influence of the work progress control in the increase of productivity in the assembly of the support for PP-R pipes in the Incubadora Redondos S.A. plant. -Supe, 2019. Method: the design is pre-experimental quantitative, longitudinal with a population of 18 employees and our sample was census resulting in 18 people. Results: The measure that progress control increases productivity is through influence and this reflected in each week of progress being the increase from week 61 to week 65 with 67% up to 79% respectively on average making a 62% increase In total, for this, at the same time, a linear equation was carried out which is reflected in the investigation, being:  $\text{Productivity} = 2,611 + 0.00824 \text{ work progress programming} - 14.01 \text{ advanced work volume}$ .

Likewise, when measuring the influence between the control of work progress and productivity, we obtained that 84.65% of influence between the variables, at the same time this also symbolizes a high influence on the research. Conclusion: Since the calculated  $r = 0.846$  is not included between critical  $r = \pm 0.654$  therefore, according to our hypothesis, we affirm the acceptance of the alternative hypothesis where the control of work progress increases productivity by 84, 6% statistically calculating, with a 5% level of significance.

Keywords: work progress control, productivity, work progress program, volume of advanced work.

## INTRODUCCION

En los países desarrollados en las fábricas industriales las interconexiones de ductos de aire tuberías aéreas están sujetas los rieles unistrud ancladas mediante espárragos y c-clamp, para poder soportar un peso adecuado a lo necesario donde las medidas derivan en su totalidad en este proyecto el montaje de la soportaría es para colocar tuberías de polipropileno PP-R, con la finalidad de mejorar calidad y automatizar la planta industrial debido que no es la primera en implementarse con estos productos, por lo tanto se necesita personal capacitado y entrenado para realizar las pegas por polifusión mediante una maquina termofusionadora y soldadores termofusionista experimentados debido que el material es muy costo, se expide cierta cantidad de hora para terminar el proyecto, mediante lo mencionados incrementa la productividad siendo muy rentable la jornada laborar y conllevando a una adecuada satisfacción al cliente al incrementar las utilidades.

Como objetivo tenemos el determinar la influencia del control de avance de obra en el incrementode productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

La metodología se refiere al diseño es pre experimental de tipo cuantitativo, longitudinal con una población fue de 18 colaboradores y nuestra muestra fue censal resultando 18 personas.

Y como resultado obtenemos que, la medida que el control de avance incrementa la productividad es mediante la influencia y esto plasmado a cada semana de avance siendoel incremento desde la semana 61 hasta la semana 65 con 67% hasta 79% respectivamente en promedio haciendo un 62% de incremento total, Para ello a la vez se realizó una ecuación lineal el cual se plasma en la investigación, siendo: Productividad =  $2.611 + 0.00824$  programación de avance de obra – 14,01 volumen avanzado de trabajo.



## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.Descripción de la realidad problemática**

A nivel mundial; los montaje de soportaría para tuberías de polipropileno se ven en gran escalas en las fábricas industriales porque brinda mejor protección del líquido trasladado, donde posee como principal distribuidor a la empresa Alemana Aquatherm Green Pipe, estas tuberías garantizan la mejor distribución de agua potable a presión, e incluso canalización de otros fluidos, tanto en el sector doméstico como industrial, también alimentario, ya que garantiza total a toxicidad para el ser humano.

En el Perú, muchas de las industrias hace 5 años aproximadamente están realizando instalaciones con PVC y/o PP-R puesto que facilitan el recorrido con mayor porcentaje de seguridad en el alimento, puesto que hace 10 años atrás se colocaban tuberías de cobre, o Condriith y esto con el tiempo se va oxidando y esto a la ver se va corriendo por lo tanto los líquidos que se transportan llevan ciertas impurezas, entonces los controles de obra no se ejecutan con certeza puesto que los materiales elegidos no garantizan la necesidad y disminuye la productividad y calidad del producto.

En la empresa Redondos S.A. solicitó que todas las tuberías que abastecen agua fría y caliente sea en material de polipropileno para garantizar la calidad sin embargo en algunas conexiones son de acero inoxidable pero no aprueban la decisión con rapidez entonces el control de obra se desfasan a medida que se retrasan la llegada de materiales o deficiencia d emano de obra motivo por el cual disminuye la productividad, la mano de obra no es calificada, los costos por estadía son elevados para las subcontratas, los materiales son importados y estos demoran desde 15 días hasta 3 meses en llagar y comono se encuentran aprobados los planos, recorridos, procedimiento de trabajos por parte de

la supervisión directa de PSP SAC entonces no se coordina las llegas exactas, por lo tanto la programación de obra no cumple al 100%.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿En qué medida el control de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019?

### **1.2.2. Problema específico**

1. ¿En qué medida el programa de avance obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019?

2. ¿En qué medida el volumen avanzado de trabajo incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019?

## **1.3. Objetivo de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del control de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la influencia del programa de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019

2. Determinar la influencia del volumen avanzado de trabajo en el incremento

de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019

#### **1.4. Justificación de la investigación**

La justificación de este proyecto radica en dar potenciales soluciones para los problemas en la empresa REDONDOS SA, que se encuentra en un proceso de remodelación de la planta de incubación donde se ejecutan montajes de tuberías de PP-R con la finalidad de transportar agua fría y calientes las cuales abastecen las manejadoras, sal de desinfección, calderas, etc. y esto posee un tiempo total para entregar la obra pero el control de avance esta retrasada donde implicadeficiencia en la productividad y la mano de obra no calificada también retrasa producción diaria, por lo tanto se pretende incrementar la productividad y llegar a cumplir la programación en su totalidad.

#### **1.5. Delimitación de la investigación**

##### ***Delimitación espacial:***

El proyecto se desarrolla en la avícola REDONDOS SA, que se encuentra ubicada en la localidad de Supe, Barranca – Lima.

##### ***Delimitación temporal:***

Periodo entre Setiembre y diciembre del 2019

##### ***Delimitación social:***

Se realizará en 18 colaboradores encargados de montaje.

#### **1.6. Viabilidad de la investigación**

El presente proyecto es viable debido a los conocimientos básicos del autor y su formación profesional. Además, cuenta con los recursos económicos necesarios para realizar la investigación. Así mismo, cuenta con permisos para el ingreso al área en investigación. Finalmente, la investigación servirá como referencia para futuras investigaciones.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Para los antecedentes de la variable independiente (control de avance de obra y productividad) investigando se obtuvo algunas investigaciones de acuerdo basadas en las variables sin embargo no conllevan al mismo argumento.

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

**i.** Carazas (2014) en su tesis “Planificación y control del costo y plazo de la construcción del Proyecto de Oficinas Schreiber 220” Realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, menciona que su objetivo proviene del control de costos y la valorización de acuerdo al progreso de la obra y el análisis del margen de proyectos. La metodología aplicada.

**ii.** Esparza & Martínez, (2017), con su tesis “Planeación, programación y control de obra” Realizada en el Instituto Tecnológico de la Construcción, plantea el objetivo de contar con una adecuada metodología las cuales involucran una etapa de planificación y control de obra durante la ejecución las cuales van partiendo del fallo de la oferta y demanda y esta se ve reflejado al tenido de la ejecución de la obra; donde la metodología de la investigación es de diseño de la investigación es pre experimental, de tipo cuantitativo, longitudinal, la población fue de 36 colaboradores y la muestra fue censal. El autor concluye luego de haber analizado toda la situación de avance del proyecto siendo de gran importancia y esta su vez indispensable llevar el control adecuado los cuales llevan una herramienta adecuada la cual conlleve a resultados confiables luego de ellos cálculos de avance realizados e incrementado la rentabilidad y utilidad de la empresa.

**iii.** Mendoza (2017), con su tesis “Sistema de control de proyectos de construcción de obras de infraestructura para la empresa Proyeconstrucción, C.A.”

Realizada en Universidad Simón Bolívar. Plantea el objetivo para diseñar un sistema de control adecuado acorde al proyecto para construcción de obras infraestructura, donde incrementará la producción, ampliando así el rendimiento del trabajo y así controlar el avance físico. Se usó la metodología de la investigación donde el diseño es pre experimental de tipo cuantitativo, transaccional, la población fue de 26 colaboradores y la muestra fue censal. El autor llega a la conclusión de la investigación el implementar todo un sistema de gestión de proyectos con la finalidad de llevar un control de avance físico donde la implementación de la metodología va ganando valor para el adecuado control y seguimiento mediante el software de MS project donde se refleja lo planificado con lo ejecutado, de manera que gerencia se vera satisfecha o insatisfecha con los resultados donde se plantea medidas de solución para igualar a lo planificado, para mantener el desfase de brechas en los gráficos que se muestra para conformidad a los clientes.

**Antecedentes para la variable (productividad) fueron los más cercanos a nuestra investigación.**

i. Cardozo (2016), con su tesis titulada “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo Sport Chiclayo -2015” Realizada en la Universidad de Señor de Sipán. Plantea el objetivo de la investigación es elaborar un adecuado plan de mejora en el área de la producción de manera que aumentara la productividad, la metodología de la investigación fue descriptiva de tipo cualitativo con unapoblación de 62 trabajadores , finalmente el autor concluye su investigación mediante la aplicación de las técnicas de la encuesta y entrevistas para la observación directa en aquellos diagnósticos puedan dar una respuesta a lapropuesta determinándose el factor con mayor incidencia debido a la falta de capacitación al personal, realizada la

capacitación se incrementó a un 15% de la productividad global.

**ii.**(Arana, 2014), en su tesis titulada “Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje” realizada en la Universidad San Martín de Porres; plantea con el objetivo de poder realizar una mejora la productividad en las áreas productivas de la empresa, el diseño de investigación fue experimental puesto que se trabajó y aplicó en campo todo lo referido en la tesis paso a paso y para ello nuestra población fueron los participantes (colaboradores) haciendo un total de 38 personas, luego de ello obtenido los resultados luego de la capacitación aplicados en campo el autor llega a la conclusión que aquella aplicación de la productividad luego de la aplicación de las herramientas de mejoras metodológicamente aplicables donde la productividad disminuyó significativamente de 110.05 min a 92.08 min donde el 16% de mejora lo cual incrementa la productividad trayendo consigo incremento de rentabilidad.

**iii.**Guillermo (2018), con su investigación titulada “Satisfacción laboral y la productividad de los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Huaura, 2017” Realizada en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho – Lima, se plantea el objetivo de la investigación es determinar en qué medida la satisfacción laboral se relaciona con la productividad de los trabajadores de la entidad pública. El diseño de investigación fue no experimental- transeccional- correlacional. Según Hernández y et al (2014), Se propone el siguiente diagrama. La población de estudio está conformada por 446 trabajadores de la Municipalidad Provincial de Huaura, finalmente el autor concluye diciendo: Según la prueba de Rho de Spearman se evidencia, que el sig. (bilateral) = 0.000, aceptando la hipótesis alterna, donde las condiciones físicas y/o materiales se relacionan con la productividad; con una correlación positiva media del 0.511,

muy significativa. Por lo que la buena ambientación de oficinas y comodidades mínimas afectarían a tener una mejor productividad en sus labores diarias.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

i. (Bassó, 2017), con su tesis “Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública. Integration of information for advanced detection of cost overruns-IMADO” Realizada en la Universidad de Girona. Plantea el objetivo para así poder contribuir a la adecuada realización del un sistema para el controlar y realizar el seguimiento de los costos las cuales nos conllevan a una adecuada productividad. Se identifico el diseño para el desarrollo de la investigación siendo pre experimental de tipo cualitativo, transaccional, la población fue de 28 colaboradores y la muestra fue censal. El autor finalmente concluye de la investigación donde las causas que originaban las desviaciones son específicamente los atributos las cuales el espacio para el desempeño de sus labores se solicitaron aprobación de avance incrementando su rentabilidad y productividad en un 46% siendo así poder mejorar todo el sistema con la finalidad de brindar el servicio.

ii. Ayala & Pasquel (2017), con su tesis: “Modelo de gestión para monitoreo y control de obras civiles (MGMC)”. Realizada en la Escuela Politécnica del Ejército; Planteamos el objetivo de adecuar para la construcción de la infraestructura acorde a los requerimientos y necesidades institucionales con la finalidad de mejorar y no exceder de los plazos establecidos como fecha límites. Siendo así la metodología para el desarrollo y el diseño de la investigación es pre experimental, de tipo cuantitativo, transaccional, la población fue de 2 colaboradores y la muestra fue censal. El autor concluye que mediante el diagnóstico situacional analizado en campo y levantamiento de datos en campo se aplicó solo un cumplimiento de 1,25% demostrando así que se podría afrontar

una auditoria externa, pero con ciertas observaciones; para lo cual se consideró necesario la implementación de la gestión de seguridad haciendo un significativo de 75%.

iii. Rivera (2015), con las tesis tituladas “Programación, planificación y control de obras de infraestructura civil, en la República de Guatemala” Realizada en la Universidad de San Carlos Guatemala. Plantea el de brindar las mejores herramientas de planificación, programación y control las cuales son necesarias para la realización de obras de infraestructuras civiles. Siendo así la metodología para el desarrollo y el diseño de la investigación es pre experimental, de tipo cuantitativo, transaccional, la población fue de 36 colaboradores y la muestra fue censal; finalmente el autor concluye que a pesar de usar la herramienta de gestión no es suficiente para llegar a concluir de manera adecuada el proyecto de ejecución debido que no se contempla los retrasos y los adicionales los cuales surgen a través de todo el periodo de capacitación de manera que se podrá reformular todo cuantas veces el cliente quisiera modificar sin embargo en las entidades públicas se rigen ala expediente y unas q otras modificaciones pequeñas por lo tanto si no cumplieran con las fechas establecidas entonces se les sanciona a la empresa ejecutora.

