UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Optimización de los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones, 2022

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. Arce Ferrufino, Nerio Ayrton

ASESORA:

Ms. Arq. Díaz Hernández, María Jesús Estela

ORCID: 0000-0001-5316-5720

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

Terminada la tesis titulada: "**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS APLICANDO EL ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES, 2022**", se ha ejecutado según el reglamento general para obtener el título profesional de Ingeniero Civil mediante la modalidad de tesis de investigación.

Ms. Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández

Asesora
DNI N° 32948890
CÒDIGO ORCID: 0000-0001-5316-5720

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

Terminada la tesis titulada: "**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS APLICANDO EL ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES, 2022**", sustentada el dia 13 de diciembre del 2023. Tiene la aprobación del jurado calificador, quienes firmaron en señal de conformidad.

Ms. Ing. Luz Esther Álvarez Asto

Presidenta
DNI N° 32968961
CÒDIGO ORCID: 0000-0001-6491-6569

Ms. Ing. Jenisse Del Rocío Fernández Mantilla

Secretaria
DNI N° 33264434
CÒDIGO ORCID: 0000-0003-3336-4786

Ms. Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández

Integrante
DNI N° 32948890
CÒDIGO ORCID: 0000-0001-5316-5720

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2023

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

- EPIC -

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 13 días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés, siendo las 16: 00 horas, en el Aula C-1 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución Nº 688-2023-UNS-CFI, con fecha 27.10.2023, integrado por los siguientes docentes: Ms. Luz Esther Álvarez Asto (Presidente), Mg. Jenisse Del Rocío Fernández Mantilla (Secretaria), Ms. Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández (Integrante), Mag. Iván Eliseo León Malo (Accesitario) en base a la Resolución Decanal Nº 851-2023-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: "OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS APLICANDO EL ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES, 2022", presentado por el Bachiller: ARCE FERRUFINO NERIO AYRTON con cód. Nº 0201413006, quien fue asesorado por la docente Ms. Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández, según lo establece la T. Resolución Decanal Nº 681-2021-UNS-FI, de fecha 26.05.2022.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
ARCE FERRUFINO NERIO AYRTON	17	BUENO

Siendo las 17.00 horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 13 diciembre de 2023.

Ms. Luz Esther Álvarez Asto
Presidente

Mg.Jenisse Del Rocío Fernández Mantilla
Secretaria

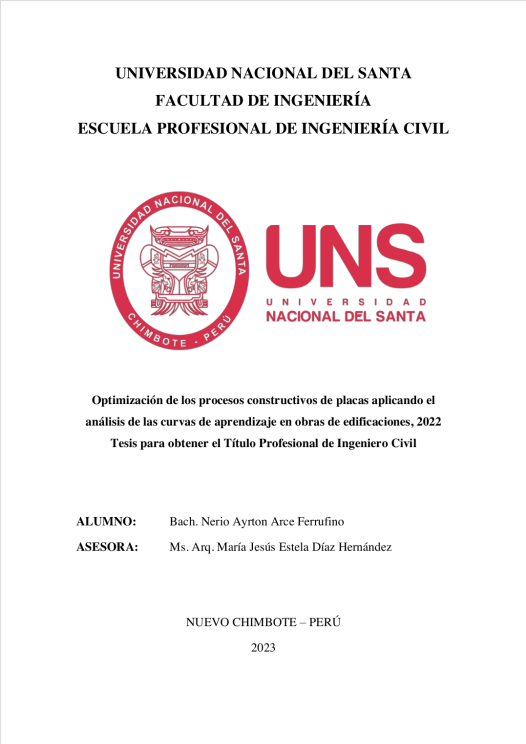
Ms. Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández
Integrante

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Nerio Ayrton Arce Ferrufino
Título del ejercicio:	Tesis entrega parcial
Título de la entrega:	Optimización de los procesos constructivos de placas aplica...
Nombre del archivo:	Tesis_Arce_Ferrufino.docx
Tamaño del archivo:	13.43M
Total páginas:	451
Total de palabras:	80,017
Total de caracteres:	481,180
Fecha de entrega:	19-oct.-2023 08:01p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2201300894



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Optimización de los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones, 2022
Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

ALUMNO: Bach. Nerio Ayrton Arce Ferrufino
ASESORA: Ms. Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ
2023

Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi inspiración principal, el inventor de todo lo que conocemos; en el maestro del conocimiento, comprendí que el hombre no es acreedor de invenciones, solo de descubrimientos.

A mis padres, Nerio Wilber Arce Macedo y Miriam del Carmen Ferrufino Aragón, por apoyarme durante mi formación académica desde siempre, sus consejos y correcciones, forjaron un hombre de valores y principios.

A mis hermanos, Christian, Gretta y Gabriela, por orientarme a elegir y hacer las cosas correctas, complementó mi formación con sus experiencias.

A las instituciones que promovieron la mejora continua y el trabajo colaborativo, elevaron las definiciones de organización a un nivel correlativo por medio de la interoperabilidad y automatizaciòn, permitiendo la búsqueda de la verdad en términos económicos de optimización.

A la ciencia, que cuestiona la realidad, permitiendo desentrañar verdades absolutas, redefinir el espacio y transformar el presente, persiguiendo el equilibrio como base fundamental del conocimiento.

El autor

AGRADECIMIENTOS

Mi recorrido por las aulas de la Universidad Nacional del Santa, me recordaron mi formación académica profesional, se respiró la pasión forjada en el aula gracias al carácter de la plana docente, que me inspiró a ejercer la carrera profesional de Ingeniería Civil, la cual estoy agradecido.

A quienes fortalecieron el conocimiento por medio de la enseñanza, la cual fue plena y constructiva, la cual favoreció a la cultura de la mejora continua de la escuela académica profesional de ingeniería civil.

Expreso en similitud, a los ingenieros civiles y personas que transitaron por estas páginas, colaboraron y permitieron la ejecución de las metodologías planteadas de la investigación.

A mi hermana Gretta Larisa Aurora Arce Ferrufino, por su apoyo y comprensión incondicional en el desarrollo de las actividades académicas más importantes a lo largo de la formación, su carácter me enseñó el valor de la perseverancia; el nacimiento de su hija, mi sobrina “Cayetana”, me permitieron tener una vida inspirada en el crecimiento acelerado del milagro de la vida.

Por último, agradezco el apoyo incondicional de mi asesora la Ms. María Jesús Estela Díaz Hernández, docente de la Escuela Profesional de la UNS (Universidad Nacional del Santa), que posibilitó unir el esfuerzo de los que colaboraron con la investigación, por ende, se hizo realidad, conformando uno de los logros que permitieron realizar plenamente esta investigación. Su conocimiento y sabiduría fueron aprovechados.

El autor

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA 2

AGRADECIMIENTOS 3

ÍNDICE GENERAL 4

ÍNDICE DE TABLAS 7

ÍNDICE DE FIGURAS 9

ÍNDICE DE ECUACIONES 12

RESUMEN 16

ABSTRACT 17

I. INTRODUCCIÓN 19

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 19
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 21
1.2.1. PROBLEMA GENERAL 21
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS 21
1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN 23
1.3.1. OBJETIVO GENERAL 23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23
1.4. JUSTIFICACIÓN 23
1.5. LIMITACIONES DE TRABAJO 24
1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 25

II. MARCO TEÓRICO 27

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 27
2.1.1. INTERNACIONALES – INGENIERÍA CIVIL 28
2.1.2. INTERNACIONALES – OTRAS ÁREAS 31
2.2. BASE TEÓRICA 37
2.2.1. PROCESOS CONSTRUCTIVOS 37
2.2.2. CURVAS DE APRENDIZAJE 39
2.2.3. DISTRIBUCIÓN DE LA LEY DE POTENCIA 41

III. MATERIALES Y MÉTODOS 51

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 51
3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN 51
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 52
3.4. UNIDAD DE ANÁLISIS 52
3.5. UBICACIÓN 52
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA 53
3.6.1. POBLACIÓN 53
3.6.2. MUESTRA 53
3.7. VARIABLES 54
3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE 54
3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE 54
3.7.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA 54
3.7.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 58
3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 60
3.8.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 60
3.8.2. REGISTRO DE DATOS 60
3.8.3. PROGRAMAS 62

3.9. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 62
3.9.1. ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS 65
3.9.2. REGISTRO DE DATOS 65
3.9.3. DEFINICIÓN DE DATOS PARA LA LECTURA 65
3.9.4. FORMULACIÓN DE CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA LECTURA 66
3.9.4.1. APLICACIÓN DE ESTRATEGIA DE ESTUDIO 67
A) ETAPA 1 68
B) ETAPA 2 69
C) ETAPA 3 70
3.9.5. PROCESAMIENTO DE DATOS 71
3.9.6. CASO APLICATIVO PARA LA RESPUESTA 76
A) MODELO MATEMÁTICO DE RESPUESTA CURVA DE APRENDIZAJE PARA LA ÓPTIMIZACIÓN 80
B) MODELO MATEMÁTICO DE RESPUESTA CURVA DE APRENDIZAJE PARA LA GESTIÓN 81
C) MODELO MATEMÁTICO DE RESPUESTA, CURVA DE APRENDIZAJE PARA LA OBSERVACIÓN 82

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 85

4.1. OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS APLICANDO EL ANÁLISIS DE CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES 85
4.2. ESTABLECIMIENTO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS EN OBRAS DE EDIFICACIONES 86
4.3. DETERMINACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE FÓRMULAS EN LAS CURVAS DE APRENDIZAJE DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS EN OBRAS DE EDIFICACIONES 89
4.3.1. CONFIANZA ARITMÉTICA 92
4.3.2. COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN 94
4.3.3. EXPONENTE ALPHA 99
4.3.4. CONSTANTE "C", LÍMITE " X_{min} " Y " X_{max} " 104
4.3.5. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA 111
4.3.6. ÍNDICE DE GINI 114
4.3.7. ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA 119
4.3.8. EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL 125
4.3.9. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA JI CUADRADO 130
4.3.10. TASA DE APRENDIZAJE 152
4.3.11. ERROR RELATIVO VS TASA DE APRENDIZAJE 154
4.3.12. ERROR RELATIVO VS PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA GENERALIZADO 159
4.3.13. C.C.D.F. TEST (PRUEBA DE LA FUNCIÓN COMPLEMENTARIA DE LA DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA) 166
4.4. COMPARACIÓN DEL MODELO DE COMPORTAMIENTO REAL Y REQUERIDO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS, APLICANDO EL ANÁLISIS DE CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES 170
A) CONCRETO - TRANSPORTE DE MEZCLA A CAMPO O ENCOFRADO 180
B) ENCOFRADO - ADQUISICIÓN REUTILIZADA DE MATERIALES EN CAMPO PARA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONTENIMIENTO 184
C) ACERO - EJECUCIÓN DE LAS PIEZAS ESTRUCTURALES QUE DECIDA EL ENCARGADO U OFICIAL 188
4.5. PROPOSICIÓN DE UN MODELO DE CURVAS DE APRENDIZAJE PARA EL COMPORTAMIENTO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS EN OBRAS DE EDIFICACIONES 193
4.6. DISCUSIÓN 196
A) CONFIANZA ARITMÉTICA 198
B) COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN 198
C) EXPONENTE ALPHA 199
D) CONSTANTE "C", LÍMITE " X_{min} " Y " X_{max} " 199

E) PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA 200
F) ÍNDICE DE GINI 201
G) ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA 201
H) EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL 202
I) ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA JI CUADRADO 202
J) TASA DE APRENDIZAJE 203
K) ERROR RELATIVO VS. TASA DE APRENDIZAJE 203
L) ERROR RELATIVO VS PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA GENERALIZADO 203
M) C.C.D.F. TEST (PRUEBA DE LA FUNCIÓN COMPLEMENTARIA DE LA DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA) 204

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 207

5.1. CONCLUSIONES 207
5.2. RECOMENDACIONES 208

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 211

ANEXO 01 – COMPORTAMIENTO DE LECTURA, PARA OBRA I Y OBRA II 215

ANEXO 02 – DEMOSTRACIÓN DE CONSTANTE "C", FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN Y FUNCIÓN CONTINUA DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD, FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA (C.C.D.F.), PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, PARA CURVAS DE APRENDIZAJE 239

ANEXO 03 – DATOS POR PROCESO, OBRA I 246

ANEXO 04 – DATOS POR PROCESO, OBRA II 261

ANEXO 05 – DATOS POR PARTIDA (CONCRETO, ENCOFRADO Y ACERO), OBRA I 276

ANEXO 06 – DATOS POR PARTIDA (CONCRETO, ENCOFRADO Y ACERO), OBRA II 306

ANEXO 07 - RESUMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA I 332

ANEXO 08 – RESÚMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA I 334

ANEXO 09 – RESUMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA II 336

ANEXO 10– RESUMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA II 338

ANEXO 11 – CCDF TEST, PARA MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA I 340

ANEXO 12 – CCDF TEST, MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA I 347

ANEXO 13 – CCDF TEST, MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA II 351

ANEXO 14 – CCDF TEST, MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA II 358

ANEXO 15 – EXPECTATIVA A UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL POR GRÁFICO P-P, OBRA I 362

ANEXO 16 – EXPECTATIVA A UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL POR GRÁFICO P-P, OBRA II 372

ANEXO 17 – COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA, POR PRODUCIR VS TOTAL, OBRA I 382

ANEXO 18 – COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA, POR PRODUCIR VS TOTAL, OBRA II 418

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. FORMULARIO PARA DEFINIR LAS FUNCIONES DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL....45
TABLA 2. ESTRUCTURA DE DEFINICIÓN DE MUESTRAS, PARA POBLACIÓN DE INVESTIGACIÓN....54
TABLA 3. MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN....57
TABLA 4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN....58
TABLA 5. DEFINICIÓN DE TABLA PARA REGISTRO DE DATOS PARA ETAPA I....60
TABLA 6. DEFINICIÓN DE TABLA PARA OBTENCIÓN DE GRÁFICAS PARA ETAPA II....66
TABLA 7. FORMULARIO PARA DETERMINACIÓN DE CURVAS DE APRENDIZAJE EN MODELOS DE LECTURA DE PRODUCCIÓN. 66
TABLA 8. FORMULARIO PARA LA DEFINICIÓN DEL LÍMITE "X", PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA Y COEFICIENTE "C". (DEMOSTRACIÓN EN EL ANEXO 2)....69
TABLA 9. FORMULARIO PARA LA DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN, FUNCIÓN DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD Y FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA (C.D.F). (DEMOSTRACIÓN EN EL ANEXO 2)....70
TABLA 10. FORMULARIO PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CURVAS DE APRENDIZAJE PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN OBRAS CIVILES....71
TABLA 11. CASOS APLICATIVOS PARA EL ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS....76
TABLA 12. RESULTADOS DE PROCESOS POR MODELO MATEMÁTICO PARA LA RESPUESTA (OBRA I - II). 85
TABLA 13. FORMULACIÓN DE CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA FUNCIÓN PRODUCIDA, FUNCIÓN POR PRODUCIR Y FUNCIÓN TOTAL....89
TABLA 14. DEFINICIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS POR CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA CONSTRUCCIÓN ...90
TABLA 15. CONDICIÓN DE RESPUESTA PARA MUESTRAS CRÍTICAS EN EL ANÁLISIS DE CONFIANZA ARITMÉTICA PARA LA OBRA – I 92
TABLA 16. COMPORTAMIENTO DEL COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA I....95
TABLA 17. COMPORTAMIENTO DEL COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA, EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA I....96
TABLA 18. COMPORTAMIENTO DEL COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCION PARA LA OBRA II 96
TABLA 19. COMPORTAMIENTO DEL COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA II 97
TABLA 20. COMPORTAMIENTO DEL EXPONENTE ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA I 99
TABLA 21. COMPORTAMIENTO DEL EXPONENTE ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA I 100
TABLA 22. COMPORTAMIENTO DEL EXPONENTE ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA II 101
TABLA 23. COMPORTAMIENTO DEL EXPONENTE ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA II....102
TABLA 24. COMPORTAMIENTO DE LA CONSTANTE C, X_{min} Y PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA I 105
TABLA 25. COMPORTAMIENTO DE LA CONSTANTE C, X_{max} Y PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA I 106
TABLA 26. COMPORTAMIENTO DE LA CONSTANTE C, X_{min} Y PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA II 107
TABLA 27. COMPORTAMIENTO DE LA CONSTANTE C, X_{max} Y PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA II 108

TABLA 28. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA I 114
TABLA 29. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA I 115
TABLA 30. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA II 116
TABLA 31. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA II 117
TABLA 32. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI VS. ENTROPÍA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA I 119
TABLA 33. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI VS. ENTROPÍA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA II 121
TABLA 34. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI VS. ENTROPÍA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE EJECUCIÓN PARA LA OBRA I 122
TABLA 35. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE GINI VS. ENTROPÍA PARA LA CONDICIÓN DE RESPUESTA EN MUESTRAS DE PLANEAMIENTO PARA LA OBRA II 123
TABLA 36. EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL DE LA OBRA I – EJECUCIÓN 125
TABLA 37. EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL DE LA OBRA I – PLANEAMIENTO 126
TABLA 38. EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL DE LA OBRA II – EJECUCIÓN 127
TABLA 39. EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL PARA LA OBRA II – PLANEAMIENTO 128
TABLA 40. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA JI CUADRADO EN OBRA I – EJECUCIÓN 130
TABLA 41. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA JI CUADRADO EN OBRA I – PLANEAMIENTO 137
TABLA 42. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA JI CUADRADO EN OBRA II – EJECUCIÓN 140
TABLA 43. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA JI CUADRADO EN OBRA II – PLANEAMIENTO 147
TABLA 44. ERROR RELATIVO VS. TASA DE APRENDIZAJE EN LA OBRA I – EJECUCIÓN 155
TABLA 45. ERROR RELATIVO VS. TASA DE APRENDIZAJE EN OBRA I – PLANEAMIENTO 155
TABLA 46. ERROR RELATIVO VS. TASA DE APRENDIZAJE EN LA OBRA II – EJECUCIÓN 156
TABLA 47. ERROR RELATIVO VS. TASA DE APRENDIZAJE EN LA OBRA II – PLANEAMIENTO 157
TABLA 48. ERROR RELATIVO VS. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA GENERALIZADO EN OBRA I – EJECUCIÓN 159
TABLA 49. ERROR RELATIVO VS. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA GENERALIZADO EN OBRA I – PLANEAMIENTO 161
TABLA 50. ERROR RELATIVO VS. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA GENERALIZADO EN OBRA II – EJECUCIÓN 163
TABLA 51. ERROR RELATIVO VS. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA GENERALIZADO EN OBRA II - PLANEAMIENTO 165
TABLA 52. RESULTADO TÍPICO DEL C.C.D.F. TEST PARA MODELO DE EJECUCIÓN DE PROCESOS 166
TABLA 53. RESULTADO TÍPICO DEL C.C.D.F. TEST PARA MODELO DE PLANEAMIENTO DE PROCESOS 167
TABLA 54. RESULTADOS DE MUESTRAS POR MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA I. 171
TABLA 55. RESULTADOS DE MUESTRAS POR MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA I. 174
TABLA 56. RESULTADOS DE MUESTRAS POR MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA II. 175
TABLA 57. RESULTADOS DE MUESTRAS POR MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA II. 178
TABLA 58. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA EL PROCESO N° 09 - CONCRETO, EN PLACAS DE CONCRETO F´C = 210 KG/CM^2, EN OBRAS DE EDIFICACIONES 180
TABLA 59. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, PARA EL PROCESO N°01 DE ENCOFRADO NORMAL PARA PLACAS, EN OBRAS DE EDIFICACIONES. 184
TABLA 60. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, PARA EL PROCESO N°02 DE ACERO PARA PLACAS F´Y=4200 KG/CM2, EN OBRAS DE EDIFICACIONES. 188
TABLA 61. TABLA DE APRENDIZAJE TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN 193

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PRINCIPIOS LEAN SEGÚN LAURI KOSKELA, BASADOS EN EL ÉXITO DE PRODUCCIÓN DE LA COMPAÑÍA TOYOTA, EN 1950 277
FIGURA 2. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR DE UN ENTREGABLE Y/O PARTIDA (VALUE STREAM MAPING) 39
FIGURA 3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA (ETAPA 1, RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS; ETAPA 2, PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE; ETAPA 3, FORMULACIÓN DE LA LEY DE POTENCIA PARA DATOS EMPÍRICOS; ETAPA 4, OBTENCIÓN DE LAS ESTIMACIONES) 63
FIGURA 4. DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCEDIMIENTO DE OPTIMIZACIÓN DE CURVAS DE APRENDIZAJE EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EDIFICACIONES 64
FIGURA 5. ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA DE ESTUDIO. (ETAPA1, DEFINICIÓN DEL VALOR LÍMITE PARA "X"; ETAPA 2, DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN DE DENSIDAD, FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN, FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA; ETAPA 3, PRUEBA DE HIPÓTESIS) 688
FIGURA 6. GRÁFICO "OPTIMIZACIÓN", (EJE X-X – CICLOS PRODUCIDOS EN TÉRMINOS DE METRADO, COSTO Y TIEMPO; EJE Y-Y – FUNCIÓN TOTAL O REQUERIDA). 81
FIGURA 7. GRÁFICO "GESTIÓN", (EJE X-X – CICLOS PRODUCIDOS EN TÉRMINOS DE METRADO, COSTO Y TIEMPO; EJE Y-Y – FUNCIÓN TOTAL O REQUERIDA). 82
FIGURA 8. GRÁFICO "OBSERVACIÓN", (EJE X-X – CICLOS PRODUCIDOS EN TÉRMINOS DE METRADO, COSTO Y TIEMPO; EJE Y-Y – FUNCIÓN TOTAL O REQUERIDA). 83
FIGURA 9. FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA PARTIDA DE CONCRETO EN PLACAS, EN OBRAS DE EDIFICACIONES. 87
FIGURA 10. FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA PARTIDA DE ENCOFRADO EN PLACAS, EN OBRAS DE EDIFICACIONES. 88
FIGURA 11. FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA PARTIDA DE ACEROS EN PLACAS, EN OBRAS DE EDIFICACIONES. 88
FIGURA 12. SISTEMA DE ENTREGA DE VALOR PARA LA PRODUCCIÓN DE PLACAS, EN OBRAS DE EDIFICACIONES. 89
FIGURA 13.CONFIANZA ARITMÉTICA PARA LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II 93
FIGURA 14.CONFIANZA ARITMÉTICA PARA LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II 94
FIGURA 15. COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II. 988
FIGURA 16. COEFICIENTE DE INDETERMINACIÓN PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II. 98
FIGURA 17. EXPONENTE ALPHA PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II 103
FIGURA 18. EXPONENTE ALPHA PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II 103
FIGURA 19. CONSTANTE "C" PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II. 10909
FIGURA 20. CONSTANTE "C" PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II. 109
FIGURA 21. VALOR LÍMITE " X_{min} " PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II 110
FIGURA 22. VALOR LÍMITE " X_{max} " PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II 110
FIGURA 23.PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I-II 113
FIGURA 24. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II ..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
FIGURA 25. ÍNDICE DE GINI PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN OBRA I – II. 118
FIGURA 26. ÍNDICE DE GINI PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO OBRA I – II 119
FIGURA 27. ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN OBRA I – II. 124
FIGURA 28. ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO OBRA I - II 124