**Antecedentes para la variable (productividad) fueron los más cercanos a nuestra investigación.**

i. Curillo (2014), con su tesis “Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA” Realizando en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Se plantea el objetivo siguiente como una respuesta a la propuesta de mejora de toda la productividad en la fábrica artesanal de Hornos. La metodología usada según su diseño fue correlacional en su variante descriptiva la población fue de 38 colaboradores de ellos se reguló la muestra censal por sujeto de aquellos colaboradores los cuales participaron directa e indirectamente donde se explicó y



detalló. Finalmente el autor concluye la investigación realizada poder determinar aquellos problemas los cuales fueron detectados con la disposición y aplicación de herramientas de control con las cuales se pudo afianzar todo los datos recopilados siendo esta herramienta muy eficaz, puesto que el PMBOK esta establecido por el PMI, donde algunos problemas que se presentan son generalizados en el área de construcción a nivel nacional.

ii. Vásquez (2017), con su tesis titulada “El clima laboral y su influencia en la productividad de los trabajadores administrativos de la Municipalidad Distrital de Ciudad Eten, 2016” realizada en la Universidad Privada Juan Mejía Baca. Plantea con el objetivo de determinar la influencia de todo el clima laboral en la productividad de todos los trabajadores donde esta administrativos, Siendo así la metodología para el desarrollo y el diseño de la investigación es pre experimental, de tipo cuantitativo, transaccional, la población fue de 48 colaboradores y la muestra fue censal; finalmente el autor concluye que la hipótesis planteada posee un valor 68,1% por lo tanto acepta la hipótesis por lo tanto las recompensas, agradecimientos y apoyo de todos lo supervisores, por lo tanto posee una productividad alto los cuales son basados en sus esfuerzos con la finalidad de adecuar todos las actividades a realizar sin ningún inconveniente.

iii . Naranjo (2015), con su tesis titulada “La eficiencia y la Productividad de las comunidades autónomas españolas en la gestión tributaria: Aplicación del análisis envolvente de datos”, realizada en la Universidad de Valladolid, plantea con el objetivo de análisis para incrementar la productividad por ser la fuente de retrasó la cual proporciona una autonomía por lo tanto proporciona con toda autonomía los recursos para el avance idóneo y de calidad, Siendo así la metodología para el desarrollo y el diseño de la investigación es pre experimental, de tipo cuantitativo, transaccional, la población fue de 48 colaboradores y la muestra fue censal, el

autor concluye siendo el estudio descentralizado donde se inicio los cálculos se realizaron por cada área de actividad siendo así mucho mas relevante por la función principal encomendada que gestiona más de una cantidad siendo así el incremento de la productividad al 34% de toda la productividad global.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Control de avance de obra**

Según Ortega (2015), nos comenta que; toda actividad que se ejecuta necesariamente posee un control de avance y así se sabe las cantidades de recursos usados por lo tanto se usan programas actualizados y como herramienta de apoyo para el control del avance acorde a lo planificado de manera que no se vea afectado en la representación gráfica de manera que la ser parte de la implementación de la herramienta de gestión y así incrementar los porcentajes de avances se está realizando de acuerdo a lo programado. Para ello es necesario establecer un sistema de control que mantenga informado al ingeniero jefe, periódicamente, del avance efectuado en cada una de las faenas a fin de que cualquier atraso o deficiencia en alguna de ellas pueda ser corregido a tiempo, ya sea aumentando el número de trabajadores, cambiando el equipo o corrigiendo en esa parte el programa de trabajo, si se constata que hubo un error de planeación y se pueda, por lo tanto, mantener en sus líneas generales el programa primitivo y cumplir con los plazos de entrega. Si estas correcciones no se hacen a tiempo es muy probable que no pueda continuarse con el programa de trabajo primitivo y deba estudiarse uno nuevo, cuya aplicación significará ciertamente trastornos y mayor costo de las obras (p. 68)

Según Isamitt (2016), nos comenta que durante la ejecución de los trabajos se realizan funciones principales las cuales conllevan a una mejora continua para el desarrollo adecuado de la infraestructura diseñada para una cierta necesidad de alguna institución o personas que planearon la ejecución del proyecto; por lo tanto todos los avances se encuentran plasmados en una especie de libro todo el desarrollo adecuado para una mejor y adecuada visualización.

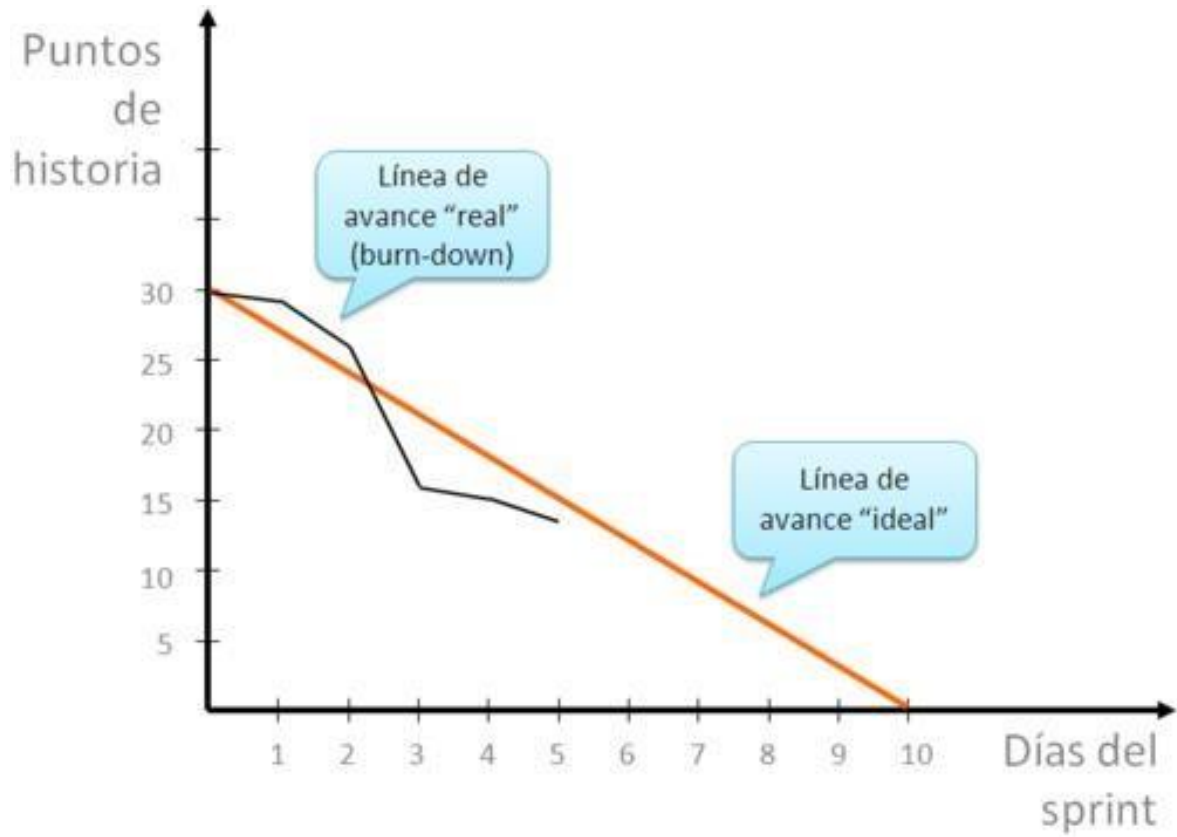


Figura 1: Curvas de Control de avance de obra

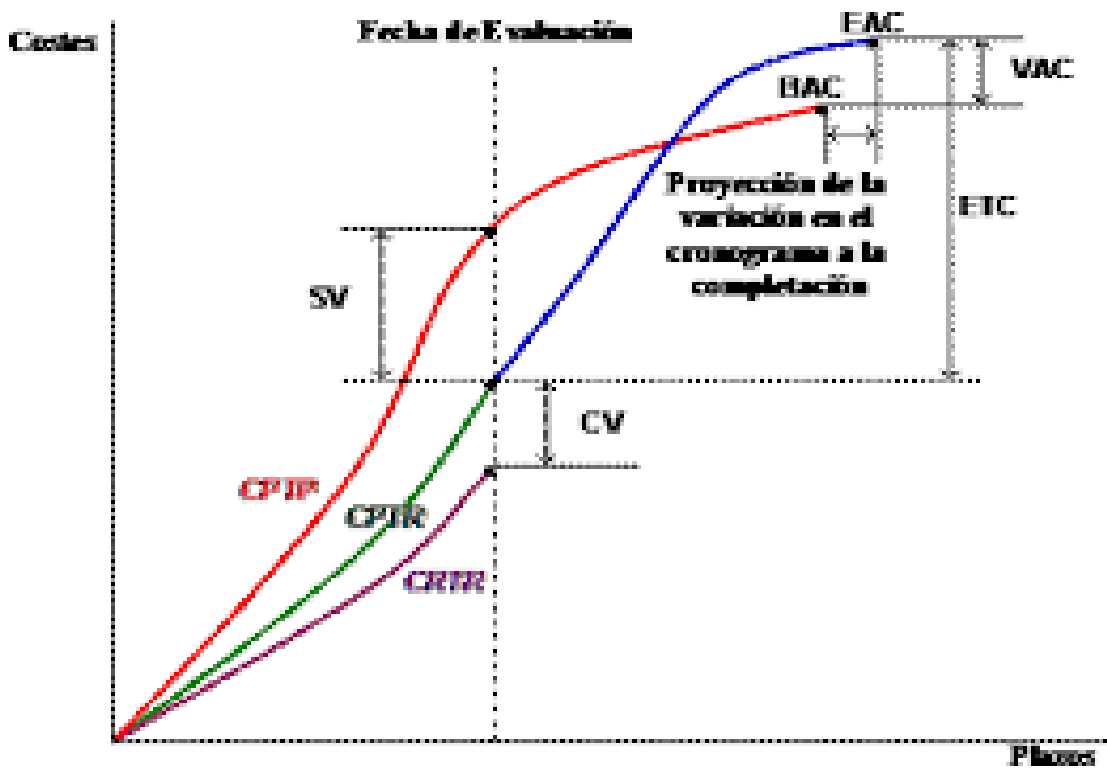


Figura 2: Gestión de control de avances

### 2.2.1.1. Programa de avance de obra

Según Pérez (2016), nos dice que la programación del avance de obra se realiza en el proceso de la planeación antes del proceso de ejecución del proyecto con la finalidad de mantener adecuado durante el transcurso de toda la obra para fines necesarios donde se plasma mediante curvas, gráficos, diagramas, el avance y la programación de la misma para no caer en constantes retrasos por lo que se encuentra a cargo un personal idóneo capacitado en el tema de control.

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Curva S - LB Inicial	0%	5%	10%	25%	50%	75%	92%	98%	100%
Avance Real	0%	2%	5%	10%					
Reprogramación - LB Actualizada					20%	40%	70%	90%	100%
Mala Reprogramación	0%	1%	2%	6%	18%	35%	65%	85%	100%

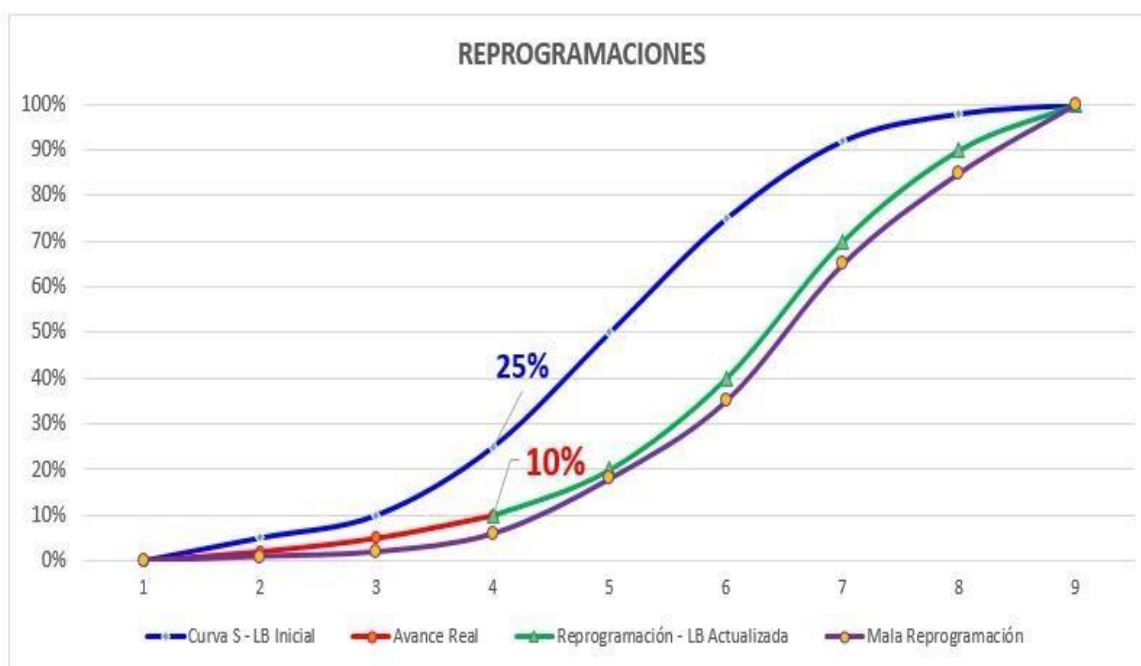


Figura 3: Curva de reprogramaciones de avances

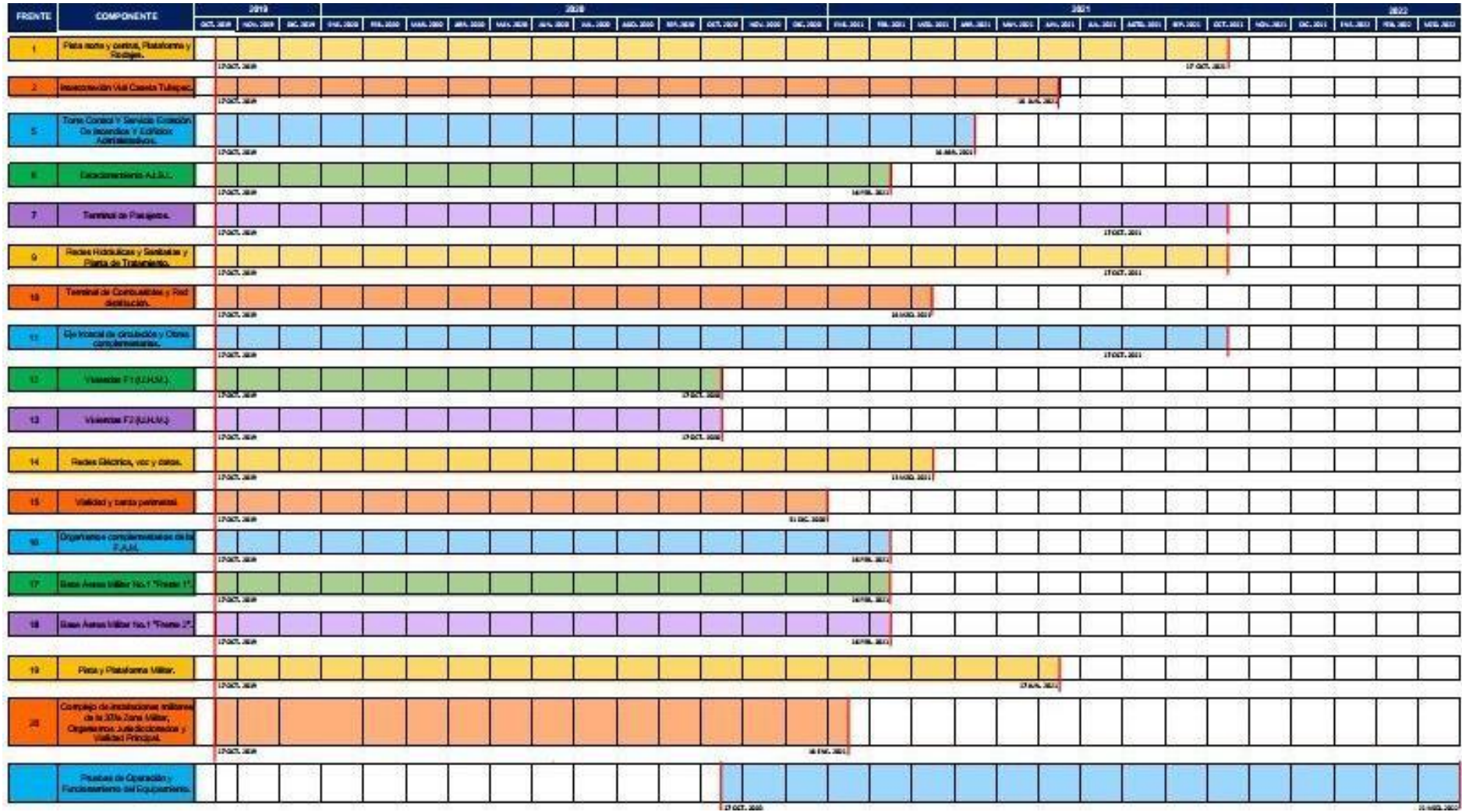


Figura 4: Programaciones obra durante la ejecución

## Avance estimado

Según Risco, (2014), nos habla acerca de todo lo recopilado en campo al finalizar el día con la certeza que se avanzó de acuerdo a lo programado evitando así retrasos en el trabajo puesto que los avances en físicos son los valorizados al finalizar el mes y presentado a la supervisión por todo lo ejecutado a la fecha de manera se podrá representar en un valor monetario la cual satisfaga las expectativas del contratistas.

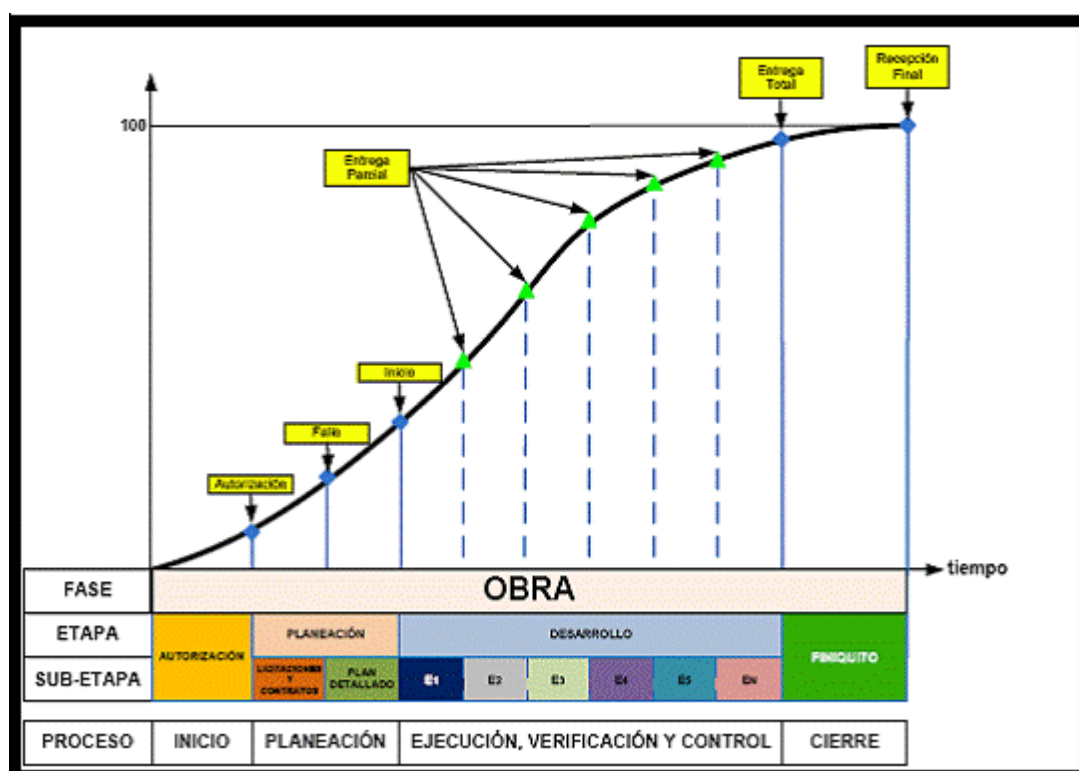


Figura 5: Ejemplo del ciclo de vida de un proyecto

### 2.2.1.2. Volumen avanzado del trabajo

Según Ortega (2015), nos comenta que; el control de rendimiento en un faena representa el avance de ellos trabajadores en conjunto de acuerdo a ello se valorizan los montos acordados para su respectivo pago, a la ves se

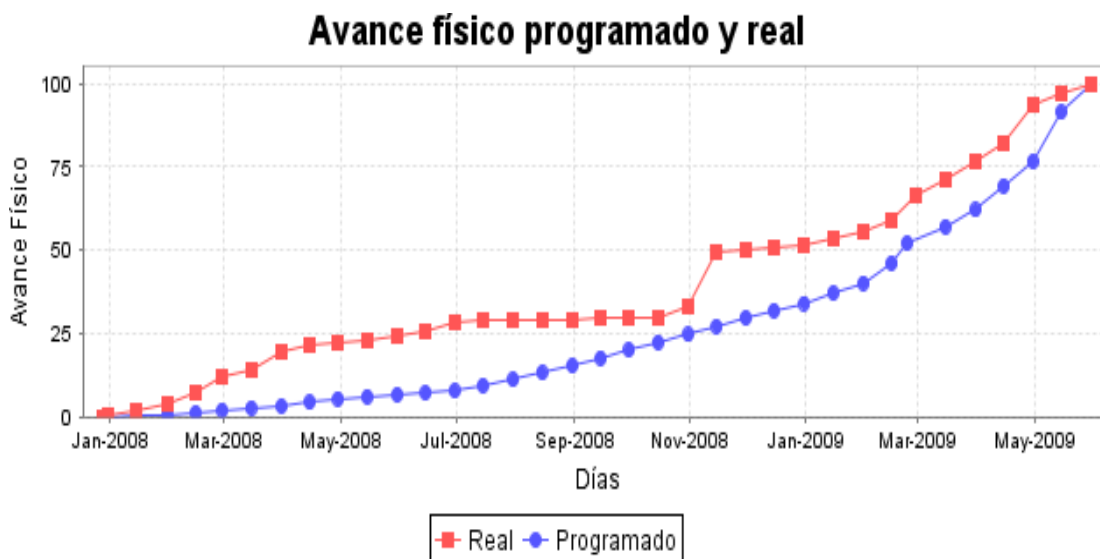
refleja las horas no trabajadas, las horas trabajadas, horas de paralización por algún supervisor a cargo, etc (p. 24)

También se lleva un control adecuado de costos durante la ejecución puesto que se valoriza los avances representados de acuerdo a lo planificado y a lo real para ello la diferencia de retrasos no debería exceder el 5% sin embargo referente en la industria de la construcción estas brechas no se llegan a medir en 5% puesto que siempre ocurren imprevistos los cuales no permiten avanzar puesto que se distraen cotizando los adicionales y esto a su vez en algunas entidades son prioridad con la finalidad que continúen con lo requerido los ejecutores reprogramen su programación donde este se va extendiendo cada vez más y más (p. 56)

#### **Avance físico (Reporte diario)**

Según Rico, (2004), esta basado en todos los reportes diarios presentados en su momento para cuantificar todo el avance realizado para la ejecución del proyecto con la finalidad de afianzar así el proceso productivos y ajustar al límite plasmado en la valorización y acercando semas las brechas las cuales no estarán desfasadas y conlleven a observaciones.





**Figura 6: Avance físico y programado real (curva)**

### 2.2.2. Productividad

La palabra productividad significa producir más con menos recursos, en otras palabras, lograr el máximo rendimiento con menos recursos.

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

Kanawaty (1996) menciona:

La productividad puede definirse de la siguiente manera:

La productividad es la relación entre producción e insumos.

Esta definición se aplica a una empresa, un sector de actividad económica o toda la economía. El término “productividad” puede utilizarse para valorar o medir el grado en que se puede extraerse cierto producto y el insumo son tangibles y pueden medirse fácilmente, la productividad resulta más difícil de calcular cuando se introducen bienes intangibles. (p.4)

## **Productividad en la empresa**

La productividad en la empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como varias deficiencias en sus actividades o factores internos. (p.5)

Entre otros ejemplos de factores externos cabe mencionar la disponibilidad de materias prima y mano de obra calificada, las políticas estatales relativas a la tributación y los aranceles aduaneros, la infraestructura existente, la disponibilidad de capital y los tipos de interés y las medidas de ajuste aplicadas a la economía o ciertos sectores por el gobierno. Estos factores quedan fuera del control del empleador. No obstante, examinaremos otros factores que están sometidos al control de los directores de las empresas. (p.5)

## **Los factores de insumo y producto en una empresa**

En una empresa típica la producción se define normalmente en términos de productos fabricados o servicios prestados. (p.6)

Por otro lado, la empresa dispone de ciertos recursos o insumos con los que crea el producto deseado. Estos son:

- Terreno y edificios
- Materiales
- Energía
- Máquinas y equipos
- Recursos humanos

Otro factor de producción o insumo es el capital que, aún sin definirse aquí, se incluye implícitamente puesto que se emplea para financiar la compra de terrenos, maquinaria, equipo, materiales y trabajo, y para pagar los servicios prestados por los recursos humanos.

La utilización que se hace de todos estos recursos agrupados determina la productividad de la empresa.

García (2017) expresa:

La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.

Los índices de productividad se pueden determinar a través de la relación producto-insumo, teóricamente existen tres formas de incrementarlos:

1. Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.
2. Reducir el insumo y mantener el mismo producto.
3. Aumentar el producto y reducir el insumo simultáneo.

Aquí podemos darnos cuenta que la productividad (cociente) aumentaría en la medida en que logremos incrementar el numerador, es decir, el producto físico; también aumentará si reducimos el denominador, es decir el insumo físico. (p.10)

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizados los recursos para lograr los resultados específicos deseables.

Por tanto, la productividad puede ser medida según el punto de vista:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Produccion}}{\text{Insumos}} \quad (1)$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Resultados empleados}} \quad (2)$$

## **Factores que restringen la productividad**

Un incremento de la productividad no ocurre por sí solo, sino que son los directivos dedicados y competentes los que lo provocan y lo logran mediante la fijación de metas, la remoción de los obstáculos que se oponen al cumplimiento de estas, el desarrollo de planes de acción para eliminarlos y la dirección eficaz de todos los recursos a su alcance para mejorar la productividad, pues varios son los factores que actúan en contra de esta, en ocasiones generados por la propia empresa o por su personal. Otros surgen en el exterior, por lo cual están fuera del control de directivos. A continuación, se presenta las restricciones más comunes:

- Incapacidad de los dirigentes para fijar el ambiente y crear el clima apropiado para el mejoramiento de la productividad.
- Problema de reglamentos gubernamentales
- El tamaño y la obsolescencia de las organizaciones tienen un efecto negativo sobre el aumento de la productividad
- Incapacidad para medir y evaluar la productividad de la fuerza de trabajo.
- Los recursos físicos, los métodos de trabajo y los factores tecnológicos que actúan tanto en forma individual y combinada para restringir la productividad.

## **Importancia de incrementar la productividad**

Según Bain & Vilca (2015), nos menciona que los principales beneficios de un mayor incremento de la productividad son, en gran parte, del dominio público: es posible producir más en el futuro, usando los mismos o menores recursos, y el nivel de vida puede elevarse. El futuro pastel económico puede hacerse más grande mejorando la productividad,

con lo cual a cada uno de nosotros nos tocará un pedazo más grande del mismo.

El aumento de la productividad es muy beneficioso para el nivel de vida de las personas, así como también para las pequeñas y grandes empresas debido a que optimiza los recursos y se reduce los desperdicios ayudando a conservar los recursos escasos o más caros. Hay que tener en cuenta que mientras mejor se aprovechan los recursos se podrá producir más, tendiendo a una baja de costos en el producto terminado, beneficiando directamente al consumidor final quien será el encargado de subir la demanda al obtener un producto de buena calidad a un menor precio, fortaleciendo a las empresas significativamente en su capital con lo cual podrán invertir en la expansión de su capacidad y por ende se crearán nuevas plazas de trabajo. Por otra parte, ayudará a los empleados a subir su nivel de vida, debido a que la mejora de la productividad genera una riqueza marginal.

### **Factores que afectan a la productividad**

**Métodos y equipo.** Para la mejora de la productividad se debe tomar en cuenta los métodos que se están aplicando, los equipos con los cuales se están desarrollando las actividades. Ejemplos:

- Automatizar procesos manuales
- Mejorar los medios de transporte
- Tratar de maniobrar varios objetos en vez de uno por uno

Eliminar el tiempo de espera mientras alguien o algo llega para la continuación de la tarea.

**Utilización de la capacidad de los recursos.** La distribución adecuada de espacios y aprovechamiento de medios con los que se cuenta, equipara con la cantidad de trabajo que se realiza.

- Aprovechar la instalación y la maquinaria con dos o tres turnos y no solo con uno.
- Cumplir con el nivel de servicio a los clientes para cumplir con sus objetivos.
- Aprovechar el transporte de la empresa después de que hayan realizado sus entregas para que no regresen vacíos.
- Colocar tarimas del piso al techo para utilizar al máximo el espacio de almacenamiento.

**Niveles de desempeño.** Mantener el mejor esfuerzo por parte de todos los empleados es una gran oportunidad para mejorar la productividad.

Se puede citar los siguientes:

- Aprovechar la experiencia adquirida por los empleados de mayor antigüedad.
- Fortalecer el trabajo en equipo entre empleados.
- Motivar a los empleados para que adopten como propias las metas de la organización.
- **Realizar una constante capacitación a los empleados.**

## 2.2. Definiciones conceptuales

**Unidad producida:** Son aquellas cantidades que se obtiene al finalizar el día, semana, mes o año de un determinado periodo con la finalidad de mejorar la cifra cada vez mas

**Energía empleada:** se basa a lo que se empleo de recursos para la obtención del producto final terminado y esta llegue a su destino final.

**Bienes y servicios:** son aquellos residuos obtenidos luego de la producción y durante laproducción.

**Productividad:** La productividad significa producir más con los medios que se ha empleado ya sea mano de obra, materiales, energía, entre otros. En otras palabras, mientras menos tiempo utilicemos en lograr un determinado objetivo será mayor nuestraproductividad.

➤ **Eficiencia:** La eficiencia es la capacidad disponible en horas-hombres y horas-máquinas para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. Son la forma en que se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológico, entre otros.

➤ **Eficacia:** La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser unreflejo cantidades, calidad percibida o ambos.

## 2.4. Formulación de hipótesis

Formulamos las posibles respuestas a nuestro objetivo principal con la hipótesis general y a la vez a nuestra investigación.

### 2.4.1. Hipótesis general

El control de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019

#### 2.4.2. Hipótesis específicas

- ✓ El programa de **avance de obra** incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe,2019.
- ✓ El volumen avanzado de trabajo incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.



## CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

### 3.1. Diseño metodológico

#### 3.1.1. Diseño de investigación

Nuestra investigación es pre experimental, con dos observaciones, se detalla a continuación:

$GE: Y_1-----X----- Y_2$
--------------------------

**Figura 7: Diseño de investigación pre experimental**

Fuente: Proyectos de investigación científica

**Dónde:**

**GE:** Grupo experimental

**X:** Variable

**Y<sub>1</sub>:** Pretest

**Y<sub>2</sub>:** Posttest

#### 3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación que realizamos es explicativa, longitudinal de carácter de medida cuantitativa.

#### 3.1.3. Nivel de la investigación

Experimental: porque se va a trabajar con datos obtenidos antes de la ejecución de la ejecución del cual se medirá el impacto de la mejora. (Córdova,2014)

Las investigaciones experimentales, proporcionan información verídica para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados (Sampieri, 2014) (p.120)

### 3.1.4. Enfoque

El presente trabajo de investigación es cuantitativo, puesto que se utilizarán los datos obtenidos del trabajo de campo.