FIGURA 29. EXPECTATIVA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL (GRÁFICOS P – P) PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN OBRA I – II 129
FIGURA 30. EXPECTATIVA A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL (GRÁFICOS P – P) PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II .....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**29
FIGURA 31. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 20 EN OBRA I – EJECUCIÓN 132
FIGURA 32. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 21 EN OBRA I – EJECUCIÓN 133
FIGURA 33. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 24 EN OBRA I – EJECUCIÓN 135
FIGURA 34. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 26 EN OBRA I – PLANEAMIENTO .. 138
FIGURA 35. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 01 EN OBRA II – EJECUCIÓN 142
FIGURA 36. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 02 EN OBRA II – EJECUCIÓN 143
FIGURA 37. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 07 EN OBRA II – EJECUCIÓN 145
FIGURA 38. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 04 EN OBRA II – PLANEAMIENTO . 148
FIGURA 39. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA LA MUESTRA N° 31 EN OBRA II – PLANEAMIENTO . 149
FIGURA 40. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA LEY DE HIPÓTESIS PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II 151
FIGURA 41. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA LEY DE HIPÓTESIS PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II 152
FIGURA 42. TASA DE APRENDIZAJE PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II..... 153
FIGURA 43. TASA DE APRENDIZAJE PARA GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II 154
FIGURA 44. ERROR DE MUESTRA EN GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I – II 158
FIGURA 45. ERROR DE MUESTRA EN GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I – II 158
FIGURA 46. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA EL ERROR EN GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA I. 160
FIGURA 47. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA EL ERROR EN GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA I 162
FIGURA 48. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA EL ERROR EN GRÁFICOS DE LECTURA DE EJECUCIÓN EN OBRA II 164
FIGURA 49. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA PARA EL ERROR EN GRÁFICOS DE LECTURA DE PLANEAMIENTO EN OBRA II 165
FIGURA 50. C.C.D.F. DE LAS MUESTRAS DE LAS DISTRIBUCIONES LOG – NORMAL Y PARETO CON DESARROLLO DE COLA CERCANO PARA FUNCIONES DE LECTURA DE EJECUCIÓN. FUENTE: MAYRA, A. (2013). 169
FIGURA 51. C.C.D.F. DE LAS MUESTRAS DE LAS DISTRIBUCIONES LOG – NORMAL Y PARETO CON DESARROLLO DE COLA CERCANO PARA FUNCIONES DE LECTURA DE PLANEAMIENTO..... 169
FIGURA 52. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;8.5;16; PARA “MUESTRA N° 32 – OBRA I”. 182
FIGURA 53. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;4.75;5.58; PARA “MUESTRA N° 32 – OBRA I”. 183
FIGURA 54. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198; PARA “MUESTRA N° 31 – OBRA II”. 183
FIGURA 55. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074;8.422;8.831;9.290; PARA “MUESTRA N° 31 – OBRA II”. 184
FIGURA 56. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71; PARA “MUESTRA N° 01 – OBRA I”. 186
FIGURA 57. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48; PARA “MUESTRA N° 01 – OBRA I”. 187

FIGURA 58. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113; PARA "MUESTRA N° 01 – OBRA II". 187
FIGURA 59. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074; PARA "MUESTRA N° 01 – OBRA II". 188
FIGURA 60. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198;264;348.5;453.5;581;733;911.5;1118.5;1356;1626;1930.5;2271.5;2651; PARA "MUESTRA N° 11 – OBRA I". 191
FIGURA 61. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;4.75;5.58; PARA "MUESTRA N° 11 – OBRA I". 191
FIGURA 62. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198;264;348.5;453.5;581;733;911.5;118.5;1356;1626; PARA "MUESTRA N° 12 – OBRA II". 192
FIGURA 63. COMPORTAMIENTO DE RESPUESTA PARA CICLOS POR PRODUCIR Y CICLOS TOTALES, EN FUNCIÓN DE CICLOS PRODUCIDOS 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074;8.422;8.831;9.290;9.790;10.325;10.892;11.486;12.104;12.742;13.400;14.075; PARA "MUESTRA N° 12 – OBRA II"..... 192

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. MODELO LOGARÍTMICO DE DECRECIMIENTO LINEAL. 40
ECUACIÓN 2. MODELO LOGARÍTMCO REQUERIDO DE DECRECIMIENTO LINEAL 40
ECUACIÓN 3. FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA LEY DE POTENCIA. 41
ECUACIÓN 4. FUNCIÓN COMPLEMENTARIA DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA, DE LA LEY DE POTENCIA 42
ECUACIÓN 5. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, " α ". 42
ECUACIÓN 6. ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA 43
ECUACIÓN 7. ÍNDICE DE GINI 44
ECUACIÓN 8. FUNCIÓN DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD, PARA LA DISTRIBUCIÓN NORMAL 45
ECUACIÓN 9. FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN NORMAL... 45
ECUACIÓN 10. FUNCIÓN DE CONFIABILIDAD, PARA LA DISTRIBUCIÓN NORMAL 45
ECUACIÓN 11. TIEMPO MEDIO ENTRE FALLA 45
ECUACIÓN 12. FUNCIÓN p - CUANTIL 45
ECUACIÓN 13. ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA, PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS POR BONDAD DE AJUSTE 46
ECUACIÓN 14. FUNCIÓN PRODUCIDA PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS 66
ECUACIÓN 15. FUNCIÓN PRODUCIDA PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $X>0\wedge 0<\alpha<1$ 66
ECUACIÓN 16. FUNCIÓN PRODUCIDA PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $X>0\wedge \alpha=1$ 66
ECUACIÓN 17. FUNCIÓN PRODUCIDA PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $X>0\wedge 1<\alpha<+\infty$ 66
ECUACIÓN 18. VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS, $X>0\wedge 0<\alpha<+\infty$ 67
ECUACIÓN 19. VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $X>0\wedge 0<\alpha<1$ 67
ECUACIÓN 20. LÍMITE " X ", PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS, $0<\alpha<1\wedge\alpha\neq 1$ 69
ECUACIÓN 21. LÍMITE " X ", PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS, $\alpha>1\wedge\alpha\neq 1$ 69
ECUACIÓN 22. LÍMITE " X ", PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $\alpha>0$ 69
ECUACIÓN 23. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS 69
ECUACIÓN 24. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS 69
ECUACIÓN 25. COEFICIENTE "C", PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS 69
ECUACIÓN 26. COEFICIENTE "C", PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS 69
ECUACIÓN 27. FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN DE LA LEY DE POTENCIA, EN DATOS CONTINUOS EMPÍRICOS, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS, $X>0\wedge 1\leq\hat{\alpha}\leq 2$ 70
ECUACIÓN 28. FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCÓN DE LA LEY DE POTENCIA, EN DATOS EMPÍRICOS CONTINUOS, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $X>0\wedge -1\leq\hat{\alpha}\leq 0$ 70
ECUACIÓN 29. FUNCIÓN CONTINUA DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD, EN DATOS EMPÍRICOS CONTINUOS, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EJECUCIÓN DE PROCESOS , $X<0\wedge 1\leq\hat{\alpha}\leq 2$ 70
ECUACIÓN 30. FUNCIÓN CONTINUA DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD, EN DATOS EMPÍRICOS CONTINUOS, PARA EL MODELO LECTURA, EN PLANEAMIENTO DE PROCESOS , $X<0\wedge -1\leq\hat{\alpha}\leq 0$ 70
ECUACIÓN 31. FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA (C.C.D.F.), EN DATOS EMPÍRICOS CONTINUOS, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN LA EJECUCIÓN DE PROCESOS, $X>0\wedge 1\leq\hat{\alpha}\leq 2$ 70
ECUACIÓN 32. FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA (C.C.D.F.), EN DATOS EMPÍRICOS CONTINUOS, PARA EL MODELO DE LECTURA, EN EL PLANEAMIENTO DE PROCESOS, $X>0\wedge -1\leq\hat{\alpha}\leq 0$ 70
ECUACIÓN 33. METRADO PRODUCIDO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 71

ECUACIÓN 34. METRADO PRODUCIDO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 71
ECUACIÓN 35. FUNCIÓN PRODUCIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 71
ECUACIÓN 36. FUNCIÓN PRODUCIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 71
ECUACIÓN 37. DERIVADA DE LA FUNCIÓN PRODUCIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 71
ECUACIÓN 38. DERIVADA DE LA FUNCIÓN PRODUCIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 71
ECUACIÓN 39. FUNCIÓN ORIGINAL REQUERIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 71
ECUACIÓN 40. FUNCIÓN ORIGINAL REQUERIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 71
ECUACIÓN 41. DERIVADA DE LA FUNCIÓN REQUERIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 71
ECUACIÓN 42. DERIVADA DE LA FUNCIÓN REQUERIDA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 71
ECUACIÓN 43. METRADO POR PRODUCIR, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 44. METRADO POR PRODUCIR, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 45. METRADO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 46. METRADO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 47. METRADO REQUERIDO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 48. METRADO REQUERIDO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 49. METRADO REQUERIDO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 50. METRADO REQUERIDO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 51. CANTIDAD DE TRABAJO - RATIO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 52. CANTIDAD DE TRABAJO - RATIO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 53. HORAS HOMBRE POR PRODUCIR, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 54. HORAS HOMBRE POR PRODUCIR, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 55. HORAS HOMBRE TOTALES, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 56. HORAS HOMBRE TOTALES, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 57. HORAS HOMBRE REQUERIDAS, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 58. HORAS HOMBRE REQUERIDAS, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 59. HORAS HOMBRE REQUERIDAS TOTALES, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 72
ECUACIÓN 60. HORAS HOMBRE REQUERIDAS TOTALES, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 72
ECUACIÓN 61. COSTO REAL POR CICLO - RENDIMIENTO DE PRESUPUESTO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 73
ECUACIÓN 62. COSTO REAL POR CICLO - RENDIMIENTO DE PRESUPUESTO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 73
ECUACIÓN 63. COSTO POR PRODUCIR, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 73
ECUACIÓN 64. COSTO POR PRODUCIR, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 73
ECUACIÓN 65. COSTO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 73
ECUACIÓN 66. COSTO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 73
ECUACIÓN 67. COSTO REQUERIDO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN 73
ECUACIÓN 68. COSTO REQUERIDO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 73
ECUACIÓN 69. COSTO REQUERIDO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, ... 73
ECUACIÓN 70. COSTO REQUERIDO TOTAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO 73
ECUACIÓN 71. TIEMPO NETO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 72. TIEMPO NETO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 73. ERROR RELATIVO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 74. ERROR RELATIVO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 75. FACTOR INDIVIDUAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 76. FACTOR INDIVIDUAL, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 77. FACTOR INDIVIDUAL ACUMULADO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 78. FACTOR INDIVIDUAL ACUMULADO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 73
ECUACIÓN 79. FACTOR INDIVIDUAL PROMEDIO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 80. FACTOR INDIVIDUAL PROMEDIO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 81. DURACIÓN CON APRENDIZAJE, POR PRIMER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 74

ECUACIÓN 82. DURACIÓN CON APRENDIZAJE, POR PRIMER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 83. DURACIÓN CON APRENDIZAJE, POR SEGUNDO DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 84. DURACIÓN CON APRENDIZAJE, POR SEGUNDO DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 85. DURACIÓN CON APRENDIZAJE, POR TERCER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 86. DURACIÓN CON APRENDIZAJE, POR TERCER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 87. TIEMPO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 88. TIEMPO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 89. COSTO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 90. COSTO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO TOTAL 74
ECUACIÓN 91. TASA DE APRENDIZAJE, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO TOTAL ... 75
ECUACIÓN 92. TASA DE APRENDIZAJE, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 93. FACTOR PROMEDIO POR UNIDAD, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 94. FACTOR PROMEDIO POR UNIDAD, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 95. DURACIÓN POR PRIMER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 96. DURACIÓN POR PRIMER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 97. DURACIÓN POR SEGUNDO DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 98. DURACIÓN POR SEGUNDO DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓM 99. DURACIÓN POR TERCER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 100. DURACIÓN POR TERCER DÍA, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 101. TIEMPO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 102. TIEMPO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 75
ECUACIÓN 103. COSTO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 76
ECUACIÓN 104. COSTO ÓPTIMO, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO, METRADO REQUERIDO TOTAL 76
ECUACIÓN 105. TASA DE APRENDIZAJE, PARA EL MODELO DE LECTURA DE EJECUCIÓN, METRADO REQUERIDO TOTAL 76
ECUCIÓN 106. TASA DE APRENDIZAJE, PARA EL MODELO DE LECTURA DE PLANEAMIENTO , METRADO REQUERID TOTAL 76
ECUACIÓN 107. MODELO MATEMÁTICO DE RESPUESTA, CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA OPTIMIZACIÓN 80
ECUACIÓN 108. MODELO MATEMÁTICO DE RESPUESTA, CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA GESTIÓN 81
ECUACIÓN 109. MODELO MATEMÁTICO DE RESPUESTA, CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA OBSERVACIÓN 82
ECUACIÓN 110. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, EN EL CASO CONTINUO, PARA EL MODELO DE EJECUCIÓN 112
ECUACIÓN 111. PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, EN EL CASO CONTINUO, PARA EL MODELO DE PLANEAMIENTO 112
ECUACIÓN 112. PROGRESIÓN ARITMÉTICA, PARA LA DEFINICIÓN DE ALTOS CICLOS PRODUCIDOS, EN PARTIDA DE CONCRETO 181
ECUACIÓN 113. PROGRESIÓN ARITMÉTICA, PARA LA DEFINICIÓN DE BAJOS CICLOS PRODUCIDOS, EN PARTIDA DE CONCRETO 181

ECUACIÓN 114. PROGRESIÓN ARITMÉTICA, PARA LA DEFINICIÓN DE ALTOS CICLOS PRODUCIDOS, EN PARTIDA DE ENCOFRADO 185
ECUACIÓN 115. PROGRESIÓN ARITMÉTICA, PARA LA DEFINICIÓN DE BAJOS CICLOS PRODUCIDOS, EN PARTIDA DE ENCOFRADO 185
ECUACIÓN 116. PROGRESIÓN ARTIMÉTICA, PARA LA DEFINICIÓN DE ALTOS CICLOS PRODUCIDOS, EN PARTIDA DE ACERO 189
ECUACIÓN 117. PROGRESIÓN ARITMÉTICA, PARA LA DEFINICIÓN DE BAJOS CICLOS PRODUCIDOS, EN PARTIDA DE ACERO 189

RESUMEN

El análisis numérico desde la gestión de proyectos, fundamenta la optimización de un proceso constructivo en placas estructurales, desde enfoques racionales y econométricos basados en estándares estadìsticos, como la distribución de la Ley de Potencia, índice de Gini, entropía, neguentropía, parámetro de escala Alpha y expectativa a una distribución Normal, prueba complementaria de la distribución acumulativa y prueba de bondad de ajuste por Ji Cuadrado, analizadas por medio de figuras y tablas de cálculo. Los procesos constructivos se observaron desde el análisis de curvas de aprendizaje, tanto en ejecución de procesos como en el planeamiento de procesos, para dos obras de construcción de las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Para el análisis se establecieron los procesos de construcción en las partidas: Placas - concreto f'c=210 kg/cm^2 c/adit/plastificante-carav, Placas - Encofrado normal y Placas - Acero F'y= 4,200 kg/cm^2, se han elaborado tablas de registro para la información de tiempos y movimientos, ordenados según el proceso constructivo observado. Se ha determinado la modificación de las fórmulas para las curvas de aprendizaje, en la etapa de lectura y respuesta. Por lo tanto, se han definido, comportamientos de respuesta para Optimización, Gestión y Observación y también condiciones de respuesta según el caso aplicativo. Finalmente, por muestra, se ha comparado el modelo de comportamiento real y requerido, en términos de metrado, costo y tiempo, al igual que se ha propuesto un modelo de curvas de aprendizaje para la predicción.

Se concluye que la metodología por curvas de aprendizaje optimizadas, desde la etapa de lectura hasta la etapa de respuesta, permite analizar el comportamiento de los procesos constructivos de placas estructurales en las partidas de concreto, encofrado y acero, en obras de edificaciones, con un alcance de efectividad del 97.2 % para 36 muestras analizadas para la Obra I y Obra II, bajo un análisis de variable continua, a través del tiempo, dentro de la jornada laboral diaria.

Palabras Claves: Curvas de aprendizaje, procesos constructivos de placas, distribución de la ley de potencia, entropía, neguentropía y parámetro de escala Alpha.

ABSTRACT

The numerical analysis from the project management, bases the optimization of a constructive process in structural plates, from rational and econometric approaches based on statistical standards, as the distribution of the Power Law, Gini index, entropy, neguentropy, Alpha scale parameter and expectation to a Normal distribution, complementary test of the cumulative distribution and test of goodness of fit by Ji Square, analysed by means of figures and calculation tables. The construction processes were observed from the analysis of learning curves in the execution of processes and the planning of processes, in the construction works in execution, in the cities of Chimbote and Nuevo Chimbote.

For the analysis, the construction processes were established in the items: Plates - concrete f'c=210 kg/cm^2 c/adit/plasticiser-carav, Plates - normal formwork, Plates - Steel F'y= 4,200 kg/cm^2, record tables were drawn up for the information of times and movements, ordered according to the observed construction process. The modification of the formulas for the learning curves in the reading and response stage has been determined. Therefore, response behaviours defined as Optimisation, Management and Observation and response conditions have been defined according to the application case. Finally, by sample, the actual and required behavioural model has been compared in terms of metering, cost and time, and a learning curve model has been proposed for prediction.

It is concluded that the optimised learning curve methodology, from the reading stage to the response stage, allows the behaviour of the construction processes of structural slabs in the concrete, formwork and steel items in building works to be analysed with a scope of effectiveness is 97.2 % for 36 samples analysed for Work I and Work II, under a continuous variable analysis, over time, within the daily working day.

Keywords: Learning curves, slab construction processes, power law distribution, entropy, neguentropy and Alpha scale parameter.

CAPÍTULO I:
INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Un muro de concreto reforzado es una pared estructural debidamente calculado para absorber fuerzas cortantes, durante una funcionalidad dinámica de flexión - compresión; lo cual lo convierte en un elemento de importante calidad, para programar a mayor velocidad su producción, considerando que la gestión de la calidad es eficiente a medida que se puedan controlar a mayor detalle las causas de incumplimiento e inconformidad.

La observación en campo describe a las placas de concreto armado como elementos que, por su complejidad constructiva, en las partidas de concreto, encofrado y acero, reflejan mayor incidencia en retrasos de entrega, a pesar de que fueron aplicadas las metodologías de planeamiento como IPD (Integrated Project Delivey), lo cual, es una responsabilidad de la ingeniería poder contribuir en la mejora de la cadena de procesos, a fin de permitir la optimización completa para los costos.

La investigación divisa la carencia de una visión completa de modelos económicos de optimización de la efectividad de la mano de obra en proyectos de edificaciones; como también, visualiza una manipulación escasa en los factores de producción para la construcción de forma continua, de modo que se analiza el comportamiento de la mano de obra a través del tiempo, la que considera el concepto estadístico de *"razón de cambio"* como una forma que conceptualiza la variabilidad relativa de los ratios de costo y tiempo, lo que se conoce como rendimiento. Esto contribuye a una formalidad de la energía óptima, por medio del análisis de la distribución de la *Ley de Potencia*, la cual fue aplicada en datos empíricos hacia la praxis en estudios con curvas de aprendizaje.

Asimismo, la desestatización del PBI (Producto Bruto Interno), en el año 2021, a raíz de la restauración económica, que fue provocada por la pandemia del coronavirus, regularizó la inversión de los trabajos en la construcción, redujo la inflación, mejoró la producción, debido a que las tasas de crecimiento se normalizaron del 987.4% al 12.6% en los meses de abril a julio; situación que en diciembre del 2022 descendió paulatinamente a valores negativos como -0.6% y cuyas proyecciones contrajeron al Banco Central de Reserva del Perú, tras las probabilidades del -2.5% de noviembre del 2021. Cayó así en recesión económica, al no tener un auge de inversión extranjera (Gestión, 2022).

Se propuso en caso de emergencia, una nueva contratación a inicios en el 2023, con una nueva la ley de contrataciones del estado, ley de financiamiento habitacional y plan

de desarrollo integral, que mejoraría el desempeño de la construcción e inversión en el siguiente año, y en los años siguientes, la cual requirió renovación de estándares de producción necesarios (CAPECO, 2022).

La gestión de la construcción se trabajó desde las empresas que desarrollan la actividad, ya que integró los alcances de distintos frentes lo que premitió abrir circuitos de problemas en planeamiento, siendo de gran importancia:

- Elevados costos de inversión para proyectos en general.
- Elevados tiempos de inversión para la ejecución de proyectos.
- Influencia de externalidades como clima, financiamiento, ubicación, política, etc.
- Aplicación de metodologías tradicionales, para el control de procesos.

Las brechas a largo plazo de infraestructuras en etapa prepandemia mostraron el límite máximo de inversión exorbitante para cerrar proyectos de competitividad nacional; según el Ministerio de Economía y Finanzas hasta antes del 2020, que en total a nivel nacional adjudicaron 117,183.00 millones de soles para cerrar a largo plazo con 363,452.00 millones de soles, lo que fue un problema público del Perú (MEF, 2019).

La realidad nacional mostró que el factor político fue el que más retrotrajo el desarrollo de inversiones, lo que afectó notablemente el crecimiento del sector construcción y, se estimó que para el 2023 se debería modificar las estrategias y guías obsoletas que permitieran facilitar la renovación y apertura de contratos que han fomentado la investigación y la colaboración.

La tecnología y digitalización fue otro desafío que comprometió al sector construcción debido a que no maneja a cabalidad la mano de obra; el monitoreo en tiempo real no fue considerable, más aún para la gestión de procesos en la toma de decisiones, que no tuvo respuesta de sector público, por lo que se refirió, necesariamente, a la inversión privada, la cual promovió la investigación para generar conocimientos de eficiencia ágil en el desarrollo de procesos administrativos de licencias, entre otras muchas cosas (Paneles ACH, 2022).

En sí misma, la automatización de procesos, por medio de actuales estrategias de gestión, mantuvo un tardado desarrollo que, gracias a la informática se complementó, proyectando mejoras en el tiempo y costo, alentando la colaboración entre empresas, gobiernos e instituciones académicas; así, se motivó en gran medida el control de la

sobrecarga laboral, la complejidad de la implementación, la segregación de oficios y la falta de herramientas (Davis Mark, 2022).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

Todo problema que se vincula con la gestión (producción) parte, según la filosofía LEAN (*Sin pérdidas*), del mal manejo de desarrollo de los procesos. Un problema que debe ser investigado en el planeamiento y en la ejecución en la construcción, desde una perspectiva innovadora y científica, que es capaz de facilitar el análisis de la cadena de valor, la toma de decisiones e identificación de formación de errores (Morales, 2016).

El éxito de la capacidad de un proceso y de la generación de su capital humano (personal), relaciona al trabajo hecho como aprendizaje. Ya que, en algunos casos, se tienen diversos factores dentro de la depreciación de la cadena de procesos, si uno de ellos falla y no es rápidamente identificado, puede llevar a la interrupción del plazo de obra (Botero y Villa, 2012).

Normalmente, los problemas se detectan en tiempos tardíos o cuando se hacen visibles; sin embargo, esto lleva a la reducción de la producción, mediante la ineficiencia de los procesos. Con la aplicación de nuevas metodologías, se detecta el momento ideal para la toma de acción o nuevas tareas de mejora al proceso de ejecución y la depuración de errores (Vergara Muñoz, 2009).

Esta investigación busca ampliar la perspectiva de cómo se manejan las formalidades e ideologías de las pérdidas en la construcción, ya que el uso de metodologías tradicionales de proyección y control para la producción, no son suficientes para aclarar ciertas causas que pasan sin ser debidamente analizadas.

Por lo tanto, la pregunta general formulada, fue la siguiente:

¿Qué ventaja se obtendría al aplicar el análisis de las curvas de aprendizaje para los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Según la economía para la optimización, el aprendizaje es el curso principal para comprender la sinergia del inestable trabajo en equipo, como también, el desarrollo de los bajos estándares de calidad y de la gestación trascendental de una cultura

orientada a la gestión en proyectos, lo que permite llegar a producciones más altas en las distintas áreas de la ingeniería.

En los últimos años, el surgimiento de constantes crisis económicas promovió el interés por la mejora continua, a raíz de una baja práctica para estándares óptimos y eficaces a largo plazo, como se determinó en el estudio de la gestión de proyectos y de procesos, lo cual fue considerado como un factor clave del desarrollo de la producción.

Los procesos constructivos, no fueron prácticamente de forma secuencial, se omitieron procedimientos para eludir costos, facilitaron ineficiencia de la calidad de los trabajos, obstaculizaron el desarrollo de programas ágiles, como la formalidad del IPD (Integrated Project Delivery), para la administración de entregables, formalizados de manera típica en el presupuesto como sub - partidas de trabajo. Si las estrategias no fueran observadas a continuidad en el tiempo, un escaso orden sería perpetuo, lo que perjudicaría a la construcción de la estructura de trabajo como la WBS (Work Breakdown Structure) y también la estructura de jerarquía laboral como lo permite la OBS (Organizational Breakdown Structure).

Para la ingeniería civil, siempre fue un reto, descubrir mejores formas de producir sin alterar la praxis de los obreros de construcción, los cuales están condicionados bajo las políticas de una oficina técnica concreta.