Enfoque cuantitativo: “Puesto se trabaja con datos obtenidos de campo donde se numéricamente los resultados arrojados luego del cálculo nos dan la certeza de una respuesta consistente” (Sampieri, 2014, p.4)

## 3.2. Población y muestra

### 3.2.2. Población

✓ La población está comprendida por los 18 colaboradores del montaje de montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

Población finita, si tiene un número finito de elementos; es decir se pueden contar sus elementos (Isaac Córdova, 2013)

Las tablas solo tienen líneas en la cabecera y al final de la misma.

Tabla 1: población de la investigación

Ítem	Proceso	Cantidad de trabajadores
1	Superior	1
2	Asistentes de campo	1
3	Cadista	1
4	Operarios	8
5	Ayudantes	7

### 3.2.3. Muestra

La muestra es censal puesto que la población es pequeña y no pasa los 100 colaboradores para realizar cálculos muestrales (Córdova, 2014) (p. 45)

La muestra es igual a 18 colaboradores.

### 3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 2: Matriz de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable Independiente (X) Control de avance de obra	Es aquella verificación de todo lo planificado con lo ejecutado en físico el comparativo de ellos es el resultado de retraso de la ejecución valido para la valorización de todo el avance. (Ortega, 2015)	Es un monitoreo contante de todo el avance de la ejecución mediante programa de obra donde se refleja el avance estimado y volumen avanzado donde se refleja el avance físico. (Ortega, 2015)	D1: Programa de avance de obra  D2: volumen avanzado de trabajo	D1.1. Avance estimado  D2.1. Avance físico (Reporte diario)  D2.1. Cálculo de desfase del proyecto (curva S)	T: Análisis documentario I: Análisis de contenido
Variable Independiente (X) Productividad	La productividad significa producir más con los medios que se ha empleado ya sea mano de obra, materiales, energía, entre otros. En otras palabras, mientras menos tiempo utilicemos en lograr un determinado objetivo será mayor nuestra productividad. (Bain & Vilca, 2015)	La productividad es el resultado de todo el recurso utilizado y unidades producidas en un determinado periodo de tiempo donde se resume en la división del total de bienes y servicios con el total de recursos usados. (Bain & Vilca, 2015)	D1.1. Unidades producidas  D1.2. energía empleada	d1.1. Total de bienes y servicio  d2.1. cantidad de personal, jornada de trabajo, costo de mano de obra, etc	T: Análisis documentario I: Análisis de contenido

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección

#### 3.4.1. Técnicas a emplear

Según Tamayo y Tamayo (1998), citado por Valderrama & León (2009):

Para analizar la información se utilizarán las siguientes técnicas:

- Encuesta : Es la técnica más difundida, son declaraciones orales o escritas de un muestra o población con el objeto de
- Análisis de contenido : (base de dato de la empresa)

#### 3.4.2. Descripción de los instrumentos

Según Córdova (2013):

Es el soporte físico (papel, cartón, etc.) que utiliza el investigador para recolectar y registrar datos o información. Los instrumentos son medios auxiliares que sirven para recoger y registrar datos obtenidos a través de alguna técnica de acopio (p. 107).

La información necesaria para llevar a cabo este trabajo de investigación, se obtendrá el siguiente instrumento de recolección:

- Análisis de contenido: es aquel contenido que se plasma de manera clasificada los datos a utilizar en el procesamiento mediante una hoja donde se registra las actividades y datos necesarios.

**Tabla 3: Técnicas e instrumentos**

Técnica	Instrumento
Análisis documental (base de dato de la empresa)	Análisis de contenido (en una hoja resaltar lo necesario de la base de datos)
Encuesta	Cuestionario

### **3.5. Técnicas para el procesamiento de la información**

Para el mejor cálculo del procesamiento de la información se da mediante software las cuales nos apoyan a realizar el contraste de las misma. Siendo alguno de ellos Microsoft Excel 2016, SPSS 23.0 y Minitab 2015.

## CAPÍTULO IV: RESULTADO DE LA INVESTIGACION

### 4.1. Control de avance

Mediante el reporte diario se realizó los controles

Tabla 4: Numero de montajes en los 3 meses (Actual – pretest)

Semana	Número de trabajadores	Número de montajes realizados en el día	Montajes al mes	Montajes en 3 meses
S61	18	30	120	360
S62	17	31	124	372
S63	18	29	116	348
S64	18	36	144	432
S65	18	28	112	336
TOTAL		154	616	1848

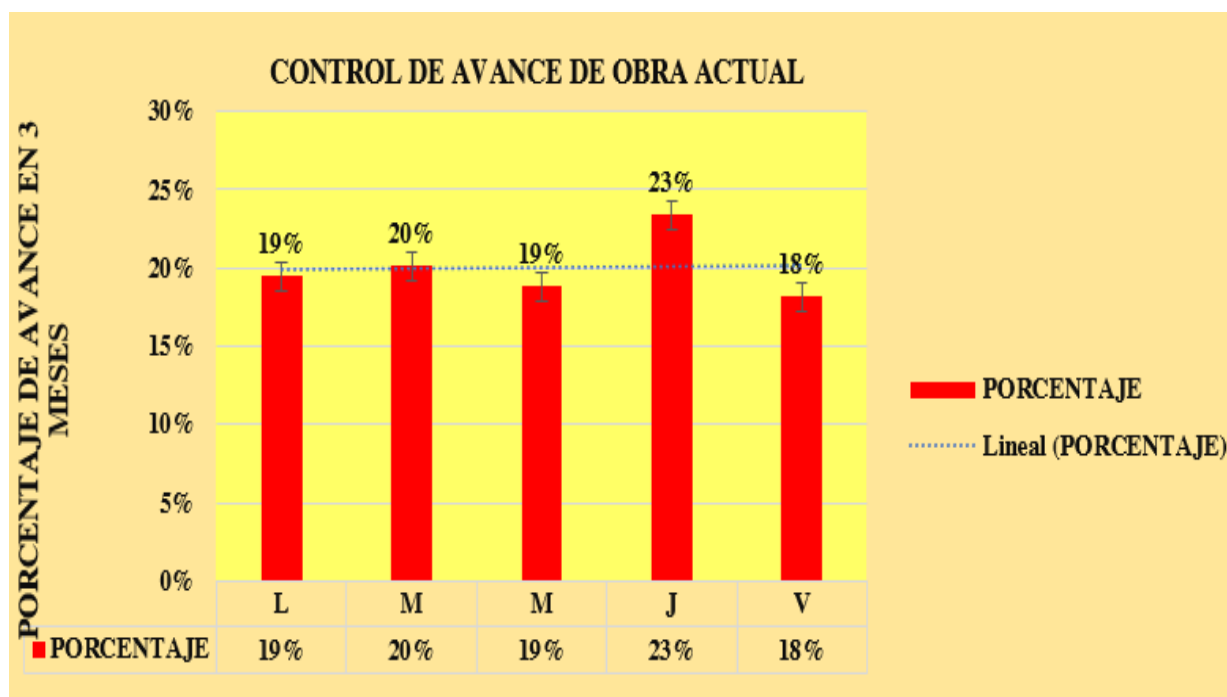
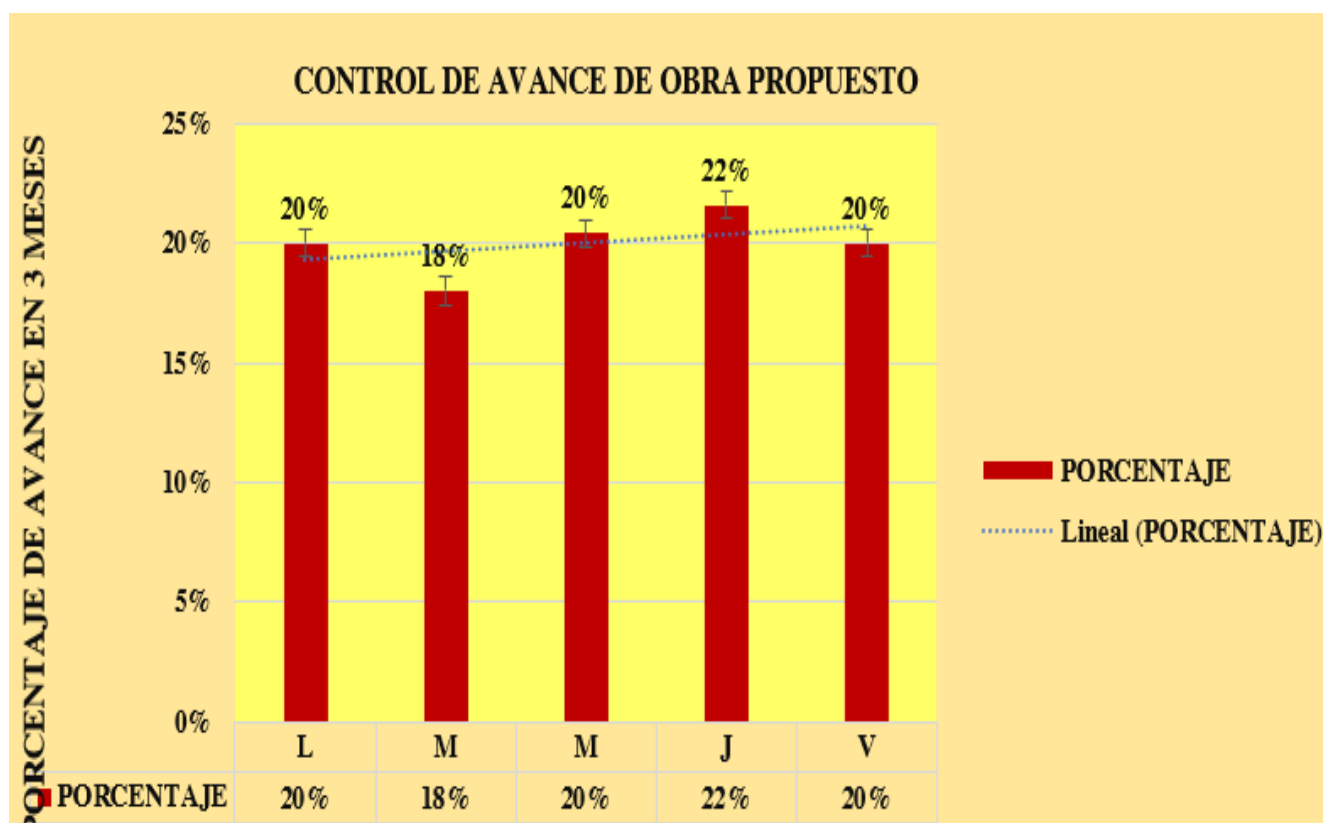


Figura 8: Grafica de control de avance de obra actual

**Tabla 5: Numero de montajes en los 3 meses (propuesto – postest)**

Semana	Número de trabajadores	Número de montajes realizados en el día	Montajes al mes	Montajes en 3 meses
S61	18	50	200	600
S62	18	45	180	540
S63	18	51	204	612
S64	18	54	216	648
S65	18	50	200	600
TOTAL		250	1000	3000



**Figura 9: Control de avance de obra propuesto**

Fuente: Elaboración propia

### Tabla resumen

Tabla 6: Resumen de numero de montajes en los 3 meses (diferencia entre el actual y propuesto)

Semana	Número de trabajadores	Número de montajes realizados en el día	Montajes al mes	Montajes en 3 meses
S61	18	20	80	240
S62	17.5	14	56	168
S63	18	22	88	264
S64	18	18	72	216
S65	18	22	88	264
TOTAL	0	96	384	1152

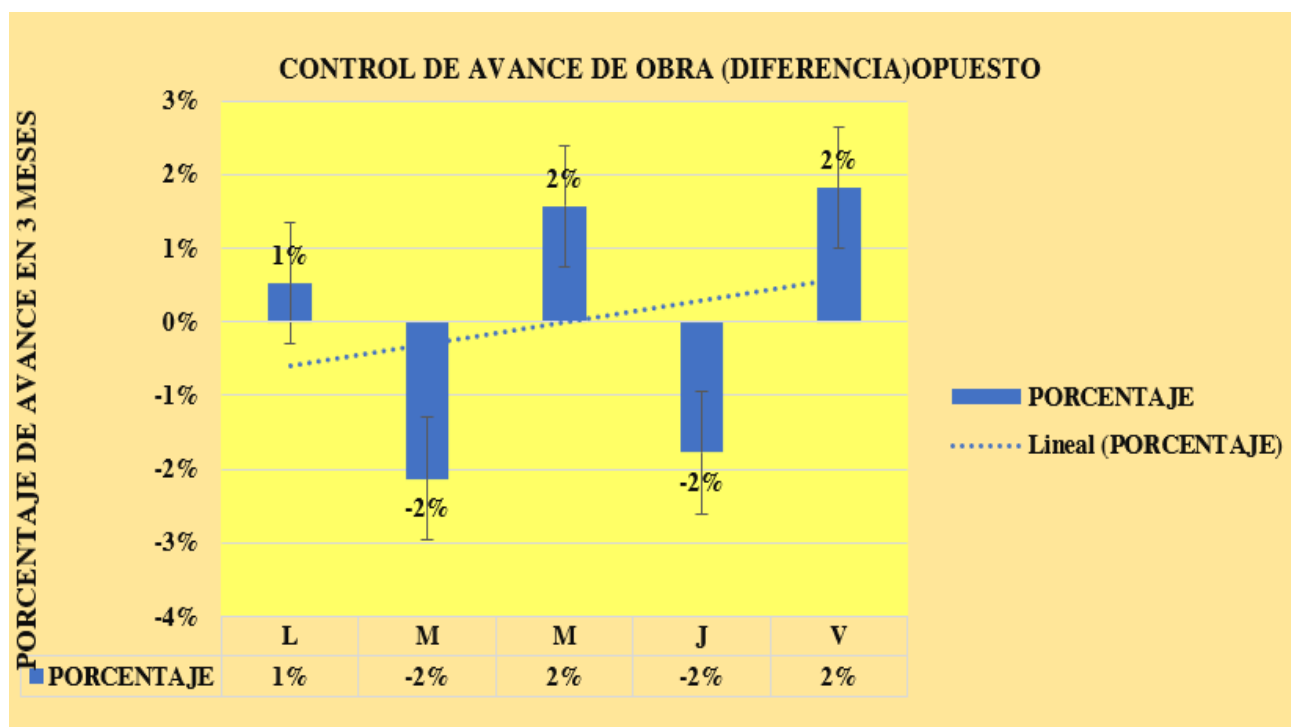


Figura 10: diferencia de la situación actual con el propuesto



**Tabla 7: Tabla de control de avance por mes (pre test)**  
**DESCRIPCION DE TRABAJO**

- 1.- En el taller de termofusión se realizó 30 pegas de soldadura por polifusión de DN25-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 2.- En el taller de termofusión se realizó 20 pegas de soldadura por polifusión de DN32-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 3.- En el taller de termofusión se realizó 18 pegas de soldadura por polifusión de DN40-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 4.- En el taller de termofusión se realizo 16 pegas de soldadura por polifusión de DN 63-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 5.- Fabricación y montaje de 17 soportes según plano EN-EREDONDOS-001-T-124 RV.2
- 6.- Montaje de tubería DN32, DN40, DN63 Y DN75 según plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4