Por lo tanto, las preguntas específicas formuladas, fueron las siguientes:

- *¿Qué cadena de proceso determina el análisis de las curvas de aprendizaje a los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones?*
- *¿Qué modificaciones se pueden realizar a las fórmulas de las curvas de aprendizaje en los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones?*
- *¿Qué modelo permite comparar el comportamiento real y requerido, tiempo y costo aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje a los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones?*
- *¿Qué modelo permite proponer el comportamiento, de tiempo y costo, aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje a los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones?*

1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Optimizar los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones.
- Determinar la modificación de las fórmulas de las curvas de aprendizaje en los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones.
- Comparar el modelo del comportamiento real y requerido, tiempo y costo de los procesos constructivos de placas, aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones.
- Proponer un modelo de curvas de aprendizaje para el comportamiento, tiempo y costo de los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Justificación social: La importancia de la investigación radica en la búsqueda y alcance de un sistema metodológico que sea capaz de automatizar la administración de la gestión en la cadena de valor. Se enfoca en potencializar y apoyar las investigaciones vinculadas con el esfuerzo humano (Sanz et. al, 2010).

Asimismo, permite la formación del interés en el estudio de la mejora continua, como eje central del cambio en cómo se gestionan los proyectos de construcción civil. Fomenta la aplicación y desarrollo de sistemas tecnológicos avanzados para la administración de operaciones en los cinco grupos de procesos, como son: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre del proyecto, fases promovidas por la guía del PMBOK® (Project Management Body of Knowledge).

Igualmente, promueve el ciclo de mejora de procesos para el AACE (Association for the Advancement of Cost Engineering), los cuales son: Actuar, Planificar, Hacer y Revisar.

Justificación económica: Este tipo de investigación motiva a conocer nuevas formalidades para el manejo de la oficina técnica en obra, promueve la optimización del comportamiento de la mano de obra y el rendimiento de las maquinarias, predice los procedimientos que generan pérdidas en las tareas de las empresas constructoras, facilitan la administración del flujo de caja para riesgos y contingencias; así como,

mejoran el enfoque de los costos y contribuyen con el desarrollo económico y su desempeño hacia la eficiencia de una gestión inteligente para el mejoramiento de las tecnologías económicas a partir de conceptos derivados de la ciencia.

Justificación técnica: Se incorpora mejoras para la metodología del último planificador (Last Planner System), en la operación de proyectos de construcción, al igual que perfecciona las estrategias para trabajo colaborativo en la filosofía Lean Construction (Sin pérdidas en la construcción), tiene un mejor alcance del desarrollo de tareas con el fomento del IPD (Integrated Project Delivery), VDC (Virtual Design Construcción), BIM (Building Information Modeling) y acrecienta el valor en la formación de guías metodológicas y grupos de estudio como lo promueven organizaciones internacionales como AACE, PMI, entre otras.

Justificación científica: Promueve la derivación de los conocimientos a disciplinas de la ciencia que emplean en su teoría, bases económicas para la optimización de recursos humanos, materiales y equipos. Asimismo, mejora y complementa las bases teóricas para la ciencia formal, natural y social.

1.5. LIMITACIONES DE TRABAJO

Limitación ingenieril: Poco se interesan los ingenieros civiles por generar algún cambio en la cadena de valor para mejorar la realización de trabajos; al contrario, promueven el empleo de sistemas tradicionales de gestión.

Limitación técnica: Inexistencia de normas y guías nacionales para el manejo de la producción en obra que se enfoquen en la mejora continua de la gestión de proyectos o en la administración de operaciones en la construcción.

Limitación metodológica: Marco teórico referencial escaso para abarcar el objetivo general de la investigación, como también grupos de datos poco volubles para algunas muestras, debido a bajos tiempos de ejecución para sub – partidas e interrupciones de trabajos.

Limitación temporal: Alta probabilidad de ausencia del observador en el evento causal del problema, como también de baja incidencia en el seguimiento de los trabajos, de aplicarse una gestión del tipo tradicional.

Limitación muestral: La investigación contó con 36 muestras para una primera población y 36 muestras para una segunda población; para lo cual, la exorbitante y obligatoria consideración para demostrar la hipótesis, exigió que la investigación gire

en torno a la lista de situaciones o casos que permitieran describir el comportamiento de la producción de forma más generalizada y resumida. En resumen, se tomaron 9 muestras por población, alusivas a los 9 casos de forma independiente; al igual que se consideró la interpretación de procesos entre obras con muestras de mayor incidencia.

1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Aplicar las curvas de aprendizaje permitirá optimizar el análisis de los procesos constructivos para placas en obras de edificaciones, en un porcentaje de efectividad mayor a 97.00 %.

CAPÍTULO II:
MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

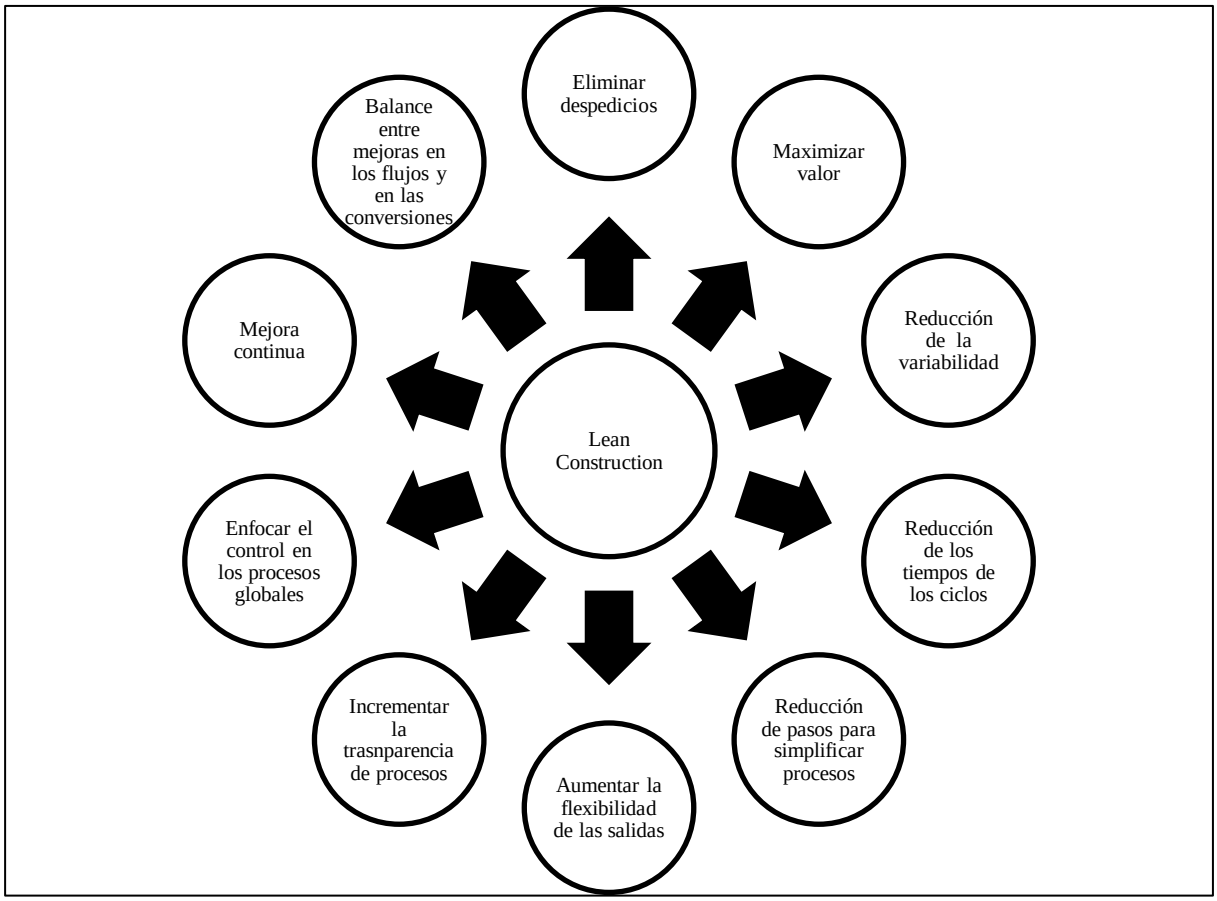
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque constructivo sin pérdidas, manifiesta que el crecimiento del aprendizaje a nivel organizacional de una empresa, es reflejado en los trabajos realizables, cumplidos y aprovechables, a través de la gestión exitosa de tiempo y costo (Ghio, 2000; Botero et. al, 2004).

Según la metodología LEAN, que se formalizó en el año de 1994 a raíz del éxito de la corporación TOYOTA en 1950, como una metodología eficiente para la construcción, alcanzó a demostrar un nuevo enfoque en el manejo de control de procesos, partiendo de las bondades del planeamiento estratégico. (Pons, 2019; Cardona-Arbeláez et. al, 2019).

Figura 1

Principios Lean según Lauri Koskela, basados en el éxito de producción de la compañía Toyota en 1950



Nota: Adaptado al PMBOK 7th, PMI.

En la construcción, no fue posible percibir las bondades de los procesos que se someten a una etapa de pérdida y descontrol secuencial, llegando a reflejar un control de costos en situación de sobrevaloración que desencadenó en ampliaciones de plazo o problemas mayores, los cuales partieron desde la investigación de los movimientos que se realizaron en maquinaria, mano de obra y equipo profesional, con el desarrollo de los procesos de cadena de valor (Krajewski et. al, 2008).

A través del planeamiento con Last Planner System (El último planificador), se definieron las leyes matemáticas considerando desde el desarrollo de trabajo hasta la percepción de los errores y demostrando la viabilidad de un proyecto altamente ejecutable, sin retrasos, sin pérdidas y sin cargos por deber (Serpell, A. 2002).

En el Perú, la situación fue precaria en términos de tecnología, pues la construcción tuvo mucho que enseñar sobre leyes que interpreten el esfuerzo laboral y terminen en la simple efectividad para la toma de decisiones, visto como el cambio de percepción sobre los fondos o recursos que se manejaron, que transformaron a su vez, la economía de una nación en aquella fructífera para la producción optimizada a cualquier escala, que se deseó alcanzar (Ghio, V. 2011).

Se realizaron muchas investigaciones, que partieron desde la gestación de nuevas prácticas para la gestión de proyectos, hasta formalidades para su administración; las más importantes y trascendentales se mencionan a continuación.

2.1.1. INTERNACIONALES – INGENIERÍA CIVIL

Rodriguez – Romero et Al (2019), en su trabajo de titulación “Contribución a la orientación estratégica hacia los clientes determinando la curva de aprendizaje en el proceso de movimiento de tierras en la ECOING #25”, publicado y sustentado en Villa Clara, Cuba, presentó un estudio que partió con ventaja al tener la metodología general de clasificación estructurada, por Machado et al. (2008) y la metodología de estimación de curvas de aprendizaje, propuestas por Rodríguez Romero et al. (2018), en el cual, se tomaron 19 muestras, registrándose a su vez duración (días), unidad de complejidad, unidad acumulada y duración final acumulada, cuyos datos fueron representados por un diagrama de dispersión, con línea de tendencia de modelo potencial de la metodología logarítmica.

Se modificaron los resultados de primer alcance, debido a que el coeficiente de indeterminación de 0.1927, que fue mejorado a 0.7194, garantizando mayor

estabilidad en la información de la muestra, a fin de agrupar todos los puntos posibles; para lo cual, fueron eliminados los 6 primeros valores, interpretando el decrecimiento de la curva de aprendizaje con pendiente negativa, con una tasa del 87.00%.

A su vez se determinaron los factores de conversión con el fin de calcular los tiempos promedios de ejecución para determinar "diferencia en días", con un resultado de 78 días de ahorro o de ventaja para el primer pedido, en base al nivel de trabajo de la muestra 10; por consecuencia, se continuó con los siguientes 6 pedidos adicionales y se confirmó que la diferencia en días se redujo y aún así el "Beneficio MP (Moneda del País)" obtuvo una ganancia total de 12,346.48 de pesos chilenos. En conclusión, se definió como un método de seguimiento y control que permitió definir, hasta entonces, solamente procesos de aprendizaje.

Grajales et. al (2014), en el artículo de investigación: "Las curvas de aprendizaje en los procesos de construcción", publicado en Chiapas, México presentaron un estudio localizado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas - México, que usó como recurso las investigaciones de carácter industrial en la fabricación de piezas para aviones, promocionadas por T.P.Wright, quien, en 1936, fue el primero en definir un modelo matemático capaz de describir el patrón predecible de los trabajadores para acomodarse a los fenómenos de aprendizaje.

Los autores refirieron el modelo aritmético en la construcción de 32 canchas de fútbol y evaluando los costos de la mano de obra, en cada cancha. Los resultados de primer orden para la muestra de 5 canchas de fútbol, fueron 6,000.00, 5,100.00, 4,335.00, 3,684.35, 3,132.23, horas-hombre por cada cancha, enfocadas en la unidad anterior y sin aprendizaje.

Para el final, se consideró que el tiempo para la fabricación de la primera unidad de metrado, resultaría de la aplicación de la formulación aritmética con un 85% de tasa de aprendizaje, con lo que se obtuvo valores de 5,100.00, 4,335.00, 3,684.75, 3,132,04, 2,662.23, horas-hombre, respectivamente; se observó el proceso de optimización en cada cancha en forma secuencial, se aplicó una reducción de personal como de 8 a 6 trabajadores de un total de 24, para las 32 canchas de la población.

Se basó a su vez en la muestra representativa, de la cual se estimó la cantidad de personal necesaria y mencionada, todo ello debido al fenómeno de aprendizaje detectado.

Botero et. Al (2012), en el artículo de investigación: "Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción" presentado en Medellìn, Colombia, indicaron que los resultados de baja calidad, las pésimas condiciones de trabajo, la baja productividad, como también los problemas de seguridad industrial, fueron detalles a resolver y a mejorar en la construcción.

La investigación buscó el perfil de la industrialización y los sistemas integrados de información, con el objetivo de establecer soluciones. Luego de definir la cadena de procesos en la gestión y la ejecución de una partida, se obtuvo una información valiosa para el análisis de la transformación; a su vez, el mejoramiento produjo valor agregado, a través de un nuevo enfoque de producción para la detección de los distintos tipos de trabajos, dividiéndose en Trabajo productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC), y Trabajo No Contributorio (TNC).

Se definió la metodología tradicional de construcción y el enfoque LEAN "sin pérdidas" para el mejoramiento enfocado a la optimización de costo y tiempo. Se determinó en los resultados, que, según la experiencia chilena, había medido durante 5 años a 40 proyectos de construcción, bajo un área total de 370,000.00 m^2; resultando que el 53% del tiempo laboral está relacionado con trabajos no productivos. En base a la experiencia en Colombia [fusión del departamento de ingeniería civil de la EAFIT (Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico), en conjunto con constructores de Medellín, Colombia], para una primera fase, la investigación se ejecutó en 3 proyectos de vivienda, para 12,000.00 m^2. Como ejemplo representativo, en el caso A se obtuvo 27% no contributorio, 37% productivo y 36% contributorio, dando por resultado que el 63% del tiempo total estuvo enfocado en labores no productivas.

De aplicar el principio de Pareto, se dedujo que el 49% de los problemas refirieron a "espera" para el no contributorio y 49% de los problemas refirieron a "transportes" para el contributorio, por ello, se recomendó potencializar las investigaciones, recordando que el valor de las pérdidas tuvo una transformación significativa a medida que se mejoraron los procesos de control de la cadena de valor.

2.1.2. INTERNACIONALES – OTRAS ÁREAS

ECONOMÍA

Siudem et. al (2022), en el artìculo de investigaciòn titulado: “Power laws, the Price model, and the Pareto type-2 distribution”, publicado en la Universidad de Cornell (Cornell University), Ithaca, EEUU, expresa el reconocimiento de referencias bibliográficas en artículos de investigación por medio de distribuciones, tanto del modelo de Price como de la ley de potencia, las cuales describieron la motivación y la decisión entre autores para citarse entre ellos, llegando a promediar los grupos de estudio para ser usado como indicador del nivel de alcance en la comunidad investigadora.

Se basó en el modelo de Price, conocido como el mecanismo “rico - hace más - rico” o “éxito - pan - éxito”; también se utilizó el efecto Matthew, la regla del apego preferencial, describiendo y proyectando la cantidad de visitas que pudo recibir un artículo de investigación apoyado en la posibilidad y definición de suerte o de azar.

El modelo de la estructura de las redes bibliográficas se describió en enfoques de búsqueda recursiva, duplicación de nodos y factores de aptitud. El resultado fue una variabilidad en la definición de parámetros, los cuales hasta la actualidad fueron materia de investigación, debido a que los comportamientos fueron netamente diversos en su observación, pero similares en su formulación. Se permitió a su vez, medir la relación preferencial - accidental por la forma rango - tamaño, arrivando al modelo de Price por medio de ecuaciones maestras con uso de vectores, lo que permitió medir la resistencia a fallas aleatorias, ataques intencionales en redes complejas o cálculo de rutas más largas en grafos aleatorios.

En fin, se concluyó que es aplicable el modelo de Pareto, debido a su comportamiento logarítmico y asintótico, que mejoró su parametrización y su coeficiente de indeterminación, resultando un análisis de Pareto - tipo 2, permitiendo mejorar la relación preferencial - accidental y retribuyendo al modelo de Price. Con ello, se demostró la combinación de la regla de como los ricos se hacen más ricos y la pura probabilidad produce una distribución estadística con parámetros personalizados y algunos que se aplicaron del modelo estándar de Price como de Pareto.

Los resultados arrojaron que para una muestra variada de 20 citas los indicadores de máxima verosimilitud se aproximaron a 0.84, valor considerado muy

alto de citas adjuntas preferenciales, considerando al estudio como causa accidental; para ser más preciso, se requirió analizar más grupos de datos que cuando la población tiende a infinito, los indicadores de máxima verosimilitud fueron acercándose a la unidad mejorando el modelo de Pareto - tipo 2 y definiendo la ley de potencia con una mejor calidad de datos.

Recomendaron dejar el estudio empírico a futuras investigaciones, para diferentes dominios como datos de lingüística, economía, biología celular, redes de comunicación, ecología, transporte, modelado de extremos de eventos meteorológicos, y analizarlas en forma discreta.

FÍSICA

Clas-Otto (2018), en el artículo de investigación titulado: "Quantum Modelling of the learning curve", publicado en la revista electrónica "*Futures"*, considera que el sistema cuántico es el origen de los sistemas de aprendizaje, enfocándose en las áreas de termodinámica y cibernética asumidas en la falta de equilibrio o sinergia, proporcionando las curvas de aprendizaje específicamente en parámetros de valores propios o tasas de aprendizaje, estimando sistemas operativos cerrados y sin perturbaciones.

El modelo de aprendizaje tomó como ejemplo las operaciones "calcular y producir" y la diferencia de éstas permitió obtener la tasa de aprendizaje, cuya formulación se derivó del comportamiento del sistema cuántico en distribuciones observadas, como la tasa de aprendizaje para el sistema fotovoltaico. Asumió la falta de comprensión en sistemas perturbados, por ello analizarlas ayudaría a definir alguna relación con las tasas de aprendizaje en el sistema no perturbado.

También definió la necesidad de políticas o medidas para manejar la sinergia, asegurando que existe una relación entre los valores propios de las tasas de aprendizaje con la gestión que se proyectó, obteniéndose como resultado que la clave para el análisis y el diseño de políticas tecnológicas gubernamentales para las estrategias industriales, desafiaban la economía dominante en los mercados tecnológicos.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Rodriguez - Romero (2016), en su tesis para optar la titulaciòn profesional, de titulo: “Elaboración de curvas de aprendizaje, para el ajuste del ciclo logístico, en la planta de productos químicos de la empresa LABIOFAM, Villa Clara”, publicado en Santa Clara, Cuba y elaborado en la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, mostró que la curva de aprendizaje es un gráfico con interpretaciones metodológicas de la ingeniería industrial, por lo cual, se la aplicó en una producción de químicos biofarmacéuticos. Para abordar el tema, se tomaron los días de duración de la red logística para la producción, con el objetivo de definir y predecir el tiempo para futuros volúmenes de entrega. Basado en el modelo potencial de la metodología logarítmica, se determinó la duración del ciclo de producción, estimación del tiempo de aprovisionamiento, determinación del ciclo logístico total y determinación del ciclo logístico promedio por 1,000 unidades de producto; se obtuvo, a su vez, un tiempo promedio en función de las 1,000 unidades mencionadas, que van desde 100 H-H para el primer pedido hasta 82.2 H-H para el pedido N° 42.

A su vez se graficó la dispersión con representación de una línea de tendencia potencial, con un coeficiente de indeterminación de 0.6125, y fue considerado aceptable dentro de los márgenes que oscilan entre 0.50-0.72. Entre los resultados, se obtuvo un error promedio de +0.024 para los primeros 42 pedidos. También se obtuvo el cálculo de factores que facilitó la proyección del tiempo estimado para futuras fabricaciones en base a nuevos pedidos continuados desde los 42 ya establecidos y analizados, obteniéndose proyecciones hasta para 100 pedidos. Además, la producción N° 23 que demoró 24 días (equivalente a 192 horas, para 2,000 unidades a un precio de $5.0068 por cada litro de producto, con un ingreso total de $ 10´013.6), consideró un factor de conversión de 0.8176, con lo cual, se obtuvo un valor de 91.39 horas por 1,000 unidades producidas, por lo que, para 2,000 unidades fueron 182.78 horas, es decir 9.22 horas menos que lo normal sin aprendizaje, generando una ganancia de $ 480.86 por tiempo optimizado.

En este proceso, las horas calculadas se redujeron hasta 177.37 horas (obtenidas con el factor de conversión), cuya proyección en costo generó un incremento de $ 6,929.56 por aprendizaje, por encima de $ 110,149.6, lo cual significó que, al esforzar al personal, los gastos se incrementaron, por sobreesfuerzo, y también, que al acortarse la cantidad de reducción por optimización empezó el

ascenso de los costos por sobreproducción. La conclusión fue que, por 33 pedidos para 22,000.00 unidades de producción c/u, se tuvo un gasto de $ 117,079.16 de pesos cubanos.

PSICOLOGÍA

Howard (2014), en el artículo de investigación: "Learning curves in highly skilled chess players: A test of the generality of the power law of practice", publicado en la revista electrónica "*Acta Psychologica"*, analizó el juego de ajedrez, tomando en cuenta que, el juego conlleva una habilidad cognitiva y compleja que se desarrolla durante décadas y que involucra muchas habilidades componentes para poder ser automatizado, la investigación se realizó con grupos de datos a menor escala de tiempo, para curvas individuales. Se evaluaron diversos modelos matemáticos entre ellos el potencial, logarítmico, exponencial y cuadrático; arribando a la observación de que, por investigación referida, la ley potencial con 2 parámetros, se adecuó a un mejor comportamiento para habilidades de corto plazo o de carácter omnipresente, siguiendo un patrón similar, estos resultados fueron del análisis 2.

Para la ley exponencial con 2 parámetros, se tuvo que estas resultan para curvas individuales, que combinadas demuestran una ley potencial para casos más generalizados, pero a medida que el nivel de investigación fue más profundo, como los diversos factores para el desarrollo de habilidades aplicado a distintos tipos de personas, el modelo matemático ganó estabilidad, lo cual lo hizo discutible e interesante; estos resultados corresponden al análisis 1.

En el caso de la ley cuadrática se tuvo para grupos de datos más grandes y de mayor escala en el tiempo, debido a un comportamiento menos especializado y por ende poco profundo, con 3 parámetros, hizo que los valores se acerquen más a una asíntota, debido a una disminución del rendimiento o motivación aparente, estos resultados correspondieron al análisis 3.

La mayoría de los estudios respaldaron a la Ley de Potencia aplicada para habilidades simples, con poca necesidad de capacitación o seguimiento; aun así, pudo ser criticado, debido a las diversas clasificaciones y factores como el ruido, tendiendo a una variabilidad deliberada y resultando mayores tipos de curvas de aprendizaje. Aunque para no ser conservador se sugirió perseguir la ley logarítmica, cuyo ajuste

es marginalmente mejor para casos difíciles de explicar, aun así, consideró que no había mucha variabilidad con las gráficas potenciales.

También se consideró que la disminución de errores mejoró a medida que el análisis de datos era para grupos de menor escala o de mayor profundidad en el tiempo, lo que fue motivo de interés para el entrenamiento y la ergonomía. Cabe mencionar que la obtención de buenos resultados podía diferir según la calidad de talento desarrollado y la locación donde fueran realizados los torneos, lo que convirtió a la investigación en algo relativo en cantidad de información para algunos componentes de habilidades no llegando a automatizarse, ya que se requiriría un análisis profundo para hacer frente a la novedad.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Pacheco Mejía (2013), en su tesis para la obtención del titulo profesional: "Diagrama de Pareto Rediseñado", expuesto en la Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia, tomó en cuenta el principio de los pocos vitales y muchos triviales, es conocido como diagrama de Pareto, herramienta utilizada en la ingeniería industrial para definir y resolver problemas desde la causa más representativa, según la paretización establecida. Usualmente en la construcción se emplea el criterio basado en el 80-20, que quiere decir, que el 20% de las causas, reflejan la presencia e influencia del 80% de problemas. En sí misma, la ley de Pareto persigue un modelo de distribución de "zipf´s law" (ley de zipf) para el caso discreto, que a su vez refleja el comportamiento basado en probabilidad, de la cual se originó el criterio del 80-20, así como otros.

Se estudiaron modelos de distribución de probabilidad que ayudaron a interpretar un fenómeno de la realidad, demostrando que siguen la ley de Pareto, mediante el análisis de métodos como CCDF TEST (Función Complementaria de Distribución Acumulativa), Estimación del parámetro ALPHA, Entropía, Índice de GINI, Regla 80-20, Gráficos P-P (Percentil – Percentil), Prueba de Bondad de Ajuste, entre otras.

El autor concluyó que los métodos anexados a la definición de un modelo de Pareto deben servir como base para la investigación, sobre todo, para el control de procesos en la ingeniería industrial considerando que existen fenómenos en la naturaleza que siguen esta distribución.

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ospina et. al (2011), en el artículo científico titulado: "Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad perspectivas para los sistemas de producción ovino - caprinos", publicado por la Universidad de La Salle en Bogotá, Colombia, basaron su investigación en el crecimiento de especies promisorias para el sector pecuario de ovinos y como resultado se obtuvo un incremento de 2,400.000 cabezas del año 2,000 a 3,400.000 en el año 2008. En el caso de las cabras, el incremento ascendió de 1,200.000 a 1,300.000 cabezas dentro del mismo periodo.

Se detectó la necesidad de aprovechar toda ventaja competitiva en la gestión del crecimiento de nuevas especies, en un enfoque direccionado a la manipulación y estudio de la incorporación de datos, la información y el conocimiento como factores del orden de un proceso, en términos de "Gestión del conocimiento" (Nagles, 2007).

El análisis del flujo de información y conocimiento, hicieron posible el estudio del "Bing Bang", la entropía y neguentropía, la complejidad, la teoría de sistemas, la teoría del conocimiento, la planeación estratégica, la espiral del conocimiento, con referencia al sector agropecuario y la gestión del conocimiento en la ovino - caprina cultura.

En conclusión, el concepto de entropía, dentro de la gestión del conocimiento, ayudó a comprender el manejo de la información en cuestión de un nivel de orden aparente, el cual, al ser positivo se denominó "entropía", con interpretación de que los datos se encontraron desordenados, pero preparados para el orden; mientras que, la neguentropía, fue la cantidad de energía necesaria para considerar que todo conjunto de datos que fuesen encontrados muy ordenados, estuviesen dispuestos a desorganizarse; o sea, en otras palabras, ambos conceptos refiereron a la cuestión de los datos, como un complemento dentro de la estabilidad de la información, en sinónimo de sinergia entre los sistemas.

MATEMÁTICA

Clauset et. al (2009), en el artículo de investigación: "Power-law distributions in empirical data", publicado por la Universidad de Cornell (Cornell University) en Ithaca, EEUU, impartió la detección de fenómenos naturales que persiguían esta distribución en función al análisis de varias metodologías anexadas que

contribuyeron a la determinación del modelo matemático *"Power Law"* (Ley de Potencia).

El método requirió de un análisis en las fluctuaciones que ocurrieron en la cola de la distribución, en donde acontecieron eventos raros y, se dificulta la identificación sobre el rango de comportamiento. Métodos como el de mínimos cuadrados, producen inexactitudes en el parámetro, para lo cual se recomendó utilizar la máxima probabilidad para la bondad de ajuste, refiriendo a Kolmogorov - Smirnor, sin olvidar los ratios o razones de probabilidad.

Al final se realizaron comparaciones críticas con los enfoques anteriores, para aplicarlas a 24 casos que puedan perseguir una ley de distribución estadística, las cuales, mostraron un comportamiento similar al modelo de distribución de la Ley de Potencia, existiendo eliminaciones, pero en la minoría de los casos.

Se concluyó, que las leyes matemáticas a profundidad, deben aplicarse a fenómenos que requieran investigación y puedan perseguir la distribución matemática de probabilidad, la cual se define bajo la ley de poder, estimando el parámetro de escala Alpha, analizando el rendimiento de los estimadores de parámetros de escala, al igual que la estimación del límite inferior del comportamiento de Ley de Poder, realizando la prueba de hipótesis de la ley de Potencia y la prueba de bondad de ajuste; el autor hizo conocer distribuciones alternativas, como también la comparación directa de modelos, hipótesis anidadas, realización de prueba de razón de verosimilitud y las aplicaciones al mundo real.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

En ingeniería, se define "proceso" a una actividad en flujo de valor, que forma la materialización de un producto; para la construcción, es la suma de estas etapas las que concretan una retribución. (Rodriguez - Romero, 2016). Su conocimiento es importante para definir la cadena de valor necesaria y cubrir estándares de calidad desde la operación hasta la entrega de producto; aparte, se identifican, el orden de ejecución, detalles constructivos, necesidades de cada ejecución y tiempos de ejecución (Botero y Álvarez, 2012).

Sin embargo, se puede enlazar con la metodología “Lean”, considerando que el proceso productivo consta de conversiones y flujos. Las conversiones son los procesos secuenciales, mientras que los flujos son las vías que ayudan a generar valor, como las inspecciones, esperas y transportes. En deducción, una pérdida, de ser el caso, representa una actividad que no genera producción, pero que consume recursos de flujo, derivando en costos adicionales (Serpell, A. 2002).

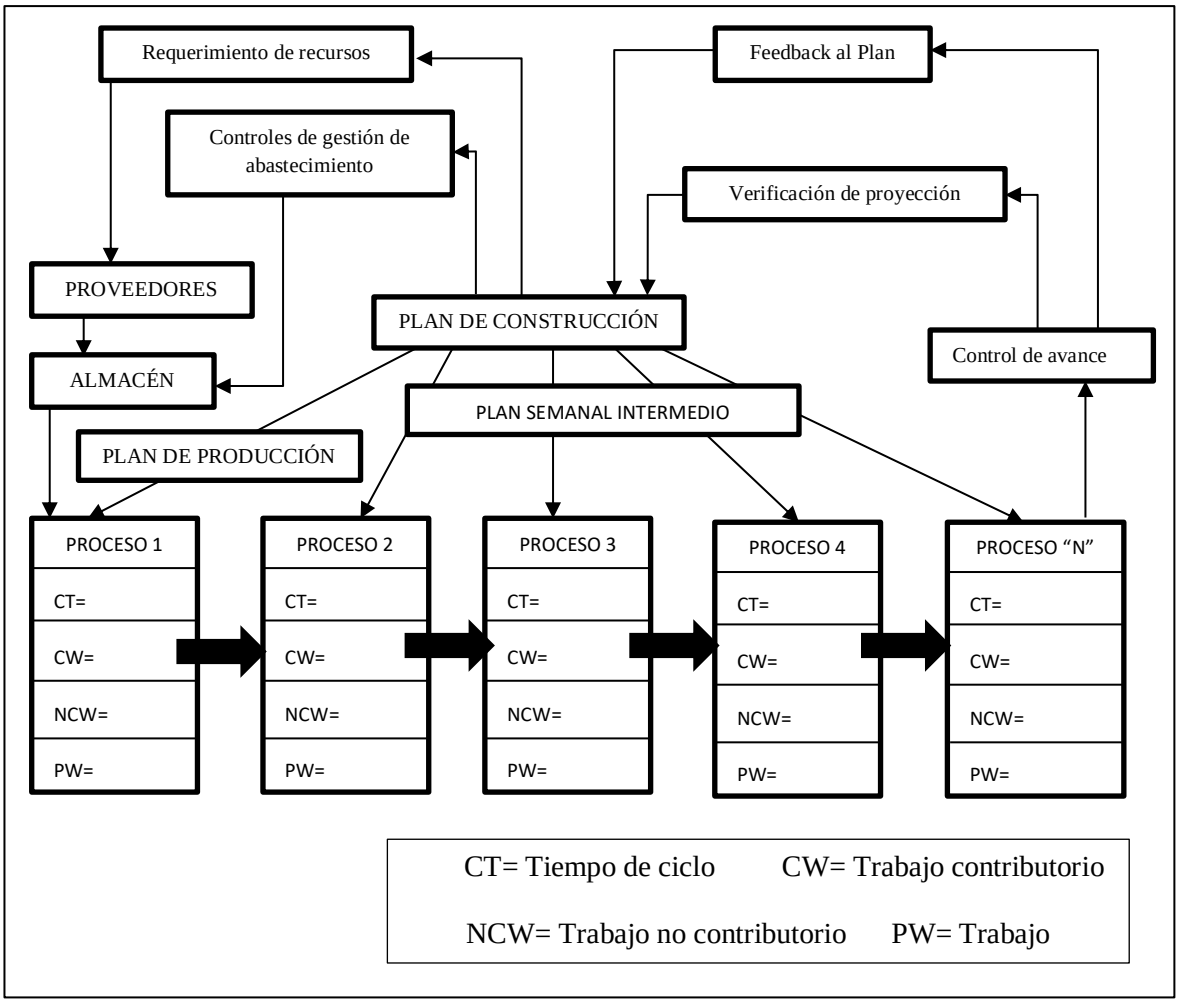
Los elementos estructurales, durante su construcción presentan componentes, agrupados en encofrado, concreto y acero, y estos siguen la cadena de valor como se muestra en la figura para placas (Botero y Álvarez, 2012).

También denominado muros de concreto reforzado, su proceso constructivo es más ágil y rápido con una cuadrilla eficiente de mano de obra, para definir el encofrado adecuado a los detalles del proyecto. El procedimiento consiste en:

- Localización en campo, de la sección, según coordenadas de un plano de referencia.
- Instalación del acero de refuerzo, según sea las piezas que conforman la sección, considerando previa planeación por grado de dificultad.
- Instalación del encofrado a dos caras, lado externo e interno, con nivelación asistida.
- Instalación de travesaños externos al encofrado, con nivelación asistida.
- Aplicación de desformaleteante a las caras de encofrado.
- Vaciado de las placas de concreto, según las especificaciones técnicas del proyecto (Merrit, F. 1987).

Figura 2.

Mapeo de la cadena de valor de un entregable y/o partida (Value Stream Maping)



Nota. La figura muestra el flujo principal, flujo de información y flujo secundario, para el desarrollo de procesos de una actividad. Fuente: Galindo, R (2021).

Cabe señalar, que según la Figura 2 (Mapeo de la cadena de valor de un entregable y/o partida), se describe que, las llegadas a gestión de proveedores corresponden al flujo de información, la salida de gestión de control de avance corresponde al flujo de información, la salida de gestión de procesos corresponde al flujo principal y la salida de plan semanal corresponde al flujo secundario. El mapeo permite, asegurar el flujo, hacer el flujo eficiente y hacer procesos eficientes.

2.2.2. CURVAS DE APRENDIZAJE

Para la economía, el aprendizaje es un fenómeno orientado a efectos de reducción estratégica de costos, que resulta de una valorización del trabajo continuo y productivo, que, a medida que se mejoran los trabajos en relación a sus tiempos y

unidades de producción acumulados, se tienen menores gastos, aumentando las utilidades de la entidad beneficiaria (Hirshcman, 1964; Cardona - Arbeláez et. al, 2019).

La ingeniería industrial, fue la primera rama de la ingeniería en tomar referencia de esta metodología dentro de la aplicación de Lean Production "Producción sin pérdidas", promovió el respeto por las personas y su influencia decisiva en la construcción de organizaciones con éxito empresarial y colaborativo (Pons, el. Al 2019; Rodríguez Romero et. al, 2019).

La curva de aprendizaje fue considerada una herramienta de análisis que se empleó para proyectar la tasa a la cual, el desarrollo acumulado, permitió a los empleados hacer las tareas de una forma más ágil y en el menor costo.

En la administración de proyectos, se usa esta metodología para predecir el número de repeticiones que una tarea permite optimizar los recursos de producción. En sí mismo, presenta una ecuación con una tasa de mejoramiento en la realización del proceso, a fin acumular las repeticiones que acrecientan el valor agregado (Krajewski et. al, 2008).

El modelo logaritmico de decrecimiento lineal está en función de tiempos promedios y sugiere, que el costo relativo de la mano de obra y la cantidad numérica acumulada, en unidades de fabricación, se representan por medio de la función algebraica:

$$\bar{y} = \mathrm{a}.\mathrm{X}^{-b} \ldots\ldots\ldots (1)$$

En la que:

$\bar{y}$ = Tiempo promedio requerido para producir una cantidad " X " de unidades.

a = Tiempo de fabricación para la primera unidad de producción.

X = Número de unidades de producción.

b = Pendiente de la curva de aprendizaje, coeficiente de elasticidad y/o tasa de mejoramiento.

En teoría, el tiempo total "T" requerido para producir una cantidad de unidades " X " fue:

$$T = \mathrm{a}.\mathrm{X}^{1-b} \ldots\ldots\ldots (2) \qquad \text{(Sádaba, 1985).}$$

2.2.3. DISTRIBUCIÓN DE LA LEY DE POTENCIA

El comportamiento de un fenómeno, se presenta con valores de probabilidad estadística, pudiendo tener cierta correspondencia o relación a su desempeño, y desencadenando nuevos registros capaces de contribuir con un nivel de acierto para el acontecimiento de nuevos eventos aún no ocurridos; en otras palabras, es toda distribución de probabilidad cuya función de distribución acumulativa se encuentra siempre entre la función de densidad y la representación del fenómeno mismo, según Howard (2014). Útil para matemáticos que se dedican a la predicción de eventos y que, en la construcción, el aprendizaje se adaptó a un modelo de simplificación matemática, como la Ley de Poder o la Ley de Potencia (Siudem et. al, 2022).

Las propiedades matemáticas en la estadística probabilística conducen a sorprendentes revelaciones, aplicándose en fenómenos naturales o de crecimiento urbano, como el crecimiento demográfico, intensidad de terremotos, cortes de energía eléctrica y otros. Matemáticamente una cantidad " X " obedece a una Ley de Potencia, si se deduce de una función algebraica, como:

$$P(\mathrm{X}) = \alpha X^{-\alpha} \ldots\ldots\ldots (3).$$

Donde "α" es un parámetro constante de distribución aparente como exponente y/o parámetro de escala, según Clauset (2009).

Todo acontecimiento en la ingeniería civil, pasa por un conjunto de información de carácter continuo, o sea, equivalente a una decisión infinitesimal, con posibilidades de realización, según sea el desempeño de la variable estudiada. Existe la particularidad de reflejar un comportamiento con similares características dentro de los márgenes establecidos de la distribución en estudio y las normas impuestas por las áreas a las cuales se espera contribuir (Clauset, 2009).

En una situación que aplicó Bondad de Ajuste, los estimadores típicos no siempre brindaron el mejor ajuste, puesto que siempre se pudo mejorar la calidad de los datos para el comportamiento de la cola en una distribución de la Ley de Potencia. Por lo tanto, el ajuste de los modelos fue de soporte temporal para obtener un punto de referencia, pero a su vez, no fue una buena herramienta para la forma cuantitativa, en identificar distribuciones para la Ley de Potencia (Pacheco, 2013).

Se enlistan los métodos que permiten evaluar una distribución de la Ley de Potencia.

a) C.C.D.F. TEST (Función Complementaria de la distribución acumulativa)

Existen varios comportamientos empíricos que se suelen estimar para una muestra de distribución de Ley de Potencia. Cuando se grafica la función complementaria de distribución acumulativa (CCDF) en una escala log - log se obtiene una línea recta, de preferencia en el desarrollo final de la cola, aunque para ciertos casos, se encontrarán fuera del límite de distribución (Pacheco, 2013).

En muchos casos fue útil considerar también la función de distribución acumulativa complementaria de una variable distribuida por Ley de Potencias que se denota por: $P(x) = \Pr(X \geq x)$. Por ejemplo, en el caso continuo:

$$P(x) = \int_{x}^{\infty} p(x')\,dx' = \left(\frac{X}{X_{\min}}\right)^{-\alpha+1} \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$, Newman, (2009).

b) Parámetro de escala ALPHA, "α"

Estimar ALPHA requiere determinar los límites tanto inferior como superior de la Ley de Potencias, calculados a partir de valores de la función original, según sea el caso, valores necesarios para obtener las ecuaciones que definen la distribución y probabilidad de datos, según Clas-Otto, (2018). El método de elección para ajustar modelos parametrizados como distribuciones de ley de potencias a los datos observados fue el método de máxima verosimilitud, cuya precisión da a conocer el tamaño de la muestra (Clauset, 2009).

Se asume que la información se extrajo de una distribución que siguió una Ley de Potencias exactamente para $x \geq X_{\min}$, y se pudo derivar estimadores de máxima verosimilitud (MLE) del parámetro de escala para el caso continuo.

El (MLE) para el caso continuo es:

$$\hat{\alpha} = 1 + n\left[\sum_{i=1}^{n} Ln\left(\frac{Xi}{X_{\min}}\right)\right]^{-1} \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

Donde $x_i = 1, 2, 3, \ldots, n$, son los valores observados de "x" tales que "$x_i \geq X_{\min}$".

Se utilizaron símbolos "sombreados" como "$\hat{\alpha}$", para denotar estimaciones derivadas de datos; los símbolos sin sombrero denotan los valores verdaderos, que se conocieron en la práctica, (Clauset, 2009).

c) Entropía y Neguentropía

La entropía es entendida como la cantidad de información media, equivalente a la esperanza matemática de la cantidad de información y es interpretada como la fuerza necesaria para reproducir situaciones cíclicas, describiendo un balance sinérgico entre sistemas para la informática, física y otras ramas de la ciencia; considera que la mayor cantidad de información existente está referida a neguentropía, por lo que, la ausencia de información permite que un sistema tienda al desorden, siendo el caso de la entropía (Abramson, 1981).

En física, la entropía es la tendencia natural del universo de ir de los estados de alta energía y organización, casos poco probables, a los estados de baja energía y baja organización, casos más probables; o, en resumen, tiende al desorden (Nagles, 2007), así, un indicador entrópico negativo, puede indicar un desorden del sistema, preparado para estabilizarse o tender al orden, para lo cual debe tomarse las medidas necesarias, según sea el caso (Ospina et. al, 2011).

Según Díaz (2008), neguentropía es la fuerza necesaria para tener estados o niveles de organización elevados de energía (Nagles, 2007). La estadística la considera como una medida de variación para variables cualitativas, de la siguiente manera:

Si X es una variable cualitativa que toma un número finito de valores $x_1, x_2, ..., x_n$ con probabilidades $p_1, p_2, ..., p_n$ (números no negativos y suman uno), se define entropía de X como:

$$H(X) = \sum_{i=1}^{n} p_i * \log \frac{1}{p_i} = -\sum_{i=1}^{n} p_i * \log p_i \ \ldots\ldots\ldots (6)$$

Como $\log_a b * \log_b x = \log_a x$, medidas con orden “a”, donde “a” es la base del logaritmo, para fines de anàlisis de producción industrial se utiliza el valor universal de 10, constantando que se han empleado bases de 5 y 7 en otros tipos de anàlisis, aùn asì logra suprimir y facilitar los càlculos, llegando a multiplicar los componentes por una constante. Por lo tanto, no es necesario definir el motivo de la base del logaritmo que se usó (Abramson, 1981).

d) Índice de Gini

En economía, se define como la medición de la desigualdad de los valores que pueden ser comparados, como los ingresos o la riqueza. En teoría, mide la desigualdad de variables cuantitativas, aplicadas a distribuciones estadísticas. Su valor oscila entre 0 y 1, en donde 0 representa la perfecta igualdad de valores, y donde 1 corresponde a la perfecta desigualdad de valores (Pacheco, 2013).

El índice de Gini se estima a partir de una proporción de áreas en el gráfico de la curva de Lorenz. Si el área entre la línea de la perfecta igualdad y la curva de Lorenz es "a", y el área bajo la curva de Lorenz es "b", entonces el coeficiente de Gini es a/(a+b) (Pacheco, 2013).

La proporción se representa en porcentajes que oscilan entre 0 y 1. El coeficiente de Gini se determina por la Fórmula de Brown:

$$G = \left|1 - \sum_{k=1}^{n-1} (X_{k+1} + X_k) * (Y_{k+1} - Y_k)\right| \ldots\ldots\ldots (7)$$

Donde:

G: Coeficiente de Gini

X: Proporción acumulada de la variable población

(Pacheco, 2013).

e) Expectativa a una distribución normal por gráfico P-P (Probabilidad – Probabilidad)

El gráfico de probabilidad - probabilidad (P - P plot o gráfica porcentual) compara una función de distribución acumulada empírica con una función de distribución teórica, en este caso, con la distribución normal estándar (White y MacDonald, 1980). Si los puntos se aproximan al comportamiento lineal del gráfico en mención, se puede considerar que la función empírica de la distribución acumulada se asemeja a la teórica y, por lo tanto, actúa "normalmente". Si los puntos se encuentran alejados de la línea recta, la variable se aleja de una distribución normal (White y MacDonald, 1980).

Para un análisis muestral, el orden ascendente de los valores de una función original y una función modificada por la bondad de ajuste, permite, asignar una nueva orden de posición de menor a mayor partiendo de "1", obteniendo la posición P - P,

mediante la siguiente formulación: $\frac{P-0.5}{\#P}$, donde P = Orden nueva de posición y #P = Número de valores de la muestra; por último, se debe obtener el inverso de la distribución normal para la media y desviación estándar, especifica a la muestra misma. (White y MacDonald, 1980).

Para lo cual, la distribución normal, es una de las distribuciones más utilizadas debido a que refleja el comportamiento de varios fenómenos de la realidad. Se define, a partir de la media "μ", que indica la tendencia central de un grupo de datos y la desviación estándar "σ", que corresponde a la dispersión de datos en relación a la media, como se aprecia en la Tabla 1 (Formulario para definir las funciones de la distribución normal).

Tabla 1.

Formulario para definir las funciones de la distribución normal

Distribución Normal	Fórmula
Función de densidad	$f(t)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp(-\frac{1}{2}(\frac{t-\mu}{\sigma})^2)$, $-\infty<t<\infty, \mu\geq 0, \sigma>0$ …… (8)
Función de distribución	$F(t)=\int_{-\alpha}^{t} f(x)dx=\Phi(\frac{t-\mu}{\sigma})$ ……(9), donde Φ es la función de distribución normal estándar, cuyos parámetros son μ =0 y σ = 1.
Función de confiabilidad	$R(t)=\int_{t}^{\infty}\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp(-\frac{1}{2}(\frac{t-\mu}{\sigma})^2)dx=1-\Phi(\frac{t-\mu}{\sigma})$ ….. (10)
Tiempo medio entre falla (MTBF)	MTBF= μ ……. (11)
Función p - cuantil	$t_p=\mu+\sigma*\Phi^{-1}(p)$…. (12), donde Φ^{-1} es la función inversa de la distribución normal estándar acumulada.

Nota. Datos tomados de Vergara Lazcano, R. 2014.

f) Prueba de hipótesis por bondad de ajuste

La prueba de hipótesis define la confiabiliadad de un grupo muestral de datos en relación a una distribución teórica como la Ley de Potencias, proporcionando coherencia de los métodos estadísticos econométricos, como el parámetro de escala ALPHA "$\hat{\alpha}$", "$X_{\min}$" y "$X_{\max}$" (Clauset et. al, 2009).

Las pruebas de bondad de ajuste comparan las frecuencias observadas (O) en la muestra con las que supuestamente debieron obtenerse para la distribución de frecuencias en la población. Se trata de determinar en función de las frecuencias muestrales (O), si la población se ajusta a una distribución teórica (E), de ser específica (Jurado, 2017).

Se pudo tener tres formas generales de aplicación:

- Frecuencia esperada uniforme.
- Frecuencia esperada no uniforme (proporciones diferentes).
- Frecuencia esperada normal, binomial, de Poisson, etc.

Las pruebas fueron realizadas usando la distribución Ji cuadrado (X^2),

Estadístico de la prueba, $X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$ ….. (13).

Valor crítico: La prueba fue de la cola derecha siempre y los valores críticos se encuentran tabulados en compendios de estadística descriptiva e inferencial, con $gl = K - 1$ y α ,donde "K" fue el número de categorías de la variable (Jurado, 2017).

2.3. Definición de términos

Estimación Requerida: Representa los valores (por producir y/o totales) recomendados para devolver una situación efectiva o cercana a un modelo productivo de ejecución; en casos excepcionales se tienen recomendaciones de planeamiento.