SUPERVISION 3  
 POPERARIO 13  
 HH INDIRECTA 5.5  
 HH DIRECTA 204.5  
 HH INDIRECTA ACUMULADA 2316.5  
 HH DIRECTA ACUMULADA 3903.5

**Tabla 8: Tabla de control de avance por mes (post test)****DESCRIPCION DE TRABAJO**

- 1.- En el taller de termofusión se realizo 35 pegas de soldadura por polifusión de DN25-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 2.- En el taller de termofusión se realizo 28 pegas de soldadura por polifusión de DN32-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 3.- En el taller de termofusión se realizo 21 pegas de soldadura por polifusión de DN40-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 4.- En el taller de termofusión se realizo 18 pegas de soldadura por polifusión de DN63-plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4
- 5.- Fabricación y montaje de 19 soportes según plano EN-EREDONDOS-001-T-124 RV.2
- 6.- Montaje de tubería DN32, DN40, DN63 Y DN75 según plano EN-REDONDOS-T-119 RV.4



SUPERVISION 3  
 POPERARIO 13  
 HH INDIRECTA 5.5  
 HH DIRECTA 204.5  
 HH INDIRECTA ACUMULADA 2516.5  
 HH DIRECTA ACUMULADA 4503.5

### 4.1.1. Programación de avance de obra

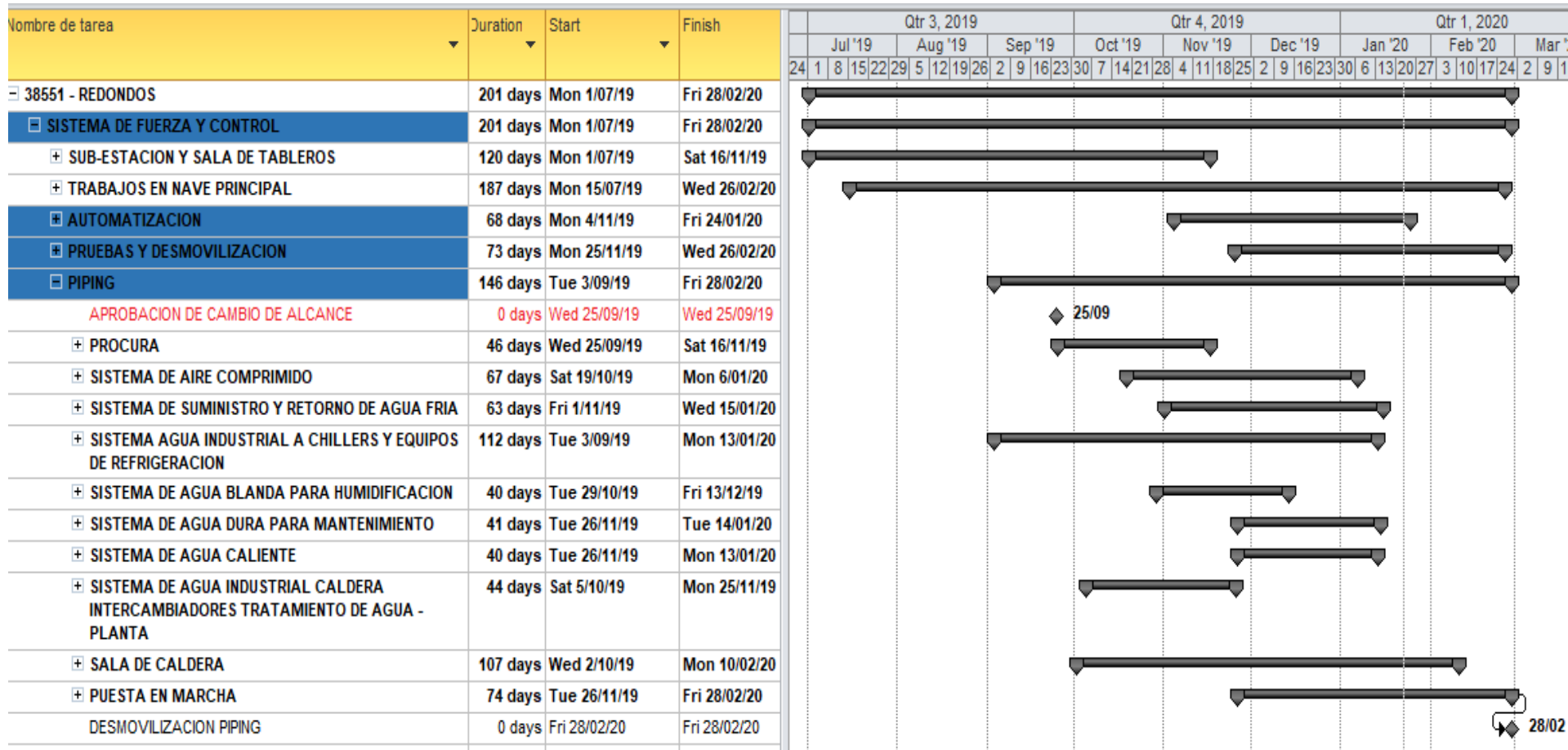


Figura 11: Programa de avance de obra

**Tabla 9: Días de montaje de tuberías realizadas completas (post test)**

<b>SEMANA</b>	<b>MONTAJES DE PIPING (TUBERIAS PP-R)</b>	<b>DIAS</b>
<b>S61</b>	PROCURA	46
<b>S62</b>	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	67
<b>S63</b>	SISTEMA DE SUMINISTRO Y RETORNO DE AGUA FRIA	63
<b>S64</b>	SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL A CHILLERS Y EQUIPOS DE REFRIGERACION	112
<b>S65</b>	SISTEMA DE AGUA BLANDA PARA HUMIDIFICACION	40
<b>S65</b>	SISTEMA DE AGUA DURA PARA EL MANTENIMIENTO	41
<b>S66, 67</b>	SISTEMA DE AGUA CALIENTE	40
<b>S68</b>	SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL CALDERA INTERCAMBIADORES TRATAMIENTO DE AGUA PLANTA	44
<b>S69</b>	SALA DE CALDERAS	107
<b>S70</b>	PUESTA EN MARCA	74



Figura 12: Curva "S" avance estimado

## 4.1.2. Volumen avanzado de trabajo

Tabla 10: Avance físico (actual – pretest)

SEMANA	% Av. Físico Programado (Linea Base)	% Av. Físico Real (Ejecutado)
S1	0.35%	0.35%
S2	0.77%	0.77%
S3	1.18%	1.18%
S4	2.09%	1.60%
S5	2.51%	2.02%
S6	2.93%	2.44%
S7	3.34%	2.86%
S8	4.25%	3.28%
S9	4.67%	3.69%
S10	5.09%	4.11%
S11	5.51%	4.33%
S12	5.78%	4.81%
S13	6.27%	4.81%
S14	6.27%	4.81%
S15	6.27%	4.81%
S16	6.27%	4.81%
S17	6.27%	4.81%
S18	6.27%	4.81%
S19	6.27%	4.81%
S20	6.27%	4.81%
S21	6.76%	4.81%
S22	6.76%	4.81%
S23	6.76%	4.81%
S24	6.76%	4.81%
S25	6.76%	4.81%
S26	7.25%	49.80%
S27	7.25%	51.50%
S28	7.25%	53.20%
S29	7.25%	54.90%
S30	7.73%	56.30%
S31	7.73%	57.60%
S32	7.73%	59.00%
S33	7.73%	60.40%
S34	7.73%	61.70%
S35	11.46%	95.50%
S36	16.86%	15.12%
S37	21.52%	19.95%
S38	31.52%	28.69%
S39	33.53%	30.40%
S40	34.88%	31.40%
S41	36.09%	33.28%
S42	37.39%	34.78%

S43	39.42%	36.47%
S44	41.15%	38.33%
S45	42.88%	40.19%
S46	44.56%	42.01%
S47	46.12%	43.71%
S48	49.10%	46.37%
S49	51.70%	49.14%
S50	54.25%	51.86%
S51	76.79%	55.49%
S52	59.73%	57.66%
S53	64.74%	59.15%
S54	69.75%	60.84%
S55	73.48%	67.34%
S56	79.54%	69.91%
S57	84.98%	75.04%
S58	88.34%	77.92%
S59	90.21%	79.25%
S60	92.08%	81.71%
S61	94.43%	82.49%
S62	96.30%	85.22%
S63	97.17%	
S64	97.73%	
S65	98.54%	
S66	98.87%	
S68	99.19%	
S69	99.90%	
S70	100%	

**CALULO DE DESFAZ DE LA CURVA "S"**



Figura 13: Avance físico curva "S"



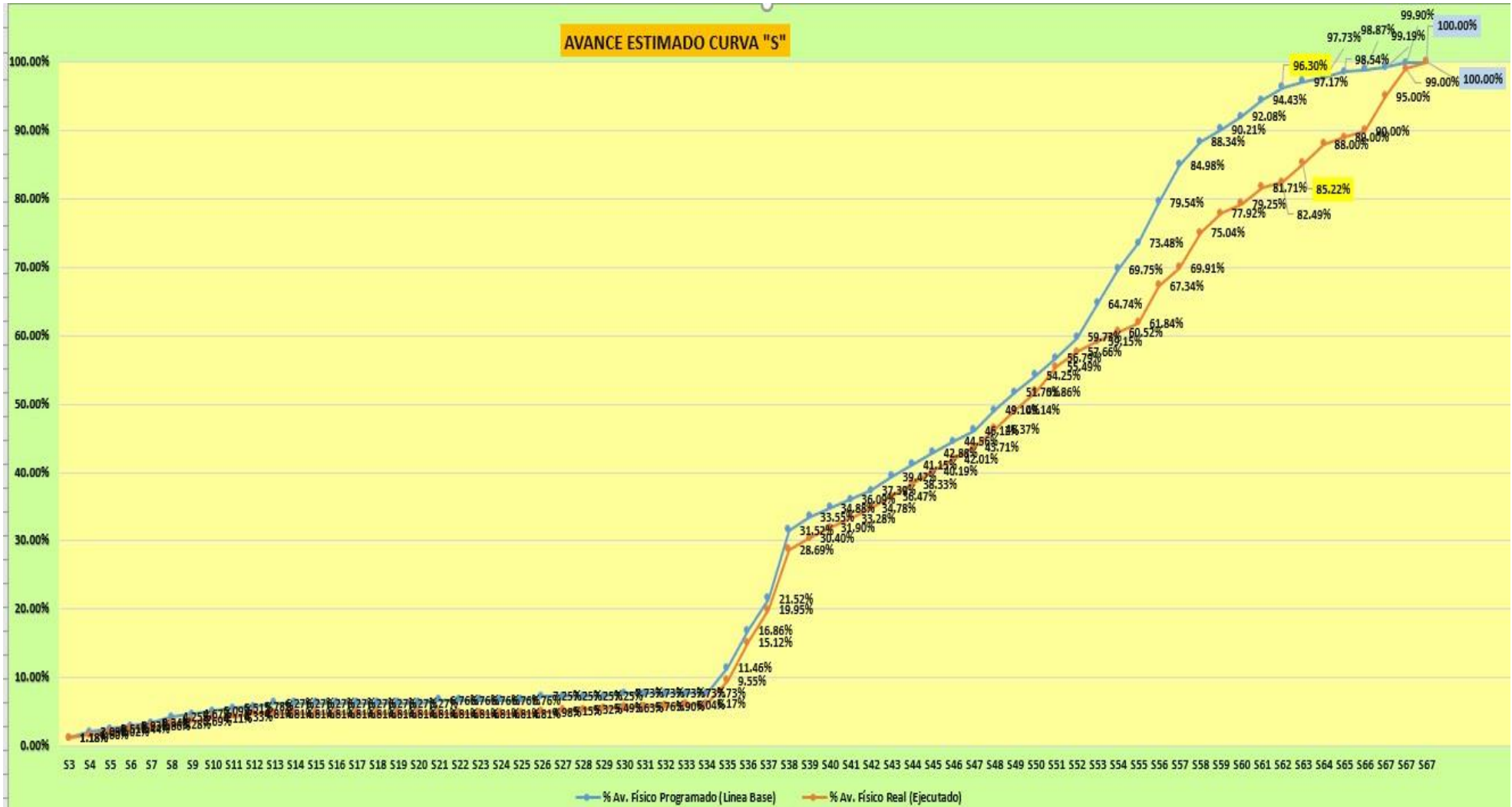


Figura 14: Avance estimado curva "S"  
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Avance real (postest)

<b>SEMANA</b>	<b>% Av. Físico Programado (Línea Base)</b>	<b>% Av. Físico Real (Ejecutado)</b>
<b>S1</b>	0.35%	0.35%
<b>S2</b>	0.77%	0.77%
<b>S3</b>	1.18%	1.18%
<b>S4</b>	2.09%	1.60%
<b>S5</b>	2.51%	2.02%
<b>S6</b>	2.93%	2.44%
<b>S7</b>	3.34%	2.86%
<b>S8</b>	4.25%	3.28%
<b>S9</b>	4.67%	3.69%
<b>S10</b>	5.09%	4.11%
<b>S11</b>	5.51%	4.33%
<b>S12</b>	5.78%	4.81%
<b>S13</b>	6.27%	4.81%
<b>S14</b>	6.27%	4.81%
<b>S15</b>	6.27%	4.81%
<b>S16</b>	6.27%	4.81%
<b>S17</b>	6.27%	4.81%
<b>S18</b>	6.27%	4.81%
<b>S19</b>	6.27%	4.81%
<b>S20</b>	6.27%	4.81%
<b>S21</b>	6.76%	4.81%
<b>S22</b>	6.76%	4.81%
<b>S23</b>	6.76%	4.81%
<b>S24</b>	6.76%	4.81%
<b>S25</b>	6.76%	4.81%
<b>S26</b>	7.25%	49.80%
<b>S27</b>	7.25%	51.50%
<b>S28</b>	7.25%	53.20%
<b>S29</b>	7.25%	54.90%
<b>S30</b>	7.73%	56.30%
<b>S31</b>	7.73%	57.60%
<b>S32</b>	7.73%	59.00%
<b>S33</b>	7.73%	60.40%
<b>S34</b>	7.73%	61.70%
<b>S35</b>	11.46%	95.50%
<b>S36</b>	16.86%	15.12%
<b>S37</b>	21.52%	19.95%
<b>S38</b>	31.52%	28.69%

---

<b>S39</b>	33.53%	30.40%
<b>S40</b>	34.88%	31.40%
<b>S41</b>	36.09%	33.28%
<b>S42</b>	37.39%	34.78%
<b>S43</b>	39.42%	36.47%
<b>S44</b>	41.15%	38.33%
<b>S45</b>	42.88%	40.19%
<b>S46</b>	44.56%	42.01%
<b>S47</b>	46.12%	43.71%
<b>S48</b>	49.10%	46.37%
<b>S49</b>	51.70%	49.14%
<b>S50</b>	54.25%	51.86%
<b>S51</b>	76.79%	55.49%
<b>S52</b>	59.73%	57.66%
<b>S53</b>	64.74%	59.15%
<b>S54</b>	69.75%	60.84%
<b>S55</b>	73.48%	67.34%
<b>S56</b>	79.54%	69.91%
<b>S57</b>	84.98%	75.04%
<b>S58</b>	88.34%	77.92%
<b>S59</b>	90.21%	79.25%
<b>S60</b>	92.08%	81.71%
<b>S61</b>	94.43%	82.49%
<b>S62</b>	96.30%	85.22%
<b>S63</b>	97.17%	88.00%
<b>S64</b>	97.73%	89.00%
<b>S65</b>	98.54%	90.00%
<b>S66</b>	98.87%	95.00%
<b>S67</b>	99.19%	99.00%
<b>S68</b>	99.90%	99.00%
<b>S69</b>	100%	100.00%