Estimación Total: Es el resultado de sumar la estimación producida (ejecución) y la estimación por producir (planeamiento). La estimación producida se define por medio de ciclos de carácter numérico en forma ascendente progresiva o determinada por el jefe de producción, por ejemplo: ciclo 1, ciclo 2, ciclo 3, etc.

Estimación de Metrado: Es el resultado de configurar las razones de cambio al estado de producción por cantidad en obra, en eventos posteriores.

Estimación de Costo: Es el resultado de configurar las razones de cambio al estado de producción por costo en obra, en eventos posteriores.

Estimación de tiempo: Es el resultado de configurar las razones de cambio al estado de producción por tiempo en obra, en eventos posteriores.

Planeamiento: Acción y efecto de planear, quiere decir trazar un plan, una estrategia que se basa en casos de éxito para el trabajo colaborativo, que, a largo plazo, implica tener uno o varios objetivos a cumplir, junto a las acciones requeridas por producir para que este objetivo pueda ser alcanzado. Se utilizan metodologías ágiles como LPC (Last Planner System), LC (Lean Construction), VDC (Virtual Design Construction), IPD (Integrated Project Delivery), BIM (Building Information Modeling), entre otras.

Planificación: Proceso racional y sistémico que prevee, organiza y utiliza recursos escasos para lograr objetivos en un tiempo y espacio determinado. Comprende el conocimiento de la gestión de proyectos a corto plazo, para colaborar con el desarrollo de los objetivos planeados. Se utilizan guías de planificación basadas en la mejora continua para las distintas áreas del conocimiento que maneja, las que se aplican al desarrollo del proyecto.

Ejecución de procesos: Es el trabajo técnico de observación, que incluye conversiones y flujos de alto valor productivo, a través del tiempo, para cada instante en que acontece la operación de la partida de construcción, a través de la toma de lecturas por curvas de aprendizaje en el inicio del análisis de “ejecución de procesos”, dentro del planeamiento de obra.

Ejecución óptima: Es el trabajo técnico eficiente de respuesta, con conversiones y flujos de alto valor producido, a través del tiempo, en cada instante en que se analiza el proceso de producción para la partida de construcción, a través de la interpretación de las curvas de aprendizaje en el análisis final de “optimización”, dentro del planeamiento de obra.

Planeamiento óptimo: Es el trabajo técnico eficiente de respuesta homólogo a la energía empleada para la organización metodológica, con conversiones y flujos de alto valor predefinido a través del tiempo, por delante de lo estipulado, en cada instante en que se analiza el proceso de producción para la partida de construcción, interpretando las curvas de aprendizaje en el análisis final de “optimización”, dentro del planeamiento de obra.

Transición óptima, limitada y observada: Es el punto de cambio de aprendizaje para la respuesta del análisis de curvas de aprendizaje para la optimización, gestión y observación de procesos en partidas de construcción. En el campo se interpreta como la pausa activa en la toma de decisiones, que ocurre en el trabajo colaborativo y la mejora continua, en el planeamiento de obra y la gestión de proyectos, respectivamente.

Planeamiento de procesos: Es el trabajo técnico estipulado de observación producida, con conversiones y flujos de valor improductivo, con tendencia al desorden, a través del tiempo, en cada instante en que acontece el inicio de la oportunidad para que aprenda y planifique el proceso de la partida de construcción. Se aplica en la toma de lectura por curvas de aprendizaje en el inicio del análisis de "planeamiento de procesos", en la gestión de proyectos.

Control limitado: Es el trabajo técnico limitado de respuesta, incluyendo conversiones y flujos de valor total, con oportunidades de facilidad para el seguimiento, a través del tiempo, en cada instante en que se analiza el proceso de producción para la partida de construcción. Se aplica en la interpretación de curvas de aprendizaje en el análisis final de "gestión", para la gestión de proyectos.

Planificación limitada: Es el trabajo técnico eficiente de respuesta por producir, homólogo a la energía que se emplea para la producción de organización, con las conversiones y flujos de valor que están predefinidos a través del tiempo, por delante de los estipulado, en cada instante en que se analizó el proceso de producción para la partida de construcción. Se aplica para interpretar curvas de aprendizaje en el análisis final de "gestión", para la gestión de proyectos.

Planificación observada: Es el trabajo técnico ineficiente y desordenado de respuesta por producir, con conversiones y flujos de valor improductivo, con oportunidades de observación productiva y necesaria a largo plazo, a través del tiempo, en cada instante en que se analiza el proceso de producción para la partida de construcción. Se aplica para interpretar curvas de aprendizaje en el análisis final de "observación", para la gestión de proyectos.

Control observado: Es el trabajo técnico inestable total de respuesta, homólogo a la energía que se emplea para el seguimiento de la planificación óptima, con conversiones y flujos de valor productivo a través del tiempo, por delante de lo estipulado y en cada instante en que se analiza el proceso de producción para la partida

de construcción. Se aplica para interpretar curvas de aprendizaje en el análisis final de "observación", para la gestión de proyectos.

2.4. Marco normativo

2.4.1. Sistema Integrado de Gestión para la Calidad (ISO: 9001:2015)

La presente guía, forma parte de la colaboración normativa, para definir las acciones a considerar en la respuesta al planeamiento de procesos y ejecución de procesos, es de carácter internacional, propone reducir problemas, controlar el riesgo, incrementar el valor en las conversiones y flujos de procesos de construcción o equilibrar el aprendizaje necesario para que emprendiera la optimización, de ser el caso. A su vez, permite promover la construcción de una guía propia acorde a las necesidades del planeamiento, obteniendo un método de trabajo efectivo.

2.4.2. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK® - Sexta Edición, 2019)

La interconexión de procesos productivos, y su vínculo con la planificación neurolingüística, desarrollan procedimientos para la gestión de la construcción en etapas tempranas, cuyas políticas de operación están promovidas por el PMI (Project Management Institute) para la gestión de proyectos, que la planificación considera para la toma de decisiones concretas y poder generar valor más eficiente, según el nivel de actividad, aplicadas en sus diez áreas del conocimiento, las cuales abordaron:

- Gestión de la integración del proyecto.
- Gestión del alcance del proyecto.
- Gestión del cronograma del proyecto.
- Control de costos del proyecto.
- Gestión de la calidad del proyecto.
- Gestión de los recursos del proyecto.
- Gestión de la comunicación del proyecto.
- Gestión de los riesgos del proyecto.
- Gestión de las adquisiciones del proyecto.
- Gestión de los interesados del proyecto.

CAPÍTULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según el tipo de conocimiento previo usado en la investigación: Científica

La presente investigación está fundamentada en enfoques racionales derivados de la estadística descriptiva y de modelos económicos para la optimización (Mejía, 2005).

Según la naturaleza del objeto de estudio: Básica

Investigación pura, sustantiva o básica, está enfocada a brindar los principios teóricos y conceptuales al problema establecido. Sin embargo, la ciencia teórica y práctica al mismo tiempo, son complementarias y aplicativas en forma directa, debido a que la ciencia es bondadosa con respecto al estudio de la comprensión de los fenómenos o hechos (Mejía, 2005).

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Según el tipo de pregunta planteada en el problema: Descriptiva predictiva.

Como subdivisión de la investigación teórica, está enfocada en mejorar los conocimientos teóricos que abordaron los temas de aprendizaje para la economía de la producción, aparte de haber proporcionado métodos aplicativos para la optimización, gestión y observación en la toma de decisiones ante un análisis de predicción para la ejecución y planeamiento de procesos en la construcción (Mejía, 2005).

Según el método de contrastación de las hipótesis: Efecto-Causa

Denominada investigación ex post - facto, con la condición de haber perseguido las causas que originan los efectos relacionados al problema, por ello, se consideraron los errores como parte de la validación del método propuesto, ante la rigurosidad de la baja posibilidad de haber manipulado las causas (Mejía, 2005).

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según la capacidad de controlar las variables intervinientes: Cuasi – Experimental

La experimentación no gestiona el control de las variables intervinientes, debido a que los grupos experimentales ya se encuentran formados en el campo de trabajo y no es posible encontrar más de un grupo sesgado de igual condición, durante un tiempo transversal, cuya estrategia es un diseño de muestras cronológicas equivalentes, donde se observa cómo influye una variable en determinados resultados esperados (Mejía, 2005).

La graficación de esta estrategia es la siguiente:

$$X_1 - O_1 - X_0 - O_2 - X_1$$

Donde "X_1" es la aplicación de la variable "X_0", la suspensión de la aplicación de la variable y "O_1", "O_2", etc, son las observaciones sucesivas.

Según el método de estudio de las variables: Cuantitativa

Se realiza en la medición de las variables y expresión de resultados a través de valores numéricos. Considera que el desarrollo científico - tecnológico tiene una tendencia a la parametrización numérica, mejorando la precisión en la descripción y la cuantificación (Mejía, 2005).

3.4. UNIDAD DE ANÁLISIS

Unidad de análisis del proyecto: Se consideran los procesos constructivos de placas, clasificados por partida de trabajo según su comportamiento de lectura:

- Procesos constructivos en el planeamiento de procesos.
- Proceso constructivo en la ejecución de procesos.

3.5. UBICACIÓN

Centro de desarrollo:

Obra I = Universidad Nacional del Santa – CAMPUS II

Obra II = P.S. Magdalena Nueva y P.J. Doce de Octubre

Distrito: Obra I, Nuevo Chimbote. Obra II, Chimbote

Provincia: Santa

Región: Ancash

País: Perú

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1. POBLACIÓN

Estuvo conformada por dos poblaciones finitas representadas por las placas estructurales en las obras de edificaciones, que presentaron caracteres de producción, en el desarrollo de los diferentes procesos que fueron estipulados en la "*Tabla 2 Estructura de definición de muestras para población de investigación"*, para la partida de estructuras de placas, en concreto, en encofrado y en acero, siendo las obras:

- OBRA I: "Mejorar las condiciones de prestación de servicios en la unidad médica de la Universidad Nacional del Santa, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa – Ancash".
- OBRA II: "Creación del Complejo Deportivo El Zanjón entre el P.J. Magdalena Nueva y P.J. Doce de Octubre, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash".

3.6.2. MUESTRA

Estuvo definida por conveniencia no probabilìstica, fue de 2 ejemplares por proceso constructivo, tomadas al azar, según se muestra en la "*Tabla 2: Estructura de definición de muestras, para población de investigación"*.

Se anexa el siguiente cuadro, que resume la asignación del número de muestras para la población.

Tabla 2.

Estructura de definición de muestras, para población de investigación

Elemento estructural	Partida	Sub Partida	N°	Procesos Constructivos	OBRA I Muestra	OBRA II Muestra
Placas de Concreto Armado	Estructuras	Concreto	1	Adquisición de materiales en campo.	2	2
			2	Administración de equipos y materiales	2	2
			3	Lavamiento de máquina mezcladora	2	2
			4	Agregación de Agua	2	2
			5	Agregación de Cemento	2	2
			6	Agregación de la Piedra Chancada	2	2
			7	Agregación de la Arena Gruesa	2	2
			8	Vertido de la mezcla en recipiente	2	2
			9	Transporte de mezcla a encofrado	2	2
			10	Vertido y vibración del concreto	2	2
			11	Curado de elemento estructural	2	2
		Encofrado	1	Adquisición reutilizada de materiales.	2	2
			2	Habilitación de piezas para encofrado.	2	2
			3	Instalación de piezas para encofrado.	2	2
			4	Confinamiento de piezas para encofrado.	2	2
		Acero de Refuerzo	1	Observación del diseño en acero de estructuras	2	2
			2	Habilitación del acero en estructuras.	2	2
			3	Traslado e instalación de acero de refuerzo en estructuras	2	2
				Sub Total	36	36
				Total	72	

3.7. VARIABLES

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Procesos constructivos de placas.

3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Curvas de aprendizaje.

3.7.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Estuvo definida de la siguiente manera, según lo estipulado durante la investigación.

Tabla 3.

Matriz de Consistencia de las variables de investigación

MATRIZ DE CONSISTENCIA: "Optimización de los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones, 2022"					
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS		VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE
PREGUNTA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL			
¿Qué ventaja se obtendría al aplicar el análisis de las curvas de aprendizaje para los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones?	Optimizar los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones.	Aplicar las curvas de aprendizaje, permitirá optimizar el análisis de los procesos constructivos para placas en obras de edificaciones, en un porcentaje de efectividad mayor a 97.00 %.	**INDEPENDIENTE**	Procesos constructivos de placas	Serie de etapas, que describe la transformación en ejecución y/o planamiento de un producto, en el ciclo de vida de los entregales de Concreto, Encofrado y Acero, en placas, ***PMBOK. PMI, 6th (2019)***.
			DEPENDIENTE	Curvas de aprendizaje	La curva de aprendizaje es un gráfico que describe la tasa de mejora en función de una optimización eficiente, como resultado de la práxis, ***Grajales et. Al, (2014).***
					La curva de aprendizaje es un gráfico que describe la tasa de mejora en función de gestión o observación eficiente, como resultado de la práxis, ***Grajales et. Al, (2014).***

3.7.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Estuvo definida de la siguiente manera, según lo estipulado durante la investigación.

Tabla 4.

Operacionalización de las variables de investigación

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES: "Optimización de los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones, 2022"								
	VARIABLE	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA	INSTRUMENTO	HERRAMIENTAS	MÉTODO
						TABLA		
INDEPENDIENTE	Procesos constructivos de placas	EJECUCIÓN	Estimación Producida	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11	MAT LAB	Curvas de aprendizaje
			Estimación por Producir	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación Total	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación Requerida	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación Requerida Total	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimacion de metrado	INDICADA	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimacion de costo	SOLES	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación de tiempo	HORARIO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
		PLANEAMIENTO	Estimación Producida	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11	MAT LAB	Curvas de aprendizaje
			Estimación por Producir	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación Total	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación Requerida	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación Requerida Total	CICLO	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimacion de metrado	INDICADA	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimacion de costo	SOLES	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		
			Estimación de tiempo	HORAS HOMBRE	Hora hombre	5 ,6,9,10 y 11		

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES: "Optimización de los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones, 2022

	VARIABLE	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA	INSTRUMENTO	HERRAMIENTAS	MÉTODO
						TABLA		
DEPENDIENTE	Curvas de aprendizaje	ÓPTIMIZACIÓN	Funcion complementaria de la distribución acumulativa	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9	MAT LAB	Ley de potencia
			Función de Distribución	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Función de Densidad de Probabilidad	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Análisis del TEST CCDF	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Parámetro "ALPHA"	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Índice de GINI	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Entropía	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Expectativa a la distribución Normal	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Prueba de Ajuste	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
		GESTIÓN	Funcion complementaria de la distribución acumulativa	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9	MAT LAB	Ley de potencia
			Función de Distribución	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Función de Densidad de Probabilidad	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Análisis del TEST CCDF	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Parámetro "ALPHA"	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Índice de GINI	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Entropía	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Expectativa a la distribución Normal	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Prueba de Ajuste	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
		OBSERVACIÓN	Funcion complementaria de la distribución acumulativa	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9	MAT LAB	
			Función de Distribución	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Función de Densidad de Probabilidad	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Análisis del TEST CCDF	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Parámetro "ALPHA"	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Índice de GINI	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Entropía	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Expectativa a la distribución Normal	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		
			Prueba de Ajuste	CICLO	ADIMENSIONAL	7,8 y 9		

3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.8.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el presente trabajo de investigación, se empleó la observación directa de los procesos constructivos operativos en campo, para obtener el registro de tiempos y movimientos a través de la programación diaria de trabajo, muestras que sirvieron para realizar el procesamiento de la metodología propuesta, registrándose en una base de datos, cuyo posterior análisis de estudio permitió definir la conformaciòn del análisis de curvas de aprendizaje, según su comportamiento de respuesta y caso aplicativo.

También se empleó el análisis estadístico debido a la recolección de datos en la etapa 3 para la estrategia de estudio, la cual se llevó a cabo por medio de hojas de cálculo iterativo, las cuales permitieron tener un control en el desarrollo de la información, habiéndose realizado en los programas informáticos Ms Office Excel 2019 y Matlab R2021b. A través de dichas muestras y por medio de mediciones de tiempo, se alcanzó a realizar la clasificación del comportamiento de respuesta, según los modelos de respuesta más utilizados, así también, la asignación del caso aplicativo, que describe la naturaleza del comportamiento real y el requerido.

3.8.2. REGISTRO DE DATOS

Se registraron en una tabla, según lo estipulado durante la recolección de datos, conformando la Etapa 1, dividida “Por Partida” y “Por Proceso”.

Tabla 5.

Definición de tabla para registro de datos para Etapa I

Concepto	Definición	Método	Por Partida	Por Proceso
Fecha de Captura	Cronología de dia y año, de la realización del trabajo	Registro, en tablas de datos	X	X
Código del archivo	Nombre alfanumérico del archivo digital.	Registro, en tablas de datos	X	X

Código de Partida	Denominación numérica de trabajo, según el presupuesto del expediente técnico.	Registro, en tablas de datos	X	X
Partida	Definición de entregable de construcción, según la W.B.S. (Estructura de Trabajo de Construcción).	Registro, en tablas de datos	X	X
Actividad o Proceso	Definición de tarea, para completar un entregable, según lo autorice producción.	Registro, en tablas de datos	X	X
Orden de Proceso	Definición del orden numérico de la actividad o proceso, según la cadena de valor.	Registro, en tablas de datos	X	X
Lectura de Tiempo	Cronología de hora, minuto y segundo, que aconteció el proceso constructivo identificado.	Registro, en tablas de datos	X	X
Tiempo de captura Neta	Tiempo de captura real, menos la hora de inicio de la jornada laboral diaria, referido al número 7.	Definición, en tablas de datos		X
Tiempo de captura Real	Cronología de hora, minuto y segundo, transformado a valor numérico real.	Registro, en tablas de datos	X	X
Hora de Inicio	Tiempo de captura real, en el que se aperturó la actividad en ejecución.	Definición, en tablas de datos	X	X

Hora de Término	Tiempo real, en el que se culminó la actividad en ejecución.	Definición, en tablas de datos	X	X
Hora de hombre ejecutada	Diferencia numérica entre la hora de inicio y hora de término.	Registro, en tablas de datos		X
Hora de hombre neta	Hora de hombre ejecutada.	Registro, en tablas de datos		X

Nota: Ver el registro de modelo aplicado en el Anexo 3: Datos por proceso, obra I y Anexo 4: Datos por proceso, obra II; también, observar el registro aplicado en el Anexo 5: Datos por partida (concreto, encofrado y acero) obra I y Anexo 6: Datos por partida (concreto, encofrado y acero), obra II.

3.8.3. PROGRAMAS

Microsoft Professional Excel 2019: Plataforma virtual que tiene la capacidad de desarrollar cálculos y gráficos estadísticos mediante sus celdas de trabajo, utilizando funciones de nivel operacional, condicional, estadístico, búsqueda, etc. Permitió conocer el error relativo y manejarlo en la consecución de cálculos.

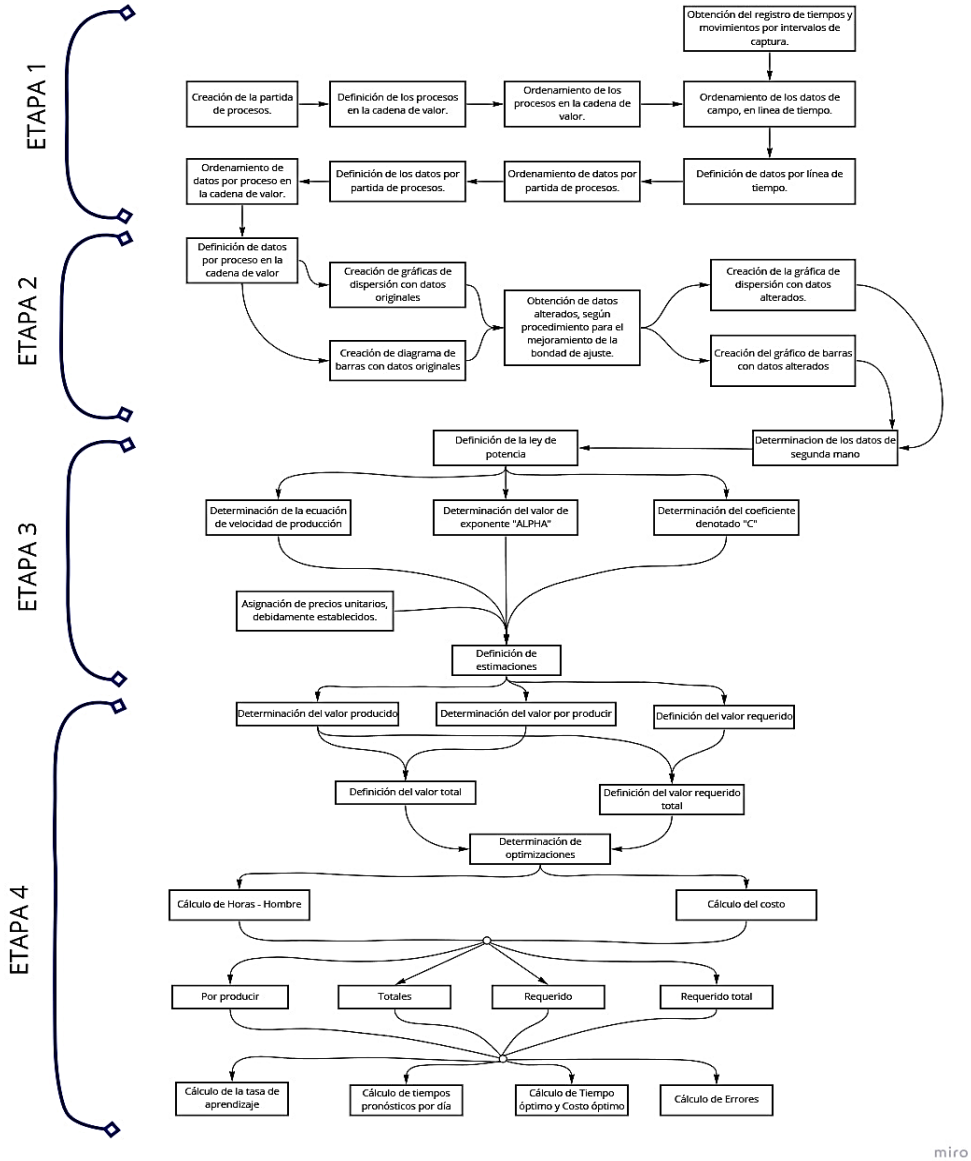
MatLAB: Conocido como Laboratorio Matricial, es una plataforma virtual de rigor científico (computacional numérico), que usa un lenguaje de programación propio que permite conocer rangos, parámetros, regiones, espectros, en todo tipo de muestra numérica, alfanumérica y gráfica. Permitió crear modelos, analizar y desarrollar datos.

3.9. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

La propuesta metodológica para optimizar curvas de aprendizaje, está conformada por cuatro etapas que involucran la elaboración de instrumentos, registro de datos, definición de datos, aplicación de la estrategia de estudio, formulación de las curvas de aprendizaje, procesamiento de datos y obtención de resultados.