Tabla resumen de desface

Semanas	Porcentaje de lo programado	Porcentaje de avance real	Porcentaje de desface del avance
S61	94.43%	82.49%	11.94%
S62	96.30%	85.22%	11.08%
S63	97.17%	88.00%	9.17%
S64	97.73%	89.00%	8.73%
S65	98.54%	90.00%	8.54%
S66	98.87%	95.00%	3.87%
S67	99.19%	99.00%	0.19%
S67	99.90%	99.00%	0.90%
S67	100%	100.00%	0.00%

## 4.2. Productividad

### Actual

Tabla 12: Número de trabajadores, número de montaje, horas trabajadas (Pretest)

SEMANA	NUMERO DE TRABAJADORES	NUMERO DE MONTAJE		RESULTADO1	RESULTADO2
		DE	HORAS		
S61	18	30	144	0.208333333	0.1875
S62	17	31	136	0.227941176	0.19375
S63	18	29	144	0.201388889	0.18125
S64	18	36	144	0.25	0.225
S65	18	28	144	0.194444444	0.175

## Propuesta

**Tabla 13: Número de trabajadores, número de montaje, horas trabajadas (Post test)**

SEMANA	NUMERO DE TRABAJADORES	NUMERO DE MONTAJE	HORAS	RESULTADO1	RESULTADO2
S61	18	50	144	0.34722	0.25
S62	18	45	144	0.3125	0.225
S63	18	51	144	0.354167	0.255
S64	18	54	144	0.375	0.27
S65	18	50	144	0.34722	0.25

## Productividad

**Tabla 14: Resultados de productividad**

SEMANA	NUMERO DE TRABAJADORES	RESULTADO1	RESULTADO2	PRODUCTIVIDAD
S61	18	0.138888889	0.0625	67%
S62	18	0.084558824	0.03125	37%
S63	18	0.152777778	0.07375	76%
S64	18	0.125	0.045	50%
S65	18	0.152777778	0.075	79%
TOTAL				62%

Tabla 15: Resultados de productividad múltiple

SEMANA	NUMERO DE TRABAJADORES	RESULTADO1	RESULTADO2	PRODUCTIVIDAD	PRODUCTIVIDAD MULTIPLE
S61	18	0.138888889	0.0625	67%	33%
S62	18	0.084558824	0.03125	37%	16%
S63	18	0.152777778	0.07375	76%	41%
S64	18	0.125	0.045	50%	20%
S65	18	0.152777778	0.075	79%	43%
TOTAL				62%	31%

### 4.3. Resultados metodológicos

En este apartado se realizó los cálculos estadísticos correspondientes para contrastar la hipótesis.

#### 4.3.1. Modelo general de la investigación

Tabla 16: Información para el modelamiento de la investigación

SEMANAS	VARIABLE (X)		VARIABLE (Y)
	PROGRAMACION DEL AVANCA DE OBRA	VOLUMEN AVANZADO DEL TRABAJO	PRODUCTIVIDAD
S61	46	11.94%	67%
S62	67	11.08%	37%
S63	63	9.17%	76%
S64	112	8.73%	50%
S65	81	8.54%	79%

### A) Modelamiento de control de avance – Productividad (X-Y)

Se evaluó la relación existente entre las variables el control de avance (X) y productividad (Y) a fin de responder el problema general del mismo modo el objetivo general de la investigación.

En la siguiente tabla se muestra la escala de correlación:

**Tabla 17: Escala de correlación**

Rango	Indicador
0,00 – 0,19	Influencia nula
0,20 – 0,39	Influencia baja
0,40 – 0,69	Influencia moderada
0,70 – 0,89	Influencia alta
0,90 – 0,99	Influencia muy alta
1,00	Influencia grande y perfecta

Fuente: Herrera (1996)

**Tabla 18: Resumen del modelo control de avance – Productividad (X-Y)**

R	0,8465
R - sq	0,7167
R – sq (adj)	0,00

Después de realizar el cálculo estadístico en el programa Minitab resulta con una influencia de 84,65% el cual según el indicador corresponde a una influencia alta.

Con este resultado, respondemos el objetivo planteado: Determinar la influencia del control de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	2.611	0.891	2.93	0.099	
PROGRAMACION DEL AVANCA DE OBRA	-0.00824	0.00403	-2.04	0.178	2.20
VOLUMEN AVANZADO DEL TRABAJO	-14.01	6.54	-2.14	0.165	2.20

**Figura 15: Coeficiente del modelo de control de avance – productividad**

Respondiendo al problema principal de la investigación: ¿En qué medida el control de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019?

La ecuación del modelo se describe de la siguiente manera:

*Productividad = 2.611 - 0.00824 programación de avance de obra - 14.01 Volumen avanzado del trabajo.*

## B) Modelamientos parciales de las dimensiones

### 1.- Modelamiento de programación de avance de obra – productividad (D1- Y)

En esta etapa se calculó los porcentajes de relación de cada dimensión (programación de avance de obra) con la variable dependiente para dar una posible respuesta a los objetivos.

**Tabla 18: Resumen del modelo programación de avance de obra – productividad (D1-Y)**

R	0,2578
R - sq	0,0665
R – sq (adj)	0,051

Después de realizar el cálculo estadístico en el programa Minitab resulta con una influencia de 25,78% el cual según el indicador corresponde a una influencia baja.

Respondiendo al objetivo específico de la investigación: Determinar la influencia del programa de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

## Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	0.756	0.311	2.43	0.093	
PROGRAMACION DEL AVANCA DE OBRA	-0.00186	0.00403	-0.46	0.675	1.00

**Figura 16: Coeficiente del modelo programación de avance de obra – productividad (D1Y)**



Respondiendo al problema específico 1 de la investigación: ¿En qué medida el programa de avance obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019?

La ecuación del modelo se describe de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = 0.756 - 0.00186 \text{ programación del avance de obra}$$

## 2.- Modelamiento de volumen avanzado de trabajo – productividad (D2- Y)

En esta etapa se calculó los porcentajes de relación de cada dimensión (volumen avanzado de trabajo) con la variable dependiente para dar una posible respuesta a los objetivos.

**Tabla 19: Resumen del modelo volumen avanzado de trabajo – productividad (D2- Y)**

R	0,3539
R - sq	0,1253
R – sq (adj)	0,0058

Después de realizar el cálculo estadístico en el programa Minitab resulta con una influencia de 35,39% el cual según el indicador corresponde a una influencia baja.

Respondiendo al objetivo específico 2 de la investigación: Determinar la influencia del volumen avanzado de trabajo en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1.028	0.632	1.63	0.202	
VOLUMEN AVANZADO DEL TRABAJO	-4.15	6.33	-0.66	0.559	1.00

**Figura 17: Coeficiente del modelo volumen avanzado del trabajo – productividad**

Respondiendo al problema específico 2 de la investigación: ¿En qué medida el volumen avanzado de trabajo incrementa

la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019?

La ecuación del modelo se describe de la siguiente manera:

$$\textit{Productividad} = 1.028 - 4.15 \textit{ volumen avanzado del trabajo}$$

#### 4.4. Contrastación de hipótesis cuantitativa

En este apartado contrastamos las hipótesis cuantitativamente para mayor exactitud de nuestros resultados así dar una alta consistencia al trabajo de investigación respecto a gestión de calidad y control de estructura.

Usaremos el estadístico  $r$  de Pearson.

#### ✓ Contrastación de hipótesis general

Posee un nivel de significancia de 5% y la decisión de criterios es la siguiente.

Se acepta la  $H_0$  si:  $r \text{ crítico } (+) < r \text{ calculado}$

Se rechaza la  $H_0$  si:  $r \text{ crítico } (+) > r \text{ calculado}$

**$H_0$ :** El control de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

**$H_1$ :** El control de avance de obra **no** incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 4; \alpha = 0,05) = \pm 0,654$$

El resultado obtenido de nuestros cálculos  $r$  crítico  $=\pm 0,654$  para la contratación de hipótesis graficamos de la siguiente manera:



Figura 18: Ubicación de  $r$  crítico en la prueba de hipótesis

Posteriormente se toma la decisión de correlación entre la variable (X) y la variable (Y).

Tabla 20: Estadístico  $r$  de Pearson (Control de avance – productividad), en Minitab 2017

Estadístico de Pearson	0,846
Valor p	0,001

**Toma de decisión**

Puesto que el  $r$  calculado  $= 0,846$  no está comprendido entre  $r$  crítico  $=\pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis planteada afirmamos la aceptación de la hipótesis alternativa donde el control de avance de obra incrementa la productividad en un 84,6% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

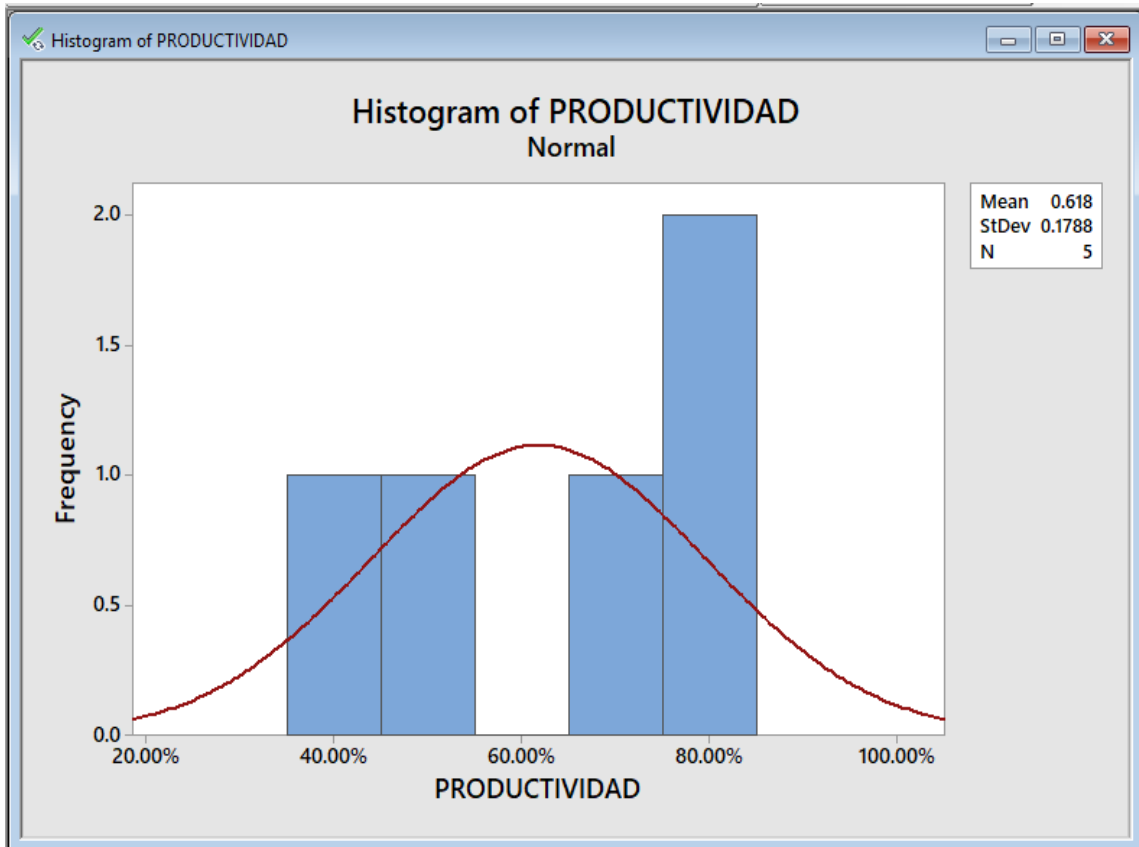


Figura 19: Curva de Normal del histograma general

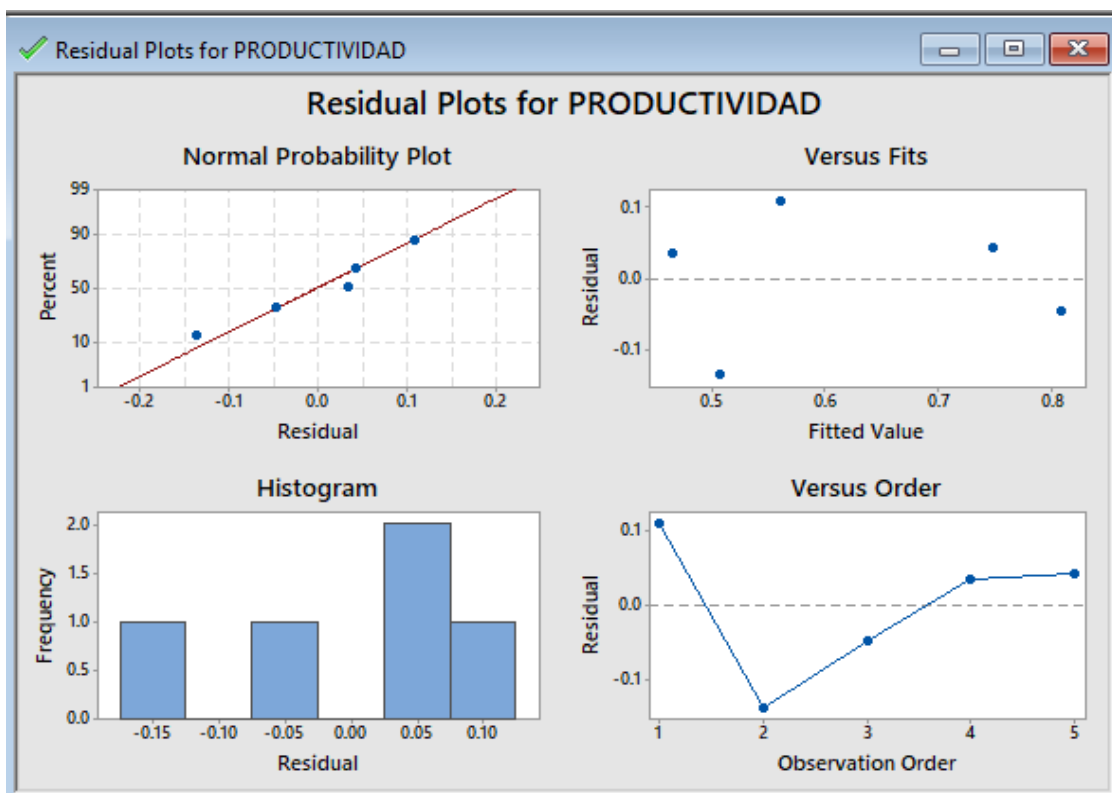


Figura 20: Gráfica en presentaciones variadas de control de avance - productividad

✓ **Contrastación de hipótesis específicos**

**Programación de avance de obra (D1) – productividad (Y)**

**1) Formulación de hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** El programa de **avance de obra** incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019. **H<sub>1</sub>:** El programa de **avance de obra** no incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

**2) Valor crítico para estadístico de prueba**

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 4; \alpha = 0,05) = \pm 0,654$$