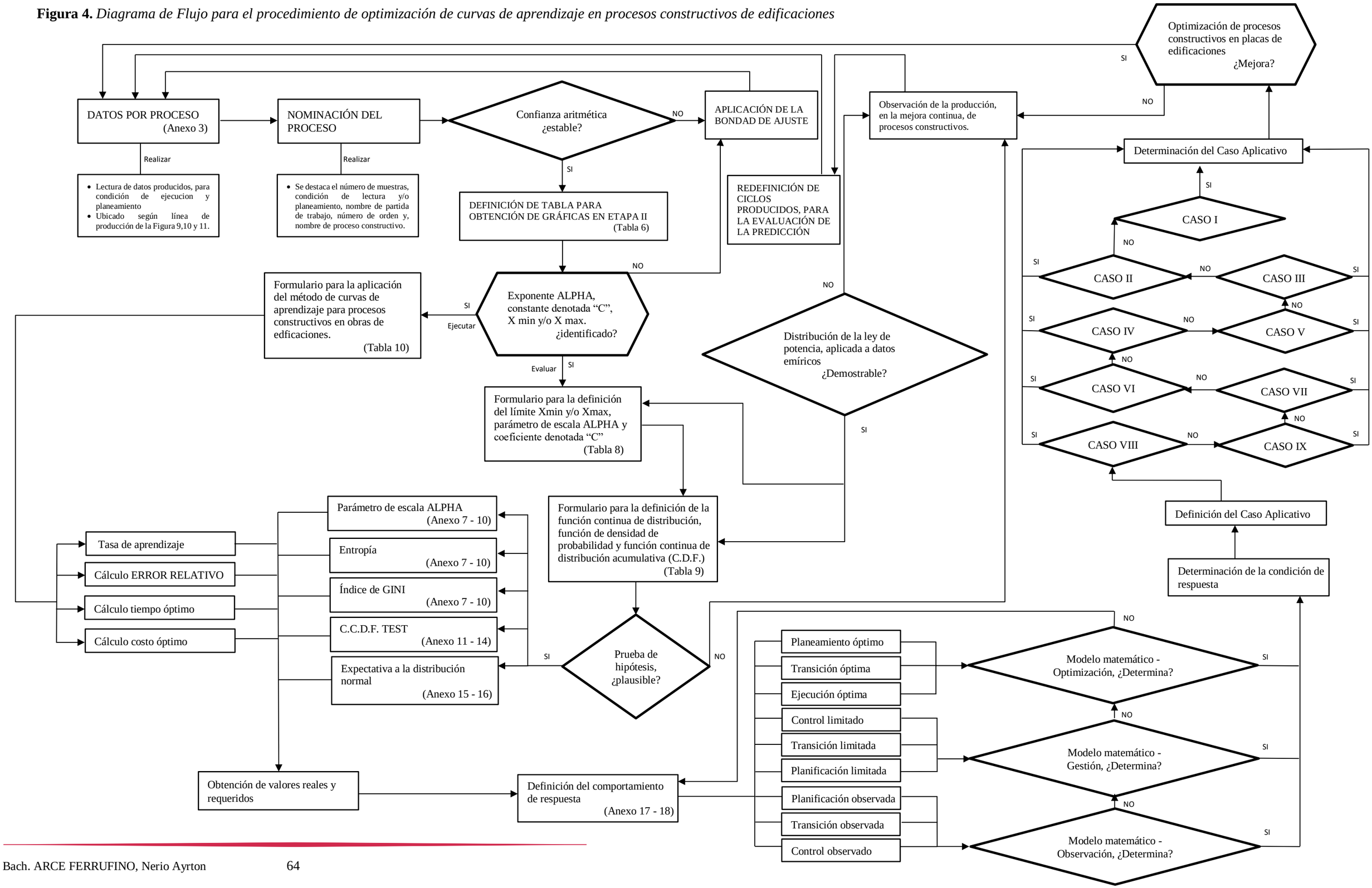
Figura 3.

Estructura de la propuesta metodológica (Etapa 1, recolección y organización de datos; Etapa 2, prueba de bondad de ajuste; Etapa 3, formulación de la ley de potencia para datos empíricos; Etapa 4, obtención de las estimaciones)



Para incrementar su comprensión cíclica, se construyó un flujograma, con el objetivo de conectar las tablas propuestas, según los objetivos de la investigación.

Figura 4. *Diagrama de Flujo para el procedimiento de optimización de curvas de aprendizaje en procesos constructivos de edificaciones*



3.9.1. ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS

Mediante la formación de registros ordenados, se conformó la *Tabla 5: Definición de tabla para registro de datos para Etapa I*, se recomendó adaptarse o mejorar, con el objetivo de facilitar la programación y organización de los datos y se tomó como referencia la aplicación de los anexos: Anexo 3: Datos por proceso, obra I, Anexo 4: Datos por proceso, obra II, Anexo 5: Datos por partida (Concreto, Encofrado y Acero), obra I y Anexo 6: Datos por partida (Concreto, Encofrado y Acero), obra II.

3.9.2. REGISTRO DE DATOS

Como estrategia consideró apoyarse en asistentes de producción que monitorearon la realización de los trabajos de inicio a fin, uno para cada subpartida u orden de la estructura de trabajo que se deseó supervisar, facilitando el trabajo en equipo y la aceleración productiva de recursos humanos. En sí, no se ha limitado a utilizar otras formas de recoger datos, debido a que lo mínimo indispensable que pudo hacerse, fue mantener la observación asistida en archivos digitales, por cualquier forma tecnológica posible, con adiestramiento manual y remoto.

Al completar la tabla se ordenó la información de cada proceso constructivo, en: “Por partida” y “Por proceso”, para alcanzar el carácter homogéneo de los trabajos. Se ha considerado las interrupciones de trabajo designado como “I”, la cual describió que las actividades tienen pausas activas con fines ágiles para facilitar la eficiencia del aprendizaje (Monzón, 2009).

3.9.3. DEFINICIÓN DE DATOS PARA LA LECTURA

Se aplicó la bondad el ajuste, se han modificado tiempos netos para obtener nuevos datos en la fórmula potencial hasta la obtención de un coeficiente de indeterminación superior a 0.50 para la gráfica de barras; posterior a ello, en forma controlada, se trabajó la gráfica de dispersión, volviendo a modificar los tiempos netos hasta alcanzar un coeficiente de indeterminación superior al de la gráfica de barras, y por ende superior a 0.50.

La obtención de las gráficas de barras y de dispersión se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Definición de tabla para obtención de gráficas para Etapa II

	EJE X	EJE Y
Gráfica de dispersión	Tiempo de captura neta	Hora - hombre neta
Gráfica de barras	Tiempo de captura real	Hora - hombre neta

3.9.4. FORMULACIÓN DE CURVAS DE APRENDIZAJE PARA LA LECTURA

Se formularon las curvas de aprendizaje, para procesos de ejecución y procesos de planeamiento, se determinó la velocidad de producción, exponente Alpha y constante, de forma explícita, en apoyo con el *gráfico de barras*, como se describe en la Tabla 7: Formulario para determinación de modelos matemáticos de producción, donde se presenta la formulación para los modelos de estudio; en el cual se consideró que, para lectura en planeamiento, las unidades de producción se incrementan al transcurrir el tiempo.

Tabla 7.

Formulario para determinación de curvas de aprendizaje en modelos de lectura de producción.

Concepto	**Modelo de lectura, Ejecución – Función original**	**Modelo de lectura, de planeamiento – Función original**
Función producida (hh)	$f(x)=C\lvert X\rvert^{-\alpha}$, $X>0\wedge 0<\alpha<+\infty$ ….. (14)	$f(x)=C\lvert X\rvert^{\alpha}$, $X>0\wedge 0<\alpha<1$ …. (15) $f(x)=C\lvert X\rvert^{\alpha}$, $X>0\wedge \alpha=1$ …. (16) $f(x)=C\lvert X\rvert^{\alpha}$, $X>0\wedge 1<\alpha<+\infty$ .... (17)

Velocidad de producción (hh/ciclo)	$-\alpha * C * \mathrm{X}^{(-\alpha-1)}$ $, X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty$ …… (18)	$\alpha * C * \mathrm{X}^{(\alpha-1)}$ $, X > 0 \wedge 0 < \alpha < 1$ ……. (19)

El valor de "α", representó el exponente Alpha "α" de la función original de lectura.

Las curvas de aprendizaje partieron de un modelo de lectura (función producida), del cual derivan comportamientos más profundos, que permitieron definir la proyección del aprendizaje desde la causa que lo origina y promovieron la mejora de la unidad de análisis. El modelo de respuesta, ya sea el caso de lectura para ejecución o planeamiento, consideró estimaciones, cuyas formulaciones y gráficas se encuentran en el Anexo 17: Comportamiento de respuesta por producir vs. total, obra I y Anexo 18: Comportamiento de respuesta por producir vs. total, obra II.

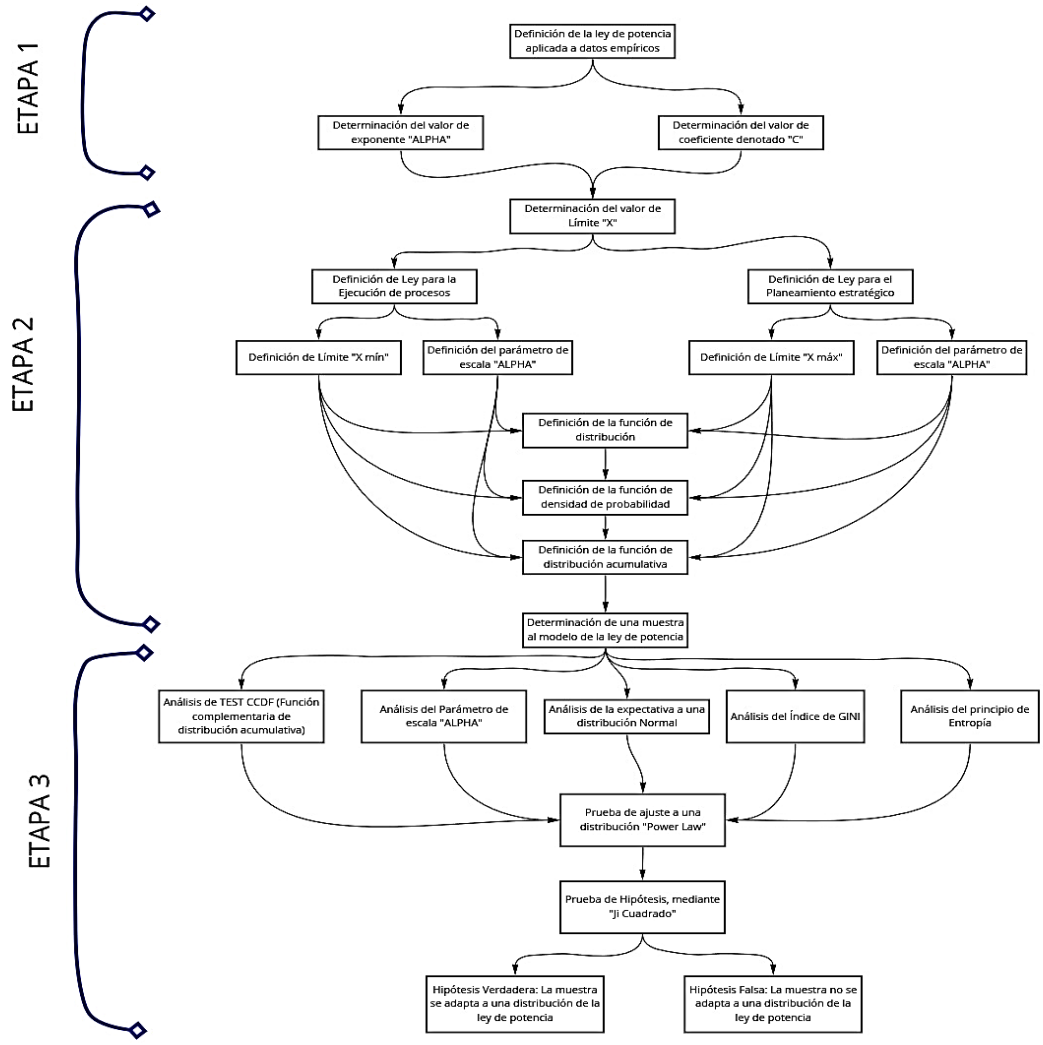
3.9.4.1. APLICACIÓN DE ESTRATEGIA DE ESTUDIO

Se orientó a la evaluación de la información de campo, analizando si los datos del comportamiento de lectura de curvas de aprendizaje se adaptan a la función algebraica denominada Ley de Potencia aplicada a datos empíricos.

Para la investigación se realizó la secuencia indicada en la Figura 5, que se muestra.

Figura 5.

Estructura de la estrategia de estudio. (Etapa1, definición del valor límite para "X"; Etapa 2, definición de la función de densidad, función de distribución, función de distribución acumulativa; Etapa 3, prueba de hipótesis)



Para la investigación se realizó la siguiente secuencia:

a) Etapa 1

A partir de las ecuaciones que se obtuvieron en la Tabla 7: Formulario para determinación de curvas de aprendizaje en modelos de lectura de producción, se extraen los valores de exponente α y coeficiente C, para aplicarlas según el orden establecido en la siguiente tabla:

Tabla 8.

Formulario para la definición del límite "X", parámetro de escala Alpha y coeficiente "C". (Demostración en el anexo 2)

Orden	Concepto	Modelo de lectura de Ejecución	Modelo de lectura de Planeamiento
1	Límite " X "	$X_{\min} = \sqrt[\lvert\alpha-1\rvert]{\frac{C}{\lvert\alpha-1\rvert}} : 0<\alpha<1 \wedge \alpha \neq 1 \ldots$ (20) $X_{\min} = \sqrt[(\alpha-1)]{\frac{C}{(\alpha-1)}} : \alpha>1 \wedge \alpha \neq 1 \ldots$. (21)	$X_{\max} = \sqrt[(-\alpha-1)]{\frac{C}{(\alpha+1)}} : \alpha>0$ …. (22)
2	Parámetro de escala "Alpha"	$\hat{\alpha} = 1+n*[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{X_i}{X_{\min}})]^{-1}$ …… (23)	$\hat{\alpha} = -1-n*[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{X_i}{X_{\max}})]^{-1}$ ….. (24)
3	Coeficiente "C"	$C = (\alpha-1)*X_{\min}{}^{(\alpha-1)}$ …… (25)	$C = (\alpha+1)*X_{\max}{}^{(-\alpha-1)}$ … (26)
El valor de "α", representó el exponente Alpha "α" de la función original de lectura.			

b) Etapa 2

Se determinaron las funciones: de distribución de datos, de densidad de probabilidad y de distribución acumulativa, formuladas en la Tabla 9:

Tabla 9.

Formulario para la definición de la función continua de distribución, función de densidad de probabilidad y función continua de distribución acumulativa (C.D.F). (Demostración en el anexo 2)

Concepto	Modelo de lectura de Ejecución	Modelo de lectura de planeamiento
Función continua de distribución	$f(x) = C * \lvert X \rvert^{-\hat{\alpha}} = (\hat{\alpha} - 1) * X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)} * \lvert X \rvert^{-\hat{\alpha}}$ $: X > 0 \wedge 1 \leq \hat{\alpha} \leq 2$ …. (27)	$f(x) = C * \lvert X \rvert^{\hat{\alpha}} = (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}{}^{(-\hat{\alpha}-1)} * \lvert X \rvert^{\hat{\alpha}}$ $: X > 0 \wedge -1 \leq \hat{\alpha} \leq 0$ ….. (28)
Función continua de densidad de probabilidad	$\frac{\partial f(x)}{\partial x} = (\hat{\alpha}) * (\hat{\alpha} - 1) * X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)} * X^{(-\hat{\alpha}-1)}$ $: X < 0 \wedge 1 \leq \hat{\alpha} \leq 2$ …….. (29)	$\frac{\partial f(x)}{\partial x} = -(\hat{\alpha}) * (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}{}^{(-\hat{\alpha}-1)} * X^{(\hat{\alpha}-1)}$ $: X < 0 \wedge -1 \leq \hat{\alpha} \leq 0$ ….. (30)
Función continua de distribución acumulativa (C.C.D.F)	$\int_x^{\infty} f(x)dx = \int_x^{\infty} (\hat{\alpha} - 1) * X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)} * \lvert X \rvert^{-\hat{\alpha}}$ $: X > 0 \wedge 1 \leq \hat{\alpha} \leq 2$ $= (\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$ ….. (31)	$\int_0^{\infty} f(x)dx = \int_0^{\infty} (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}{}^{(-\hat{\alpha}-1)} * \lvert X \rvert^{\hat{\alpha}}$ $: X > 0 \wedge -1 \leq \hat{\alpha} \leq 0$ $= (\frac{X}{X_{\max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$ …… (32)

El valor de "α", representó el parámetro de escala ALPHA "$\hat{\alpha}$" de la función original, obtenido en la *Tabla 7*.

c) Etapa 3

Se evaluó el método en la lectura, para identificar que la muestra siga la regla de la distribución de la Ley de Potencia para datos empíricos, como son, CCDF TEST, estimación del parámetro de escala Alpha (función original,

función complementaria de distribución acumulativa y función de densidad de probabilidad), entropía, índice de Gini, gráfico P-P (percentil – percentil) para la expectativa de la distribución normal y prueba de hipótesis para la bondad de ajuste por Ji Cuadrado.

3.9.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

En función al modelo de lectura, previamente evaluado por los métodos econométricos y estadísticos; se obtuvieron las estimaciones de tiempo óptimo y costo óptimo, procesando el formulario mostrado en la Tabla 10:

Tabla 10.

Formulario para la aplicación del método de curvas de aprendizaje para procesos constructivos en obras civiles

Concepto	Modelo de Ejecución	Modelo de Planeamiento
Metrado Producido (ciclo)	X …(33)	X …(34)
Función producida (hh)	$C*X^{(-\alpha)}$ …. (35)	$C*X^{(\alpha)}$ …. (36)
Derivada de la función producida (hh/ciclo)	$-\alpha*C*X^{(-\alpha-1)}$ …. (37)	$\alpha*C*X^{(\alpha-1)}$ …. (38)
Función original requerida (hh)	$C*X^{(1-\alpha)}$ …. (39)	$C*X^{(-1-\alpha)}$ …. (40)
Derivada de la función requerida (hh/ciclo)	$(1-\alpha)*C*X^{(-\alpha)}$ …. (41)	$(-1-\alpha)*C*X^{(-2-\alpha)}$ …. (42)

Metrado por producir (ciclo)	$\frac{1}{-\alpha * C * X^{(-\alpha-1)}} * C * X^{(-\alpha)} = \frac{X}{-\alpha}$ ……. (43)	$\frac{1}{\alpha * C * X^{(\alpha-1)}} * C * X^{(\alpha)} = \frac{X}{\alpha}$ ……. (44)
Metrado total (ciclo)	$X + \frac{X}{-\alpha}$ …. (45)	$X + \frac{X}{\alpha}$ …… (46)
Metrado requerido (ciclo)	$\frac{1}{(1-\alpha) * C * X^{(-\alpha)}} * C * X^{(1-\alpha)} = \frac{X}{1-\alpha}$ ……. (47)	$\frac{1}{(-1-\alpha) * C * X^{(-2-\alpha)}} * C * X^{(-1-\alpha)} = \frac{X}{-1-\alpha}$ … (48)
Metrado requerido total (ciclo)	$X + \frac{X}{1-\alpha}$ …. (49)	$X + \frac{X}{-1-\alpha}$ …. (50)
Cantidad de trabajo – ratio (hh/ciclo)	β ….. (51)	β ….. (52)
Horas hombre por producir (hh)	$\frac{X}{-\alpha} * \beta$ ….. (53)	$\frac{X}{\alpha} * \beta$ ….. (54)
Horas hombre totales (hh)	$(X + \frac{X}{-\alpha}) * \beta$ …. (55)	$(X + \frac{X}{\alpha}) * \beta$ …. (56)
Horas hombre requeridas (hh)	$(\frac{X}{1-\alpha}) * \beta$ …. (57)	$(\frac{X}{-1-\alpha}) * \beta$ …. (58)
Horas hombre requeridas totales (hh)	$(X + \frac{X}{1-\alpha}) * \beta$ …. (59)	$(X + \frac{X}{-1-\alpha}) * \beta$ ….. (60)

Costo real por ciclo – rendimiento de presupuesto (soles/ciclo)	θ …. (61)	θ …. (62)
Costo por producir (soles)	$\frac{X}{-\alpha} * \theta$ …. (63)	$\frac{X}{\alpha} * \theta$ …. (64)
Costo total (soles)	$(X + \frac{X}{-\alpha}) * \theta$ ….. (65)	$(X + \frac{X}{\alpha}) * \theta$ …. (66)
Costo requerido (soles)	$(\frac{X}{1-\alpha}) * \theta$ …. (67)	$(\frac{X}{-1-\alpha}) * \theta$ …. (68)
Costo requerido total (soles)	$(X + \frac{X}{1-\alpha}) * \theta$ …. (69)	$(X + \frac{X}{-1-\alpha}) * \theta$ …. (70)
Concepto	**Modelo de Ejecución - Metrado total**	**Modelo de planeamiento – Metrado total**
Tiempo neto (hh)	ω …. (71)	ω …. (72)
Error (hh)	$C * X^{(-\alpha)} - \omega$ …. (73)	$C * X^{(\alpha)} - \omega$ …. (74)
Factor individual (adimensional)	$\frac{\omega_n}{\omega_1}$, $\forall n \geq 1; n \in N$ …. (75)	$\frac{\omega_n}{\omega_1}$, $\forall n \geq 1; n \in N$ …. (76)
Factor individual acumulado (adimensional)	$\sum_{n=1}^{K-1} \frac{\omega_n}{\omega_1} + \sum_{n=1}^{K=n} \frac{\omega_n}{\omega_1} = \sum_{n=1}^{K} \frac{\omega_n}{\omega_1}$ …. (77)	$\sum_{n=1}^{K-1} \frac{\omega_n}{\omega_1} + \sum_{n=1}^{K=n} \frac{\omega_n}{\omega_1} = \sum_{n=1}^{K} \frac{\omega_n}{\omega_1}$ …. (78)

Factor promedio por unidad (adimensional)	$\frac{(\sum_{n=1}^{K-1}\frac{\omega_n}{\omega_1}+\sum_{n=1}^{K=n}\frac{\omega_n}{\omega_1})}{(X+\frac{X}{-\alpha})}=\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-\alpha})}$ .. (79)	$\frac{(\sum_{n=1}^{K-1}\frac{\omega_n}{\omega_1}+\sum_{n=1}^{K=n}\frac{\omega_n}{\omega_1})}{(X+\frac{X}{\alpha})}=\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{\alpha})}$ .. (80)
Duración con aprendizaje, por primer día (hh)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-\alpha})}*C$ ….. (81)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{\alpha})}*C$ …. (82)
Duración con aprendizaje, por segundo día (hh)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-\alpha})}*C*2$ …. (83)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{\alpha})}*C*2$ …. (84)
Duración con aprendizaje, por tercer día (hh)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-\alpha})}*C*3$ …. (85)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{\alpha})}*C*3$ ….. (86)
Tiempo óptimo (hh)	$(X+\frac{X}{-\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-\alpha})}*C$ .. (87)	$(X+\frac{X}{\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{\alpha})}*C$ …(88) .
Costo óptimo (Soles)	$((X+\frac{X}{-\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-\alpha})}*C)*\frac{\theta}{\beta}$ ….. (89)	$((X+\frac{X}{\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{\alpha})}*C)*\frac{\theta}{\beta}$ …... (90)

Tasa de aprendizaje	$10^{-\alpha*\log 2}$ …. (91)	$10^{\alpha*\log 2}$ ….. (92)

Concepto	Modelo de Ejecución - Metrado Requerido Total	Modelo de planeamiento – Metrado Requerido Total
Factor promedio por unidad – (adimensional)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{1-\alpha})}$ …. (93)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-1-\alpha})}$ …. (94)
Duración por primer día (hh)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{1-\alpha})}*C$ …. (95)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-1-\alpha})}*C$ …. (96)
Duración por segundo día (hh)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{1-\alpha})}*C*2$ …. (97)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-1-\alpha})}*C*2$ …. (98)
Duración por tercer día (hh)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{1-\alpha})}*C*3$ …. (99)	$\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-1-\alpha})}*C*3$ ….. (100)
Tiempo óptimo (hh)	$(X+\frac{X}{1-\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{1-\alpha})}*C$ …….. (101)	$(X+\frac{X}{-1-\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-1-\alpha})}*C$ ….. (102)

.

Costo óptimo (hh)	$((X+\frac{X}{1-\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{1-\alpha})}*C)*\frac{\theta}{\beta}$ …… (103)	$((X+\frac{X}{-1-\alpha})*\beta-\frac{\sum_{n=1}^{K}\frac{\omega_n}{\omega_1}}{(X+\frac{X}{-1-\alpha})}*C)*\frac{\theta}{\beta}$ ….. (104)
Tasa de aprendizaje	$10^{-\alpha*\log 2}$ ….. (105)	$10^{\alpha*\log 2}$ …. (106)

Nota. El modelo de lectura para la ejecución de procesos, esta diseñado referencialmente por Rodriguez, Y. (2016); mientras que, el modelo de lectura para el planeamiento de procesos, es la derivaciòn del mismo.

Ambas conceptualizaciones, se fundamentan en la razón de cambio para la estimación, debido a su diferenciabilidad con respecto al tiempo, definiendo la velocidad de producción.

3.9.6. CASO APLICATIVO PARA LA RESPUESTA

En forma generalizada para las poblaciones observadas, los valores producidos o reales en comparación con los valores requeridos, permitieron añadir una determinación sobre qué tan cerca de aplicar metodologías ágiles se encuentra o cuán preparado está su equipo de trabajo para aprender la situación de respuesta; se consideró una inversión mínima de costos para el empleo del tiempo posible; para lo cual, se determinó el tipo de comportamiento de respuesta, según la Tabla 11:

Tabla 11.

Casos aplicativos para el análisis del desarrollo de procesos constructivos

Caso Aplicativo	Comportamiento	Descripción
1	Tiempo óptimo requerido - Costo óptimo requerido	Los valores reales tendían a ser menos accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción. Los valores requeridos

		fueron considerados como un punto para producir el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al mejorar sus cifras y ser más accesibles a un flujo de caja aparente, si permanecía la misma tendencia de optimización.
2	Tiempo óptimo real - Costo bajo real	Los valores reales tiendían a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción. Los valores requeridos fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y ser más accesibles a un flujo de caja aparente.
3	Tiempo óptimo real - Costo elevado real	Los valores reales tiendían a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción, en solamente factor de tiempo, debido a costos elevados de inversión determinando al proceso como observado. Los valores requeridos fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y ser más accesibles a un flujo de caja aparente.
4	Tiempo óptimo real - Costo óptimo real	Los valores reales tiendían a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción, considerándose a producir. Los valores requeridos no se tomaron en cuenta, fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y ser más accesibles a un flujo de caja aparente.
5	Tiempo bajo requerido - Costo bajo requerido	Los valores requeridos tendían a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción, debido a costos bajos de inversión, han determinado al proceso como rentable. Los valores reales se consideraron como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más

		recomendable posibles al reducir sus cifras y fuesen más accesibles a un flujo de caja aparente.
6	Tiempo bajo real - Costo bajo real	Los valores reales tendieron a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción, debido a costos y tiempo bajos de inversión, determinaron al proceso como rentable. Los valores requeridos fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y fuesen más accesibles a un flujo de caja aparente.
7	Tiempo óptimo requerido - Costo bajo requerido	Los valores requeridos tendieron a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción, debido a costos bajos de inversión, determinaron al proceso como operable. Los valores reales fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el costo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y fuesen más accesibles a un flujo de caja aparente.
8	Tiempo bajo requerido - Costo bajo requerido	Los valores requeridos tendieron a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción, debido a costos bajos de inversión, determinaron al proceso como rentable. Los valores reales fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y fuesen más accesibles a un flujo de caja aparente. La baja coincidencia con modelos matemáticos de aprendizaje, indicó que falta realizar esfuerzo de trabajo para que pudiera comenzar a aprender y asemejarse a una distribución de la ley de

		potencia, pudo tomar como recomendación la consideración requerida.
9	Tiempo óptimo real - Costo óptimo real	Los valores reales tendieron a ser más accesibles a una situación de continuación o recomendación de realización de trabajos, para la toma de decisiones en la producción. Los valores requeridos no fueron tomados en cuenta, fueron considerados como un punto para mejorar el proceso y por ende en el tiempo fuesen lo más recomendable posibles al reducir sus cifras y fuesen más accesibles a un flujo de caja aparente. La baja coincidencia con modelos matemáticos de aprendizaje, indicó que faltó realizar esfuerzo de trabajo para que pudiese comenzar a aprender y asemejarse a una distribución de la ley de potencia, pudo tomar como recomendación la consideración real.

Existieron casos aplicados que no se adaptaron a la distribución de la Ley de Potencia, debido a resultados con probabilidad negativa o escasez de tiempos netos. Considerando las recomendaciones de la investigación para mejorar la situación, el análisis e interpretación obtenido fue nada predecible, ni coherente; aun así, el procesamiento del método fue ejecutable para la praxis y se consideró una interpretación teórica, donde los valores se encontraron lejos de un modelo matemático de curvas de aprendizaje.

3.9.7. MODELO MATEMÁTICO PARA LA RESPUESTA

Se revalidó para las muestras, la secuencia de la Figura 3: Estructura de la propuesta metodológica, la cual permitió definir 4 fases; la organización de la información, la definición de la información, la aplicación de la ley de potencia, la aplicación de las estimaciones; siendo en la última fase en que se utilizó la formulación de la Tabla 10: Formulario para la aplicación del método de curvas de aprendizaje para

procesos constructivos en obras civiles; para alcanzar a demostrar la existencia de curvas de aprendizaje en la Optimización, Gestión y Observación.

El modelo de respuesta para la OPTIMIZACIÓN representa el estado central de la mejora continua, determinando un proceso de placa altamente eficiente, cuyo modelo de distribución estadística responde claramente a la función original del fenómeno.

El modelo de respuesta para la GESTIÓN representa numéricamente, el desequilibrio de la producción en placas, cuyo tiempo óptimo y costo óptimo, debe ser considerado para revertir la situación, por lo tanto, se espera que se apliquen políticas de control en el planeamiento de procesos, mas no, cambios radicales en los tecnicismos aplicados.

El modelo de respuesta para la OBSERVACIÓN representa el cambio de políticas internas de planeamiento en el proceso constructivo, el cambio es radical, a nivel de costo y tiempo. Se debe evaluar a mayor detalle el tareo de la mano de obra en combinación con el uso de equipo mecánico, ya que definen, una pérdida notoria.

Aplicar un cálculo predictivo a la producción, conduce a reevaluar la muestra, permitiendo obtener un nuevo tiempo óptimo y costo óptimo bajo las mismas condiciones de trabajo y cuadrilla, lo que permite complementar la descripción del caso aplicativo, en caso fuese necesario.

Los modelos de respuesta están descritos matemáticamente, por medio de funciones continuas debidamente definidas, a través de la función de valor absoluto, la cual ha permitido determinar valores probabilísticos altamente estables, para la predicción y toma de decisiones, descritos a continuacion:

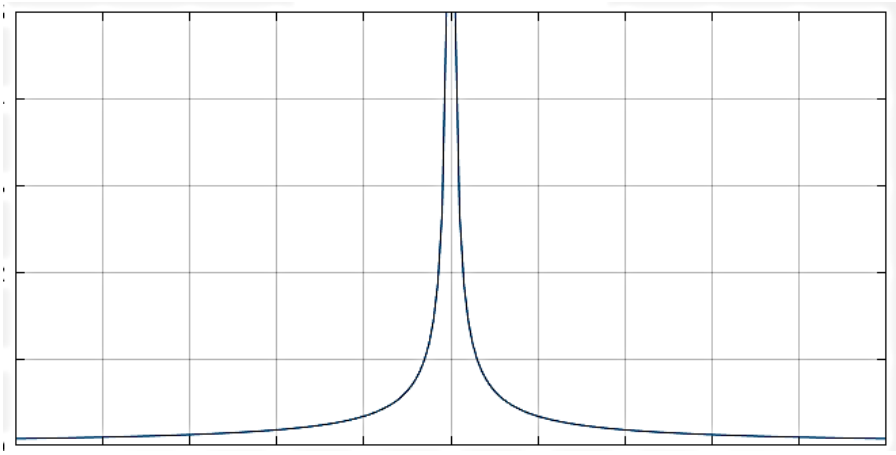
a) Modelo matemático de respuesta Curva de Aprendizaje para la Óptimización

$$f(x)=C^{*}\left|X\right|^{-\alpha}\begin{cases} C^{*}X^{-\alpha}: X>0\wedge 0<\alpha<+\infty \text{ ; Curva de Ejecución Óptima} \\ C^{*}(-X)^{-\alpha}: X<0\wedge 0<\alpha<+\infty \text{ ; Curva de Planeamiento Óptimo} \\ 0: X=0\wedge 0<\alpha<+\infty \text{ ; Punto de Transición Óptima} \end{cases}$$

…… Función continua de la Optimizaciòn (107).

Figura 6.

Gráfico "Optimización", (Eje X-X - Ciclos producidos en términos de metrado, costo y tiempo; Eje Y-Y – Función total o requerida).



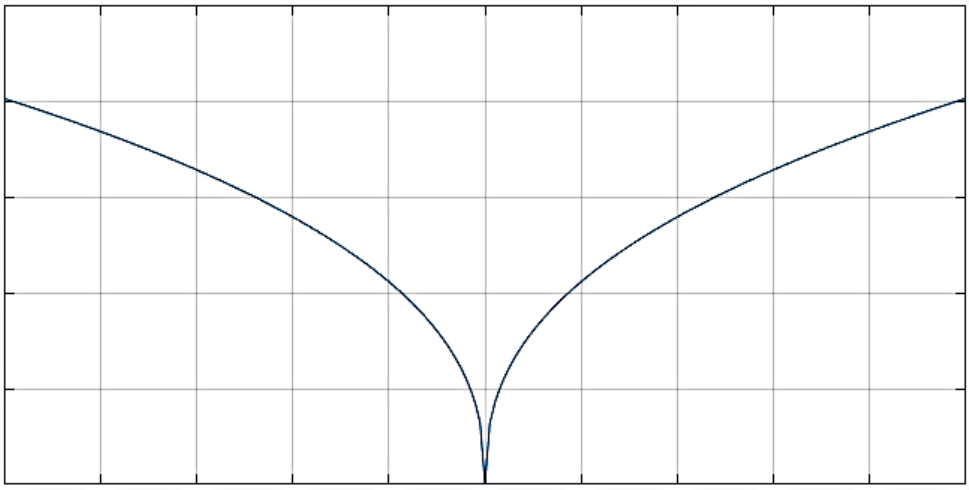
b) Modelo matemático de respuesta Curva de Aprendizaje para la Gestión

$$f(x) = C * |X|^{\alpha} \begin{cases} C * X^{\alpha} : X > 0 \wedge 0 < \alpha < 1 ; \text{ Curva de Control Limitada} \\ C * (-X)^{\alpha} : X < 0 \wedge 0 < \alpha < 1 ; \text{ Curva de Planificación Limitada} \\ 0 : X = 0 \wedge 0 < \alpha < 1 ; \text{ Punto de Transición Limitada} \end{cases}$$

…… Funciòn continua de la Gestión (108).

Figura 7.

Gráfico "GESTIÓN", (Eje X-X - Ciclos producidos en términos de metrado, costo y tiempo; Eje Y-Y – Función total o requerida).



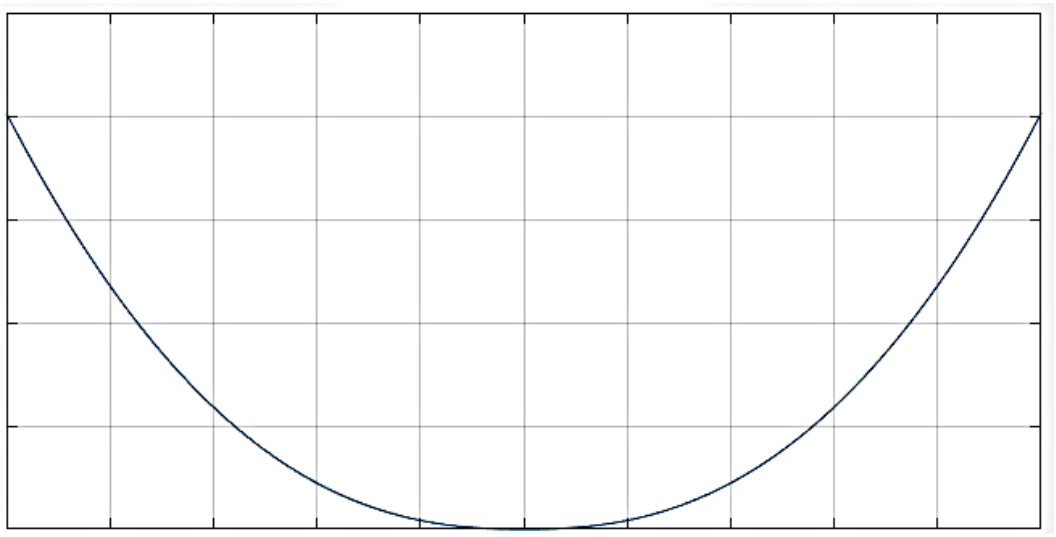
c) Modelo matemático de respuesta, curva de aprendizaje para la Observación

$$f(x) = C * |X|^{\alpha} \begin{cases} C * X^{\alpha} : X > 0 \wedge 1 < \alpha < +\infty \text{ ; Curva de Planificación Observada} \\ C * (-X)^{\alpha} : X < 0 \wedge 1 < \alpha < +\infty \text{ ; Curva de Control Observada} \\ 0 : X = 0 \wedge 1 < \alpha < +\infty \text{ ; Punto de Transición Observada} \end{cases}$$

…… Funciòn continua de la Observación (109).

Figura 8.

Gráfico "OBSERVACIÓN", (Eje X-X - Ciclos producidos en términos de metrado, costo y tiempo; Eje Y-Y – Función Total o requerida).



Se tomó en cuenta, que el caso a determinar, consideró a la decisión más rentable, real o requerida, pudiendo definir el proceso según haya correspondido; para lo cual, se atribuyó a cada región de la recta numérica de X (negativo, cero, positivo), con una nominación para el comportamiento patrón en específico, conceptualizados en la definición de términos.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS APLICANDO EL ANÁLISIS DE CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES

Los resultados de la investigación se reubicaron según la respuesta definida para el proceso analizado (véase la Figura 9, Figura 10, Figura 11) en la Tabla 12**;** donde dichas muestras se adaptaron a un modelo matématico de producción (Figura 6, Figura 7 y Figura 8), organizados por medio de la siguiente tabla, donde el color azul representa la Obra - I y el color naranja representa la Obra - II, cuya tonalidad oscura corresponde al trabajo en ejecución y la tonalidad clara corresponde a planeamiento. El color rojo oscuro representa la muestra que no se adaptó a la distribución estadística en estudio de la Ley de Potencia. Cabe mencionar que, los casilleros son descritos de la siguiente manera ("A" – " B"), donde "A" representa, el proceso constructivo, y "B" representa, el número de la muestra.

Tabla 12.

Resultados de procesos por modelo matemático para la respuesta (Obra I - II).

CURVAS DE APRENDIZAJE										
			MUESTRA							
	RESPUESTA		Tipo I - Optimización				Tipo II - Gestión			Tipo III - Observación
PROCESO CONSTRUCTIVO	Concreto	Obra - I	1-15	1-16	2-17	3-19	5-23	7-27	10-34	
		Obra - I	3-20	4-21	5-24	6-25	11-36			
		Obra - I	7-28	8-29	8-30	9-31				
		Obra - I	9-32	2-18	4-22	6-26				
		Obra - I	10-33	11-35						
		Obra - II	2-17	3-19	4-21	5-23	7-27	11-36		
		Obra - II	5-24	6-25	7-28	8-30				
		Obra - II	10-34	11-35	1-15	1-16				
		Obra - II	2-18	3-20	4-22	8-29				
		Obra - II	9-31	9-32	10-33					
	Encofrado	Obra - I	1-1	1-2	2-3	2-5				
		Obra - I	3-5	3-6	4-7	4-8				

	Obra - II	1-1	1-2	2-3	3-5			2-4
	Obra - II	4-7	4-11	6-26	3-6			
Acero	Obra - I	1-10	2-11	2-12	3-13	1-9		
	Obra - I	3-14						
	Obra - II	1-8	1-9	2-12	3-13			
	Obra - II	3-14	2-10					

Nota: La información se extrajo del Anexo 7 (Resultados para la lectura de ejecución - Obra I), Anexo 8 (Resultados para la lectura de planeamiento - Obra I), Anexo 9 (Resultados para la lectura de ejecucion - Obra II) y Anexo 10 (Resultados para la lectura de planeamiento - Obra II).

4.2. ESTABLECIMIENTO DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS EN OBRAS DE EDIFICACIONES

Los procesos en la dirección de operaciones en la construcción, se planifican por medio de un flujograma de entradas, herramientas, técnicas de organización, y salidas que permitieron la adaptación a los requerimientos de la investigación.

Los grupos de procesos, son divisibles, formando parte de un ciclo de vida, definido según las necesidades del proyecto. A su vez, la conexión entre ellos, facilitó el desarrollo del flujo de la información, aumentando su eficacia, por medio de la comunicación y tecnología, en un sistema alineado.

En las Figuras 9, 10 y 11, se muestra el flujo de la información, donde las flechas negras representan la gestión de procesos para el método por curvas de aprendizaje por medio de programas colaborativos, las flechas grises claras represetan el flujo inverso de la información, sugiriendo ajustes, modificaciones y actualizaciones, a los procesos. Las partidas, proporcionaron evaluación del desempeño para la producción de la mano de obra, indicando la eficiencia de la estrategia de la organización.

Por lo tanto, se redefinió las componentes para la entrega de valor de placas de concreto armado, que se desarrollaron en forma colectiva. La operación en conjunto forma un sistema, alineado a la estrategia de la organización, conformando una partida.

Figura 9.

Flujo de información para la partida de concreto en placas en obras de edificaciones

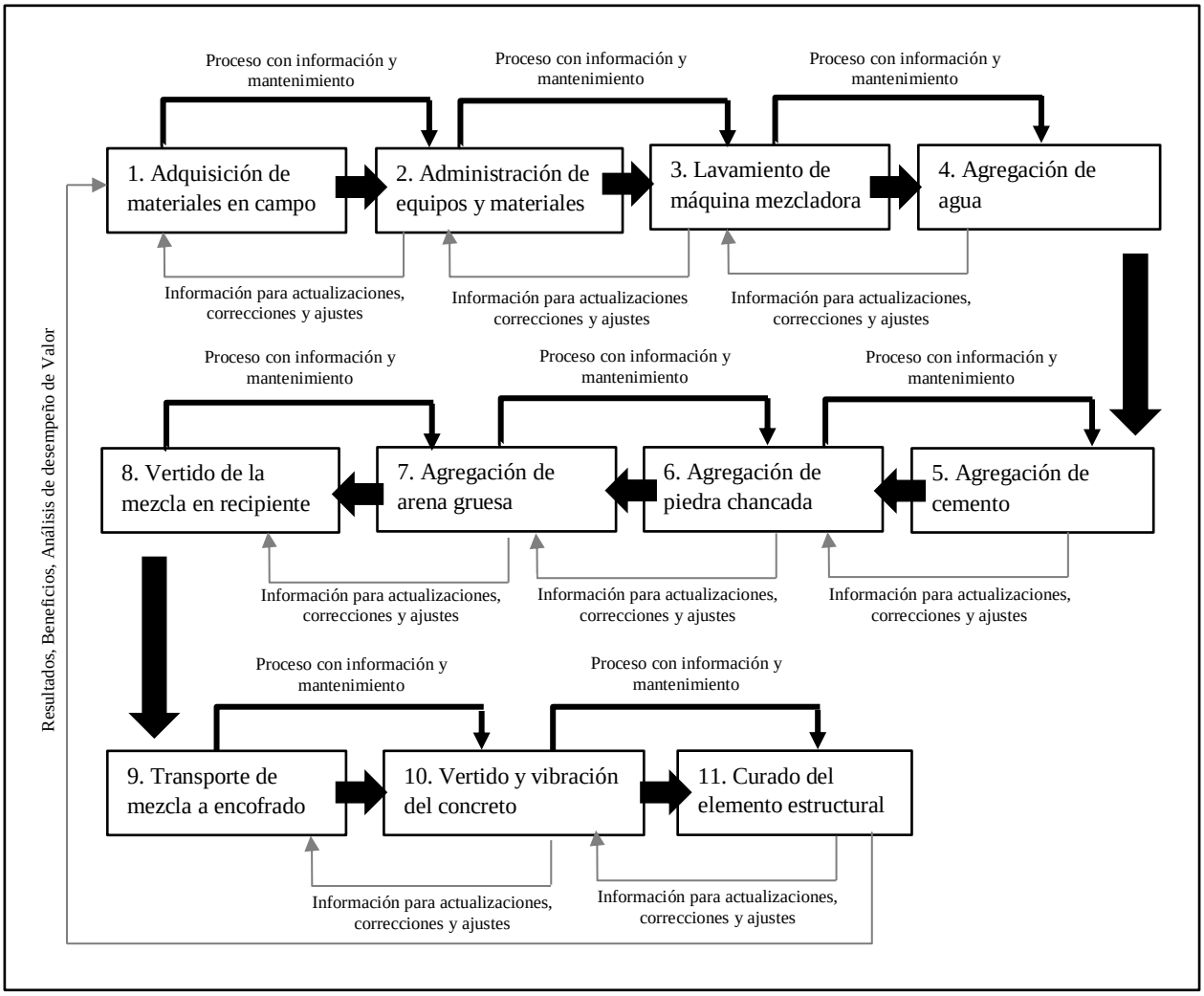


Figura 10.

Flujo de información para la partida de encofrado en placas en obras de edificaciones

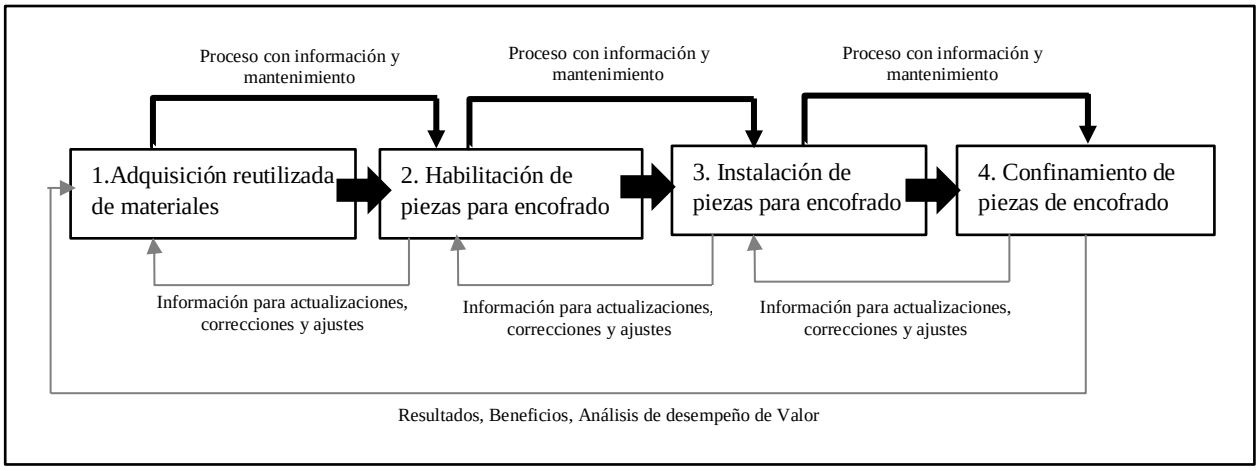
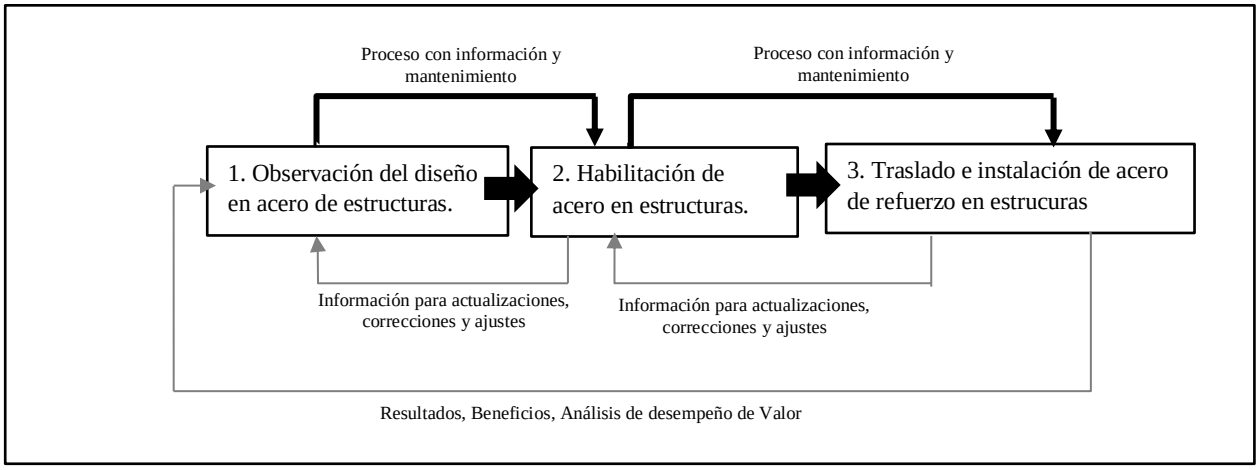


Figura 11.