**3) Valor calculado para el estadístico de prueba**

**Tabla 21: Estadístico r de Pearson (programación de avance de obra – productividad), en Minitab 2017**

Estadístico de Pearson	0,257
Valor p	0,051

**Toma de decisión**

Puesto que; el  $r \text{ calculado} = 0,257$  está comprendido entre  $r \text{ crítico} = \pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis planteamos el rechazo de la hipótesis alternativa donde el programa de avance de obra no incrementa significativamente la productividad alcanzando solo el 25,7% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

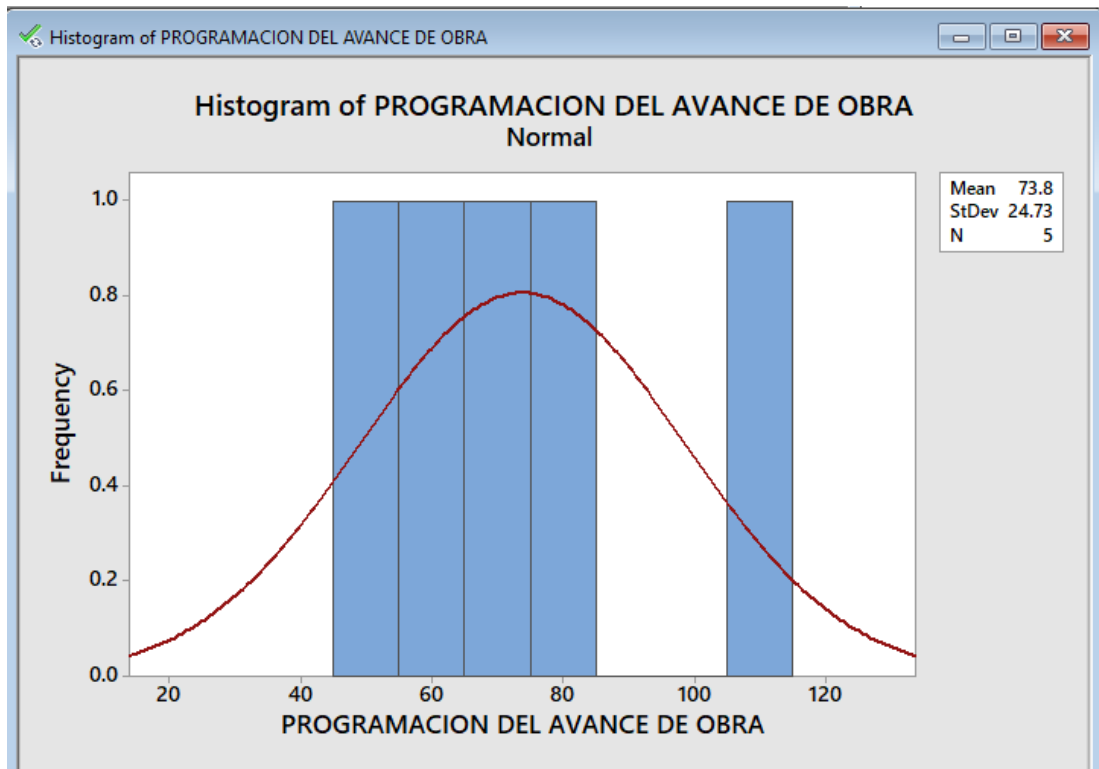


Figura 21: Curva de la Norma e histograma de la programación del avance de obra

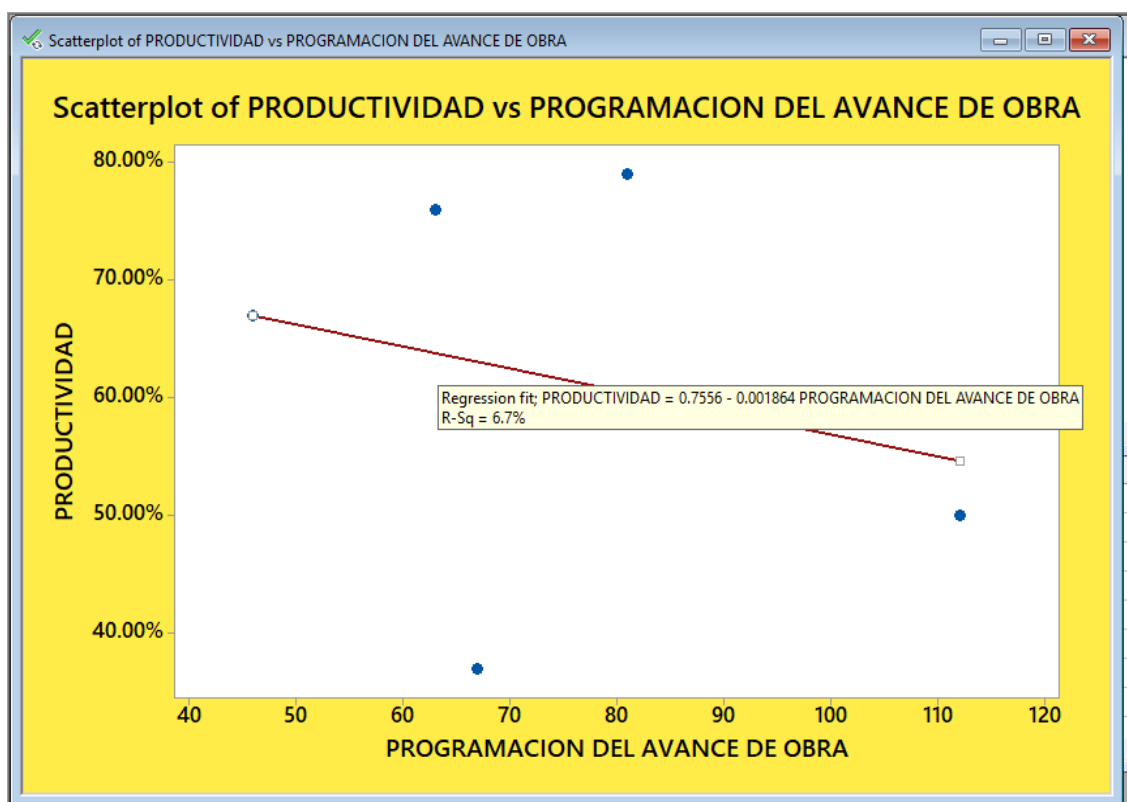


Figura 22: Gráfica de la ecuación lineal de la programación de avance de obra y productividad

## Volumen avanzado de trabajo (D2)- productividad (Y)

### 2) Formulación de hipótesis

**H<sub>0</sub>:** El volumen avanzado de trabajo incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

**H<sub>1</sub>:** El volumen avanzado de trabajo no incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.

### Valor crítico para estadístico de prueba

$$r \text{ crítica } (gl; \alpha) = r \text{ crítico } (gl = 4; \alpha = 0,05) = \pm 0,654$$

### 4) Valor calculado para el estadístico de prueba

**Tabla 22: Estadístico r de Pearson (aseguramiento de la calidad- control de estructuras), en Minitab 2017.**

Estadístico de Pearson	0,3539
Valor p	0,062

### Toma de decisión

Puesto que el  $r \text{ calculado} = 0,3539$  está comprendido entre  $r \text{ crítico} = \pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis planteada afirmamos el rechazo de la hipótesis alternativa donde el volumen avanzado de trabajo no incrementa significativamente la productividad alcanzando solo el 35,39% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

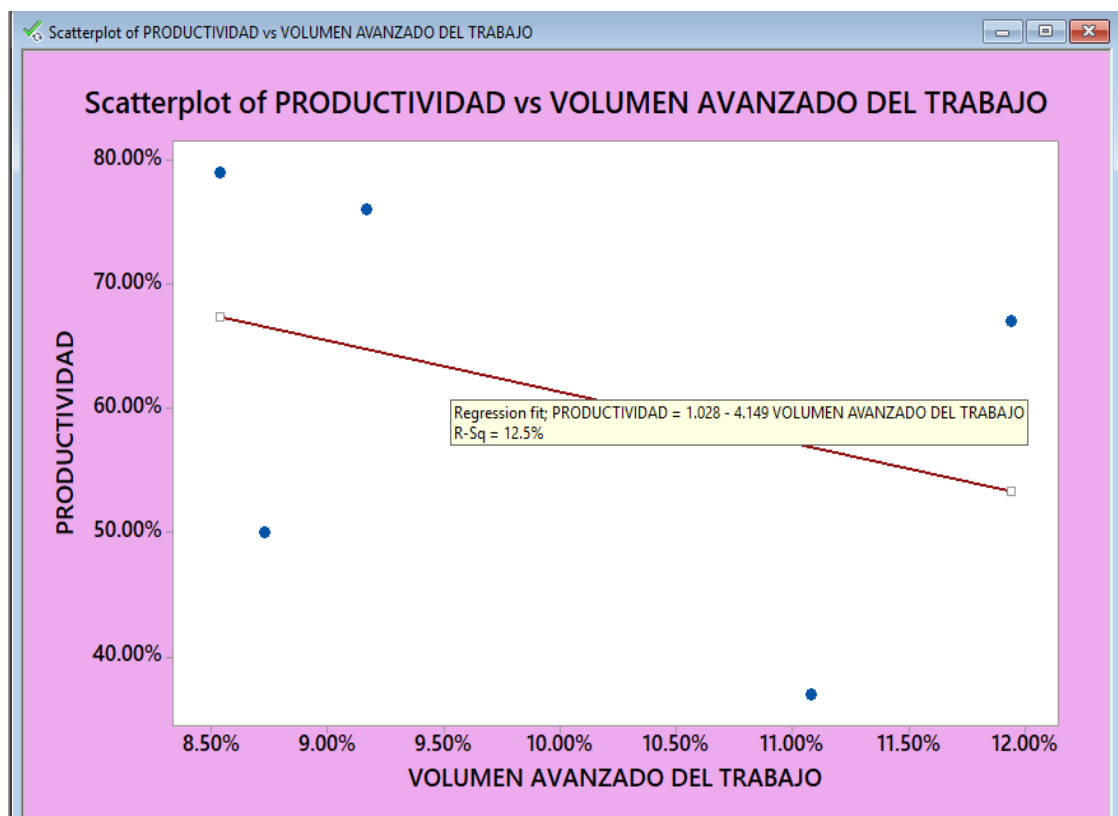
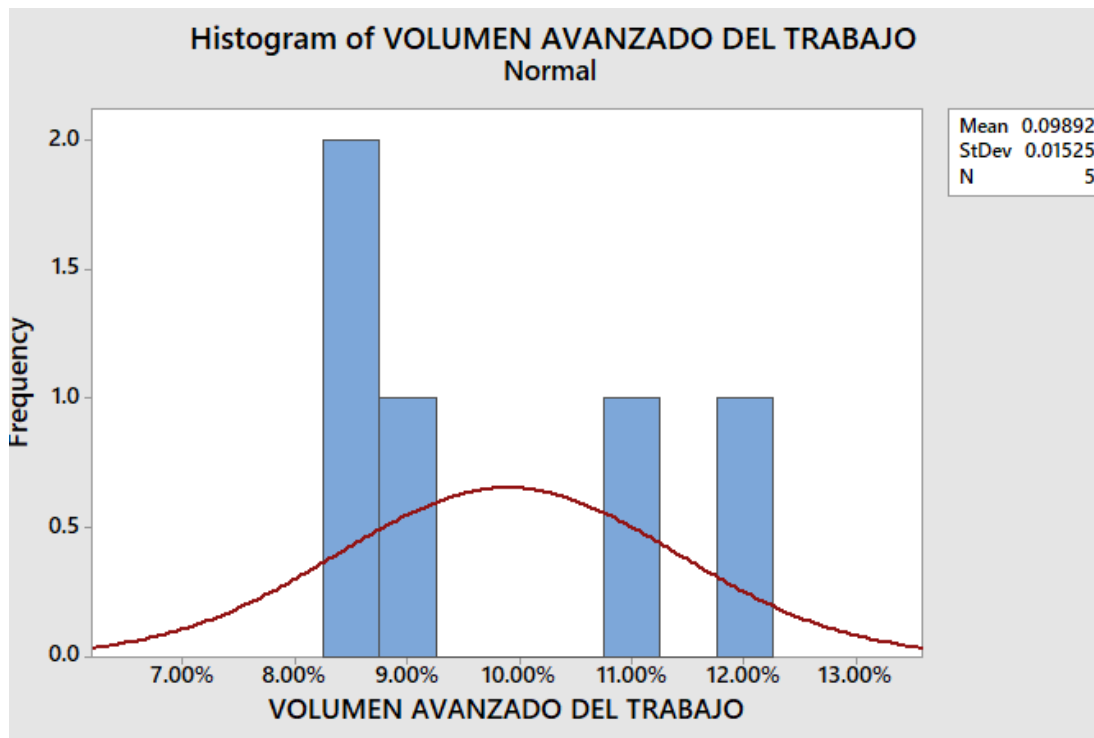


Figura 23: Gráfica de la ecuación lineal del volumen avanzado de trabajo y productividad



## CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN

### 5.1. Discusion

Se realizó discusiones para cada dimensión de nuestro trabajo de investigación respecto a los antecedentes recopilados los cuales nos sirvió de base para la elaboración del proyecto.

- ✓ El control de avance en nuestra investigación se realizó partiendo desde la programación de avance de obra donde se estableció las cantidades de días a ejecutar siendo desde la partida de procura hasta sistema de agua blanda para humidificación 328 días, y el volumen de trabajo avanzado de trabajo es de 82.49% para la semana 61 y esto se va incrementando hasta llegar al 90% en la semana 65. Resultados similares obtenidos (Ayala, 2012) quien concluye luego del proceso el diagnóstico situacional analizado en campo y levantamiento de datos en campo se aplicó solo un cumplimiento de 1,25% demostrando así que se podría afrontar una auditoría externa, pero con ciertas observaciones; para lo cual se consideró necesario la implementación de la gestión de seguridad haciendo un significativo de 75%.
- ✓ En la programación de avance de obra se planteó un total de 328 días los cuales se encontraban distribuidos en partidas para avanzar la ejecución, en un tiempo establecido y así evitar penalidades por incumplimiento, por lo tanto se plasmó en un Gantt donde se llevaba un control diario mediante los reportes diarios de la parte operativa. Resultados similares obtenidos (Esparza & Martínez, 1997) quien concluye luego de haber analizado toda la situación de avance del proyecto siendo de gran importancia y esta su vez indispensable llevar el control adecuado los cuales llevan una herramienta adecuada la cual conlleve a resultados

confiables luego de ellos cálculos de avance realizados e incrementado la rentabilidad y utilidad de la empresa.

- ✓ En el volumen avanzado de trabajo podemos observar que en 328 días según lo planificado avanzaron en un 90% lo cual retan aun 10% tomándose así días adicionales y esto resulta en una ejecución con productividad baja para ellos se busca la manera de dar el alcance en un tiempo menor así evitando sobretiempos sobre costo. Resultados fueron encontrados en la investigación de (Rivera, 2015); el cual menciona en su conclusión que a pesar de usar la herramienta de gestión no es suficiente para llegar a concluir de manera adecuada el proyecto de ejecución debido que no se contempla los retrasos y los adicionales los cuales surgen a través de todo el periodo de capacitación de manera que se podrá reformular todo cuantas veces el cliente quisiera modificar sin embargo en las entidades públicas se rigen al expediente y unas q otras modificaciones pequeñas por lo tanto si no cumplieran con las fechas establecidas entonces se les sanciona a la empresa ejecutora.

## 5.2. Conclusión

### Conclusión general

La medida que el control de avance incrementa la productividad es mediante la influencia y esto plasmado a cada semana de avance siendo el incremento desde la semana 61 hasta la semana 65 con 67% hasta 79% respectivamente en promedio haciendo un 62% de incremento total.

Para ello a la vez se realizó una ecuación lineal el cual se plasma en la investigación, siendo:

$$\textit{Productividad} = 2.611 + 0.00824 \textit{ programación de avance de obra} - 14,01 \textit{ volumen avanzado de trabajo.}$$

Así mismo al medir la influencia entre el control de avance de obra y productividad obtuvimos que el 84.65% de influencia entre las variables, a la vez también esto simboliza una alta influencia en la investigación.

Puesto que el  $r_{calculado} = 0,846$  no está comprendido entre  $r_{crítico} = \pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis planteamos afirmamos la aceptación de la hipótesis alternativa donde el control de avance de obra incrementa la productividad en un 84,6% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

### Conclusión para la dimensión D1 (programación de avance de obra)

La medida que la programación de avance de obra de acuerdo a lo coordinado o planificado en el diagrama de Gantt se tiene 328 días contados a partir de los días. De procura .

Para ello a la vez se realizó una ecuación lineal el cual se plasma en la investigación, siendo:

$$\textit{Productividad} = 2.611 + 0.00824 \textit{ programación de avance de obra} - 14,01 \textit{ proframacion de avance de obra.}$$

Así mismo al medir la influencia entre la programación de avance de obra y productividad obtuvimos que el 25.78% de influencia entre las variables, a la vez también esto simboliza una baja influencia en la investigación.

Puesto que el  $r_{calculado} = 0,257$  está comprendido entre  $r_{crítico} = \pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis planteamos afirmamos el rechazo de la hipótesis alternativa donde el programa de avance de obra no incrementa significativamente la productividad alcanzando solo el 25,7% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

### **Conclusión para la dimensión D2 (volumen avanzado de trabajo)**

La medida que el volumen avanzado de trabajo incrementa su porcentaje desde la semana 61 hasta la semana 65 de 67% hasta el 90% respectivamente por cada partida a realizar.

Para ello a la vez se realizó una ecuación lineal el cual se plasma en la investigación, siendo:

$$\textit{Productividad} = 1.028 - 4.15 \textit{ volumen de trabajo}$$

Así mismo al medir la influencia entre el volumen avanzado del trabajo y productividad obtuvimos que el 35.39% de influencia entre las variables, a la vez también esto simboliza una baja influencia en la investigación.

Puesto que, el  $r_{calculado} = 0,3539$  está comprendido entre  $r_{crítico} = \pm 0,654$  por lo tanto de acuerdo a nuestra hipótesis planteamos afirmamos el rechazo de la hipótesis alternativa donde el volumen avanzado de trabajo no incrementa

significativamente la productividad alcanzando solo el 35,39% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia.

### **5.3 Recomendaciones**

- ✓ Debido a los resultados obtenidos, donde se menciona un nivel de significancia positivo, se recomienda llevar un control adecuado de avance de obra para optimizar e incrementar la productividad así generando mayor rentabilidad y terminando el proyecto en el plazo establecido
- ✓ Ya que el programa de avance de obra no incrementa significativamente la productividad alcanzando solo el 25,7% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia, se recomienda el programa de avance de obra que realice con respecto a la realidad para no extender los días adicionales para el avance.
- ✓ El volumen avanzado de trabajo no incrementa significativamente la productividad alcanzando solo el 35,39% estadísticamente calculando, con un 5% nivel de significancia, por lo que medir constantemente mediante los reportes diarios de cada instalación realizada con cierta cantidad de personas y esto a su vez en cuantas horas de trabajo se está realizando.

## CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION

### 6.1 Fuentes bibliográficas

Arana, L. (2014). *Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje*. Universidad San Martín de Porres.

Ayala, H., & Pasquel, G. (2017). *Modelo de gestión para monitoreo y control de obras civiles (MGMC)*. Escuela Politécnica del Ejército.

Bain, V., & Vilca, Q. (2015). *Productividad*, (1990).

Bassó, E. G. (2017). *Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública. Integration of information for advanced detection of cost overruns-IMADO*. Universidad de Girona.

Carazas, L. (2014). *Planificación y control del costo y plazo de la construcción del Proyecto de Oficinas Schreiber 220*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Cardozo, E. (2016). *Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo Sport Chiclayo -2015*. Universidad Señor de Sipán.

Córdova, I. (2013). *El proyecto de investigación, cuantitativa* (San Marcos). Lima.

Córdova, I. (2014). *Proyectos de investigación científica* (San Marcos). Lima.

Curillo, M. (2014). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

- Esparza, S., & Martinez, M. (2017). *Planeación, programación y control de obra*. Instituto Tecnológico de la Construcción.
- Guillermo, Y. (2018). *Satisfacción laboral y la productividad de los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Huaura, 2017*. Universidad Nacional Josep Faustino Sanchez Carrion.
- Herrera. (1998). Criterios Tablas de correlación de escalas nacionales y regionales de Standard & Poor ' s, (1), 1–14.
- Isamitt, V. (2016). Propuesta para el control de avance del trabajo en proyectos de excavación usando fotografías digitales.
- Mendoza, A. (2017). *Sistema de control para la ejecucion de proyectos de inversion de la Municipalidad Provincial de Huaylas - Ancash 2017*. Universidad Cesar Vallejo.
- Naranjo, B. A. (2015). *La eficiencia y la Productividad de las comunidades autonomas españolas en la gestion tributaria: Aplicacion del analisis envolvente de datos*. Universidad de Valladolid.
- Ortega, C. (2015). Planificación y control en la construcción.
- Peréz, J. (2016). Control y monitoreo de avance de obra, 36–55.
- Risco, P. (2014). Metodologías y evaluación de Software (cronogramas).
- Rivera, V. (2015). *Programacion, planificacion y control de obras de infraestructura civil, en la República de Guatemala*. Universidad de San Carlos Guatemala.
- Sampieri, R. (2014). *Sesión 6 Hernández Sampieri Metodología de la investigación 5ta Edición*. (M. T. Catellanos, Ed.) (Mc Grw Hil). Mexico D.F. <https://doi.org/>- ISBN

978-92-75-32913-9

Vásquez, J. (2017). *El clima laboral y su influencia en la productividad de los trabajadores administrativos de la Municipalidad Distrital de Ciudad Eten, 2016*. Universidad Privada Juan Mejia Baca.

## **6.2 Fuentes hemerográficas**

Isamitt, V. (2016). *Propuesta para el control de avance del trabajo en proyectos de excavación usando fotografías digitales*.

Naranjo, B. A. (2015). *La eficiencia y la Productividad de las comunidades autonomas españolas en la gestion tributaria: Aplicacion del analisis envolvente de datos*. Universidad de Valladolid.

Ortega, C. (2015). *Planificación y control en la construcción*.

Peréz, J. (2016). *Control y monitoreo de avance de obra, 36–55*.

Rico, F. (2004). *Metodologías de Implementación y Evaluación de Software*.



### **6.3 Fuentes documentales**

*Sampieri, R. (2014). Sesión 6 Hernández Sampieri Metodología de la investigación 5ta*

*Edición. (M. T. Catellanos, Ed.) (Mc Grw Hil). Mexico D.F. <https://doi.org/>-*

*ISBN 978-92-75-32913-9*

*Kanawaty, G. (1996). Introduccion al estudio del trabajo (4ta ed.). Ginebra, Suiza.*

*Ortiz Garcia, L. R. (2009). Estudio y analisis de tiempos improductivos en el proceso de barnizado de hojalata en la empresa envases del litoral S.A. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.*

## ANEXO

## Anexo 1: Matriz de consistencia

	Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal	Variable	Indicador	Metodología
	¿En que medida el control de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019?	Determinar la influencia del control de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019	El control de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.	Variable independiente "X": <b>CONTROL DE AVANCE DE OBRA</b>	D1.1. Avance estimado  D2.1. Avance físico (Reporte diario)	TIPO, según su : <ul style="list-style-type: none"> <li>Finalidad, aplicada</li> <li>Alcance temporal, longitudinal</li> <li>Profundidad, experimental.</li> <li>Carácter de medida, cuantitativa.</li> </ul>
	Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	D2: volumen avanzado de trabajo	D2.2. Cálculo de desfase del proyecto (curva S)	<b>Diseño:</b> es experimental propiamente dicho (diseño clásico)
1	¿En que medida el programa de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019?	Determinar la influencia del programa de avance de obra en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019	El programa de avance de obra incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019	Variable dependiente "Y": <b>PRODUCTIVIDAD</b>	d1.1. Total de bienes y servicio	<b>GE: Y<sub>1</sub>-----X----- Y<sub>2</sub></b>
2	¿En que medida el volumen avanzado de trabajo incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. - Supe, 2019?	Determinar la influencia del volumen avanzado de trabajo en el incremento de productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019	El volumen avanzado de trabajo incrementa la productividad en montaje de soportaría para tuberías PP-R en la planta Incubadora Redondos S.A. -Supe, 2019.	D1.1. Unidades producidas  D1.2. energía empleada	d2.1. cantidad de personal, jornada de trabajo, costo de mano de obra, etc.	<b>GE: Grupo experimental</b> <b>X: Variable</b> <b>Y<sub>1</sub>: Pretest</b> <b>Y<sub>2</sub>: Postest</b>  <b>Enfoque:</b> cuantitativa  población= 18 muestra= 18

**Anexo 2: Tabla del estadístico r de pearson**

<b>Gl/ <math>\alpha</math></b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
1	±0,988	±0,950	±1,000	±1,000
2	±0,900	±0,878	±0,980	±0,990
3	±0,805	±0,711	±0,934	±0,959
4	±0,729	±0,654	±0,882	±0,917
5	±0,669	±0,507	±0,833	±0,874
6	±0,662	±0,466	±0,789	±0,834
7	±0,592	±0,432	±0,750	±0,798
8	±0,549	±0,302	±0,716	±0,765
9	±0,521	±0,376	±0,685	±0,735
10	±0,497	±0,253	±0,658	±0,708

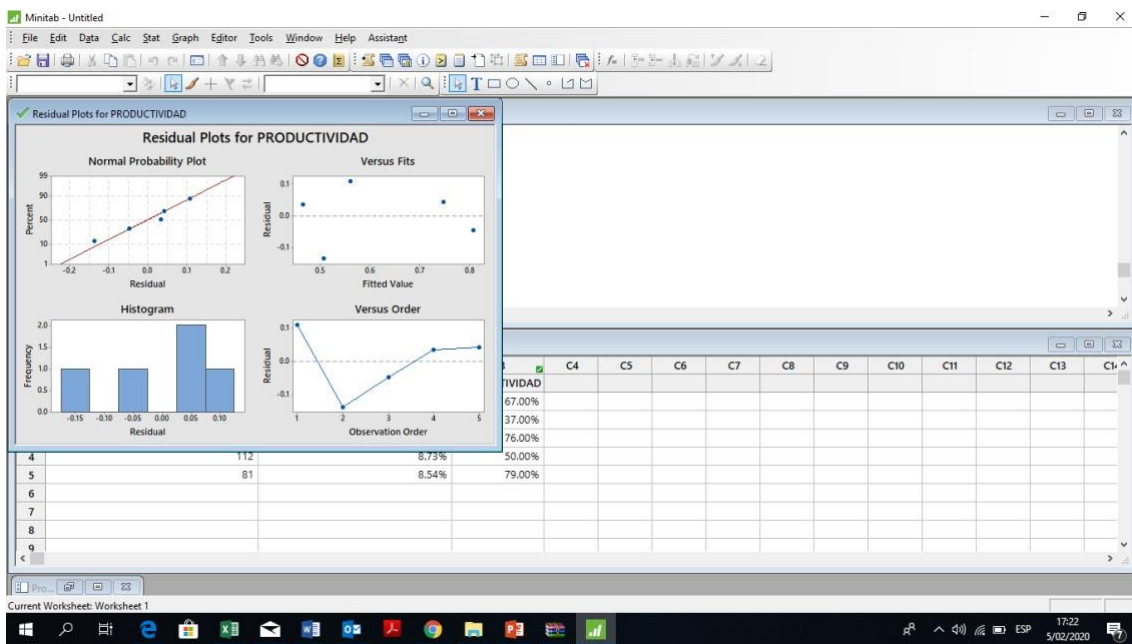
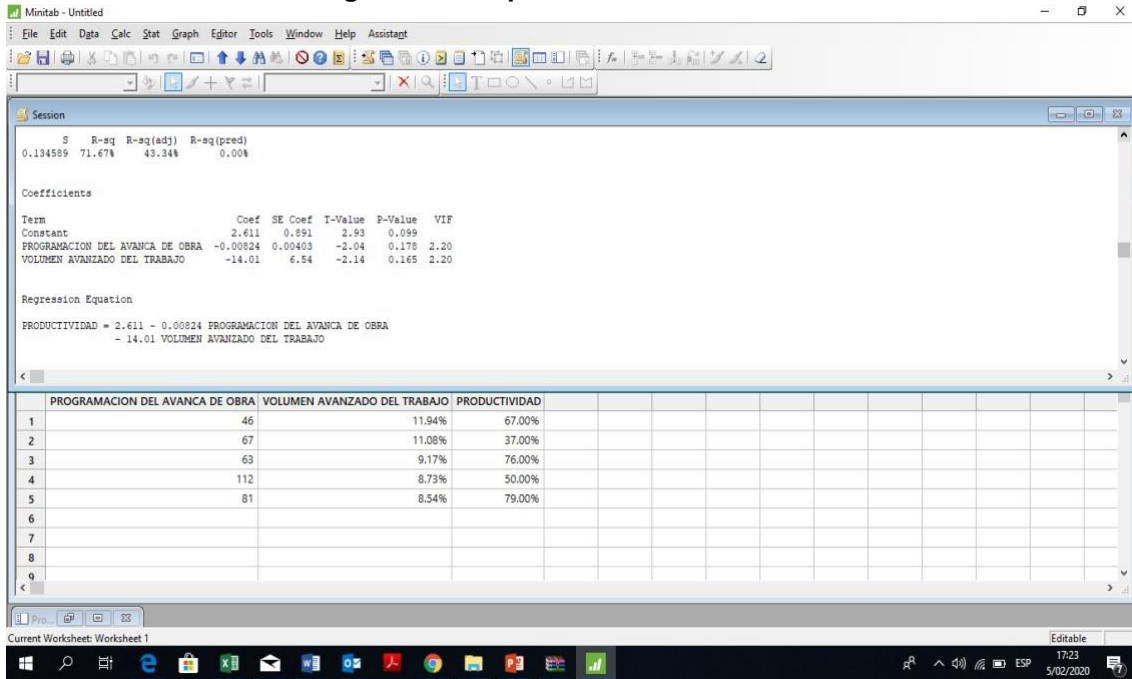
**Anexo 3: Panel fotográfico.**







## Anexo 4: Panel fotográfico del procesamiento estadístico





# PROCESAMIENTO DE LAS DIMENSIONES