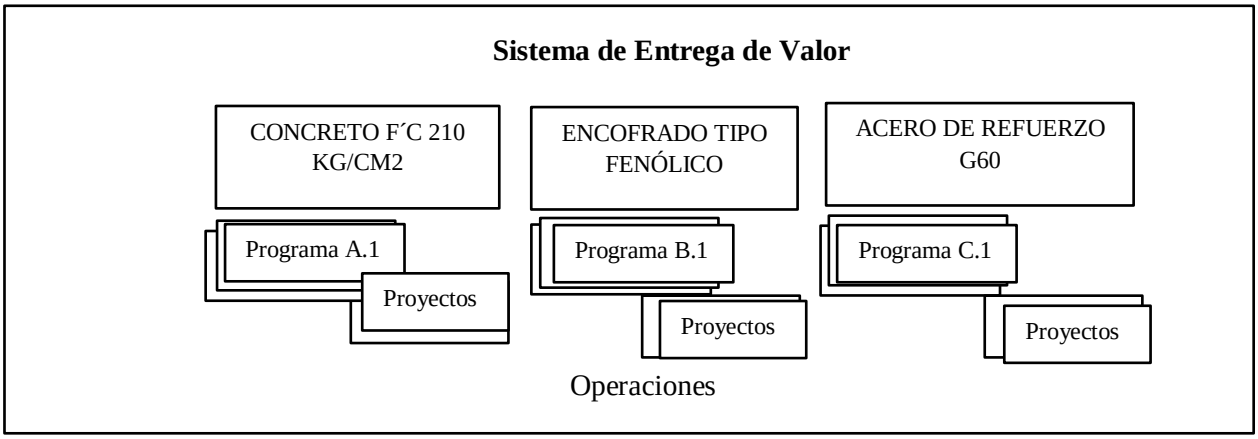
Flujo de información para la partida de aceros en placas en obras de edificaciones.



Como se muestra en la Figura 12, un sistema forma parte del entorno interno de una organización dependiendo de políticas, metodologías, procedimientos, marcos de referencia y de gobernanza.

Figura 12.

Sistema de entrega de valor para la producción de placas en obras de edificaciones



4.3. DETERMINACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE FÓRMULAS EN LAS CURVAS DE APRENDIZAJE DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS EN OBRAS DE EDIFICACIONES

La investigación tomó como base en la lectura de procesos, Ecuación 14, al modelo de ejecucion, ya conocido, como curva de aprendizaje tradicional para la producción, que permitió definir la optimización.

Tabla 13.

Formulación de curvas de aprendizaje para la función producida, función por producir y función total

Concepto	FUNCIÓN PRODUCIDA	FUNCIÓN POR PRODUCIR / REQUERIDA	FUNCIÓN TOTAL / REQUERIDA TOTAL
OPTIMIZACIÓN	Ecuación 33 Ecuación 35	Ecuación 43 / Ecuación 47	Ecuación 45 / Ecuación 49
	Ecuación 14	Ecuación 107	
GESTIÓN	Ecuación 34 Ecuación 36	Ecuación 44 / Ecuación 48	Ecuación 46 / Ecuación 50
	Ecuación 15	Ecuación 108	

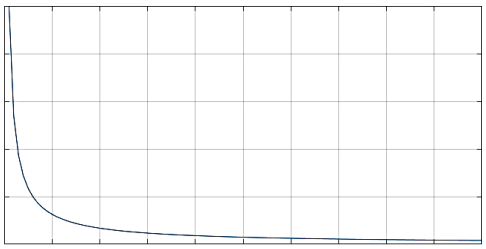
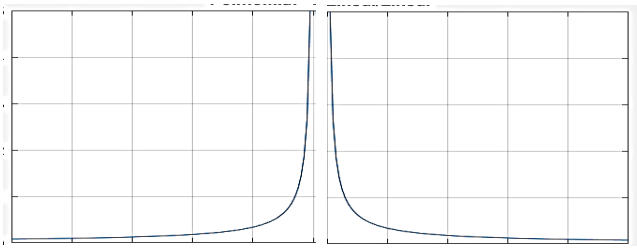
OBSERVACIÓN	Ecuación 34 Ecuación 36	Ecuación 44 / Ecuación 48	Ecuación 46 / Ecuación 50
	Ecuación 16 Ecuación 17	Ecuación 109	

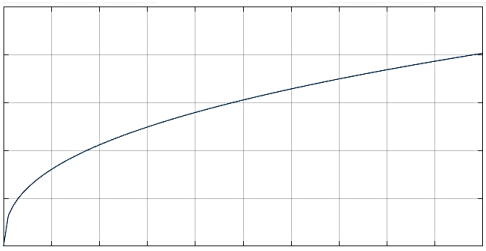
Para lo cual, la presente investigación modificó la perspectiva sobre cómo se manejó el comportamiento de lectura en la cadena de producción, además se considera que, para todo proceso ejecutado, existió un plan previo analizado, estos esfuerzos describieron la definición propuesta para la respuesta, la que contribuyó a la redefinición de la lectura por curvas de aprendizaje, sin modificar su doctrina original, refiriéndose al menor tiempo de fabricación para las unidades altas de producción.

Por aritmética, se tuvo, que toda función producida, sumada con una función por producir, determina la curva de aprendizaje, la cual se valoriza en la gestión del valor ganado, formuladas en la Tabla 13 y observadas en la Tabla 14.

Tabla 14.

Definición gráfica del análisis por curvas de aprendizaje para la construcción

Función producida	**Función por producir / requerida por producir**	**Función total / requerido total**
Lectura	**Respuesta**	
		
Anexo 2	Figura 5	Figura 5
Ejecución	Optimización	



Anexo 2

Planeamiento

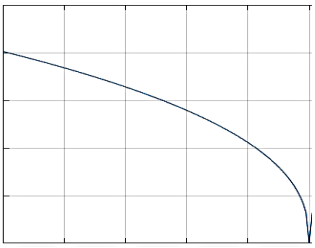


Figura 6

Gestión

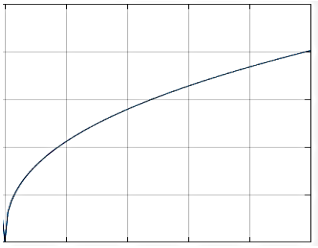
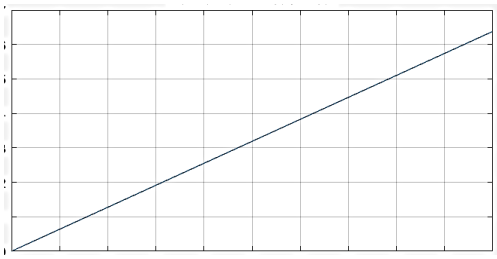


Figura 6



Anexo 2

Planeamiento

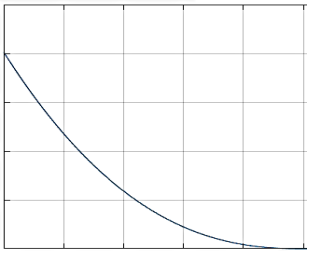


Figura 7

Observación

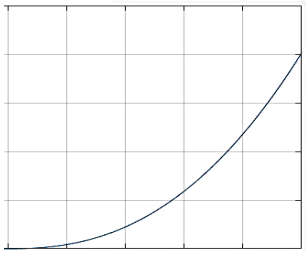
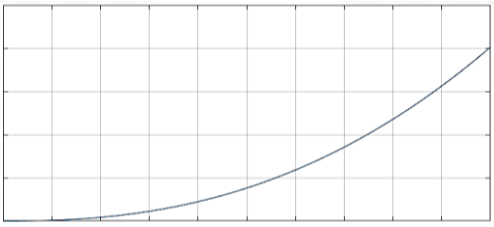


Figura 7



Anexo 2 - Planeamiento

Nota. Una función producida adicional a su función diferenciable por producir o requerida por producir equivale a la función total o requerida total.

Pero cabe señalar, que la razón de cambio para la estimación, permitió añadir un nuevo concepto de función por producir, como el valor que posibilita la optimización. La diferenciabilidad de la función de lectura demostró ser sustentable y eficiente numéricamente, ante la estadística probabilística. La definición de valor absoluto, reconoció resolver, la ineficiencia del estadístico de la prueba para un menor grupo de muestras y una probabilidad negativa para el planeamiento de procesos.

En teoría, las vicisitudes que se presentaron a lo largo de la investigación, han demostrado el modelo matemático de respuesta, mostradas en las ecuaciones 107, 108

y 109, añadiendo que es posible pensar, que toda orientación de producción, es optimizable, mientras tenga un flujo positivo o negativo en términos de metrado, costo y tiempo, y se desarrollen los trabajos eficientes o ineficientes.

Como se observa, se exponen las ecuaciones en forma estructurada para los modelos de respuesta para el análisis de curvas de aprendizaje, según la Tabla 13 (Formulación de curvas de aprendizaje para la función producida, función por producir y función total), que permitieron mejorar el análisis de la producción en tiempo y costo.

Por lo tanto, el análisis en torno a los valores obtenidos en la estrategia de estudio, conforman la estructura correlativa de la investigación y presentaron en forma numérica el nivel de estudio de los métodos econométricos que permitirieron ser analizados, siendo los resultados por cada uno, los siguientes:

4.3.1. Confianza aritmética

Se refiere a las muestras analizadas en la confianza aritmética para la Obra - I, teniendo en cuenta que en los procesos de construcción se presentó un efecto notable que describió una situación teórica, para lo cual se indicó el comportamiento en costo y tiempo, valores que reflejaron la optimización en la falla productiva. En la Tabla 15 (Condición de respuesta para muestras críticas, en el análisis de confianza aritmética, para la Obra - I"), se explica la influencia en la condición de respuesta, para la confianza aritmética de muestras críticas.

Tabla 15.

Condición de respuesta para muestras críticas en el análisis de confianza aritmética para la Obra - I

Muestra	Lectura	Partida	Proceso	Confianza aritmética	Tasa de aprendizaje	Tiempo óptimo REQUERIDO (horas)	Costo óptimo REQUERIDO (Nuevos soles)	Condición de Respuesta
34	Ejecución	Concreto	10	0.0000	0.959264119	539.350	109698129.356	GESTION
25	Ejecución	Concreto	6	0.3333	0.458184322	-388.444	12849694.271	OPTIMIZACION
8	Planeamiento	Encofrado	4	0.3333	1.43893358	4.5644274	3471.2682	OPTIMIZACION
22	Planeamiento	Concreto	4	0.2000	1.071847755	46.5643382	87865.1060	OPTIMIZACION
35	Planeamiento	Concreto	11	0.1429	1.048335138	16.5930002	46371.1560	OPTIMIZACION

Según los resultados para los objetivos de la investigación, la obra con mejor desempeño, en ejecución fue la Obra I, planeamiento la Obra II, debido a que la mayoría de puntos se acercaron al 100 %, permitiendo un área sombreada mayor, debido a la aproximación que tuvieron hacia el número uno, mostrando que la mayoría de muestras no tuvieron un cambio radical en sus tiempos registrados.

En el modelo de lectura, se ajustó para alcanzar el nivel de eficiencia requerido para ser sometida al análisis de curvas de aprendizaje, con valores entre 0.50 a 1.00, a excepción de 2 puntos en la Obra I (Muestra 34° - Ejecución y Muestra 25° - Ejecución), en la Figura 13 (Confianza aritmética para lectura de ejecución, Obra I - II), así como en 3 puntos de la Obra I (Muestra 8° - Planeamiento, Muestra 22° - Planeamiento y Muestra 35° - Planeamiento), en la Figura 14 (Confianza aritmética para lectura de planeamiento, Obra I - II). Fueron muestras que no calificaron, pero fueron necesarias para su incorporación, solamente para esta investigación.

Figura 13.

Confianza aritmética para lectura de ejecución en Obra I - II

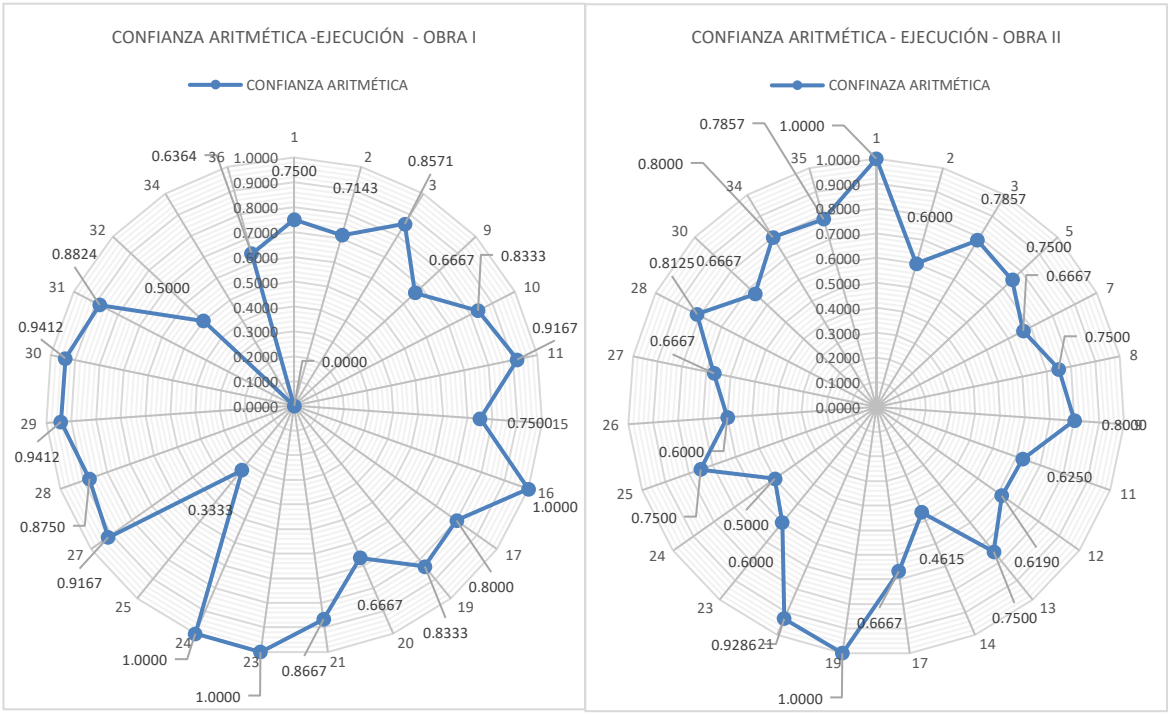
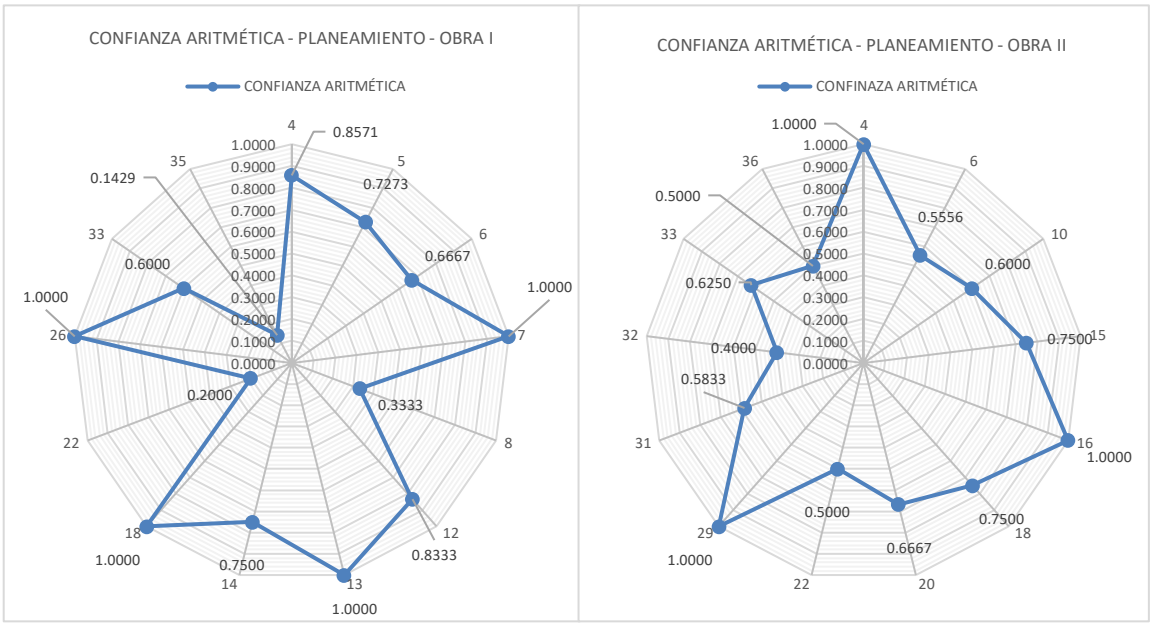


Figura 14.

Confianza aritmética para lectura de planeamiento en Obra I - II



4.3.2. Coeficiente de indeterminación

La función del coeficiente de indeterminación para cada muestra en términos de ejecución y planeamiento, demostró la capacidad de mejora para la condición de lectura que se reflejó, a su vez, en la optimización de la condición de respuesta. Sin embargo, hubo condiciones de respuesta adicionales según la Figura 6 (Gráfico "Optimización - Tipo I"), Figura 7 (Gráfico "Gestión - Tipo II") y Figura 8 (Gráfico "Observación - Tipo III"), que debieron considerarse como una forma de viabilizar el alcance de la Optimización por medio de la mejora continua, a través de la Gestión u Observación.

En las tablas 16 (Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta, en muestras de ejecución para la Obra I), 17 (Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta, en muestras de planeamiento para la Obra I), 18 (Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta, en muestras de ejecución para la Obra II) y 19 (Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta, en muestras de planeamiento para la Obra II), se explica la influencia de la condición de respuesta, para la población del coeficiente de indeterminación.

Según los resultados para los objetivos de la investigación, el coeficiente de indeterminación fue optimizable a medida que se le facilitó la aplicación de la bondad de ajuste, mejoró su optimización, permitiendo que el coeficiente del gráfico de barras fuera menor al coeficiente de la gráfica de línea de tiempo.

Tabla 16.

Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I

Rango de indeterminación	Muestra – Obra	Partida	Proceso	Coeficiente de Indeterminación – Línea de tiempo	Coeficiente de Indeterminación – Línea de barras	Condición de Lectura	Condición de Respuesta
0.50 – 0.70	1 – I	Encofrado	1	0.6717	0.5064	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.70	2 – I	Encofrado	1	0.6579	0.5082	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	3 – I	Encofrado	2	0.5600	0.5075	Ejecución	Optimización
0.90 – 1.00	9 – I	Acero	1	0.9903	0.9794	Ejecución	Gestión
0.50 – 0.60	10 – I	Acero	1	0.5265	0.5233	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	11 – I	Acero	2	0.5343	0.5302	Ejecución	Optimización
0.70 – 0.80	15 – I	Concreto	1	0.7944	0.7834	Ejecución	Optimización
0.90 – 1.00	16 – I	Concreto	1	0.9337	0.9240	Ejecución	Optimización
0.80 – 1.00	17 – I	Concreto	2	0.8744	0.8734	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	19 – I	Concreto	3	0.5220	0.5069	Ejecución	Optimización
0.50 – 1.00	20 – I	Concreto	3	0.9881	0.5089	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.70	21 – I	Concreto	4	0.6616	0.5042	Ejecución	Optimización
0.70 – 0.80	23 – I	Concreto	5	0.9938	0.9767	Ejecución	Gestión
0.80 – 0.90	24 – I	Concreto	5	0.8364	0.8312	Ejecución	Optimización
0.90 – 1.00	25 – I	Concreto	6	0.9848	0.9841	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	27 – I	Concreto	7	0.5811	0.5041	Ejecución	Gestión
0.60 – 0.70	28 – I	Concreto	7	0.6590	0.6541	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.70	29 – I	Concreto	8	0.6194	0.5100	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	30 – I	Concreto	8	0.5629	0.5004	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	31 – I	Concreto	9	0.5537	0.5276	Ejecución	Optimización
0.70 – 0.80	32 – I	Concreto	9	0.7684	0.7679	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	34 – I	Concreto	10	0.5293	0.5509	Ejecución	Gestión
0.50 – 0.60	36 – I	Concreto	11	0.5231	0.5252	Ejecución	Gestión

Tabla 17.

Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra I

Rango de indeterminación	Muestra – Obra	Partida	Proceso	Coeficiente de Indeterminación – Línea de tiempo	Coeficiente de Indeterminación – Línea de barras	Condición de Lectura	Condición de Respuesta
0.50 – 0.60	4 – I	Encofrado	2	0.5365	0.5029	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	5 – I	Encofrado	3	0.5366	0.5025	Planeamiento	Optimización
0.90 – 1.00	6 – I	Encofrado	3	0.9992	0.9531	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.80	7 – I	Encofrado	4	0.7537	0.5751	Planeamiento	Optimización
0.90 – 1.00	8 – I	Encofrado	4	0.9868	0.9849	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.80	12 – I	Acero	2	0.7232	0.5057	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	13 – I	Acero	3	0.5352	0.5316	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.90	14 – I	Acero	3	0.8991	0.5099	Planeamiento	Optimización
0.80 – 0.90	18 – I	Acero	2	0.8890	0.8556	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	22 – I	Concreto	4	0.5190	0.5184	Planeamiento	Optimización
0.90 – 1.00	6 – I	Concreto	6	0.9903	0.9761	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	10 – I	Concreto	10	0.5444	0.5009	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	11 – I	Concreto	11	0.5239	0.5271	Planeamiento	Optimización

Tabla 18.

Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra II

Rango de indeterminación	Muestra – Obra	Partida	Proceso	Coeficiente de Indeterminación – Línea de tiempo	Coeficiente de Indeterminación – Línea de barras	Condición de Lectura	Condición de Respuesta
0.60 – 0.80	1 – II	Encofrado	1	0.8085	0.6014	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	2 – II	Encofrado	1	0.5603	0.5466	Ejecución	Optimización
0.60 – 1.00	3 – II	Encofrado	2	0.9305	0.6077	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.80	5 – II	Encofrado	3	0.7897	0.5606	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	7 – II	Encofrado	4	0.5693	0.5564	Ejecución	Optimización
0.70 – 0.80	8 – II	Acero	1	0.7339	0.7261	Ejecución	Optimización
0.80 – 0.90	9 – II	Acero	1	0.8415	0.8411	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	11 – II	Encofrado	4	0.5710	0.5702	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	12 – II	Acero	2	0.5371	0.5358	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	13 – II	Acero	3	0.5128	0.5010	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.70	14 – II	Acero	3	0.6012	0.5965	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	17 – II	Concreto	2	0.5586	0.5351	Ejecución	Optimización

0.50 – 1.00	19 – II	Concreto	3	1.0000	0.5343	Ejecución	Optimización
0.70 – 0.80	21 – II	Concreto	4	0.7467	0.7110	Ejecución	Optimización
0.90 – 1.00	23 – II	Concreto	5	0.9504	0.9234	Ejecución	Optimización
0.60 – 0.90	24 – II	Concreto	5	0.8127	0.6513	Ejecución	Optimización
0.60 – 0.90	25 – II	Concreto	6	0.8653	0.6126	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.80	26 – II	Concreto	6	0.7479	0.5640	Ejecución	Optimización
0.90 – 1.00	27 – II	Concreto	7	0.9203	0.9166	Ejecución	Gestión
0.60 – 0.70	28 – II	Concreto	7	0.6152	0.6051	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	30 – II	Concreto	8	0.5161	0.5002	Ejecución	Optimización
0.50 – 0.60	34 – II	Concreto	10	0.5750	0.5594	Ejecución	Optimización
0.60 – 0.70	35 – II	Concreto	11	0.6652	0.6645	Ejecución	Optimización

Tabla 19.

Comportamiento del coeficiente de indeterminación para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra II

Rango de indeterminación	Muestra – Obra	Partida	Proceso	Coeficiente de Indeterminación – Línea de tiempo	Coeficiente de Indeterminación – Línea de barras	Condición de Lectura	Condición de Respuesta
0.70 – 0.90	4 – II	Encofrado	2	0.8939	0.7802	Planeamiento	Observación
0.60 – 0.90	6 – II	Encofrado	3	0.8944	0.6006	Planeamiento	Optimización
0.70 – 0.80	10 – II	Acero	2	0.7085	0.7060	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.70	15 – II	Concreto	1	0.6375	0.5444	Planeamiento	Optimización
0.80 – 1.00	16 – II	Concreto	1	0.9926	0.8077	Planeamiento	Optimización
0.70 – 0.80	18 – II	Concreto	2	0.7122	0.7109	Planeamiento	Optimización
0.80 – 0.90	20 – II	Concreto	3	0.8877	0.8813	Planeamiento	Optimización
0.70 – 0.80	22 – II	Concreto	4	0.7460	0.7423	Planeamiento	Optimización
0.80 – 1.00	29 – II	Concreto	8	0.9377	0.8656	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	31 – II	Concreto	9	0.5784	0.5555	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.80	32 – II	Concreto	9	0.7038	0.5591	Planeamiento	Optimización
0.60 – 0.70	33 – II	Concreto	10	0.6772	0.6072	Planeamiento	Optimización
0.50 – 0.60	36 – II	Cocnreto	11	0.5015	0.5012	Planeamiento	Gestión

El rango de indeterminación entre las gráficas de línea de tiempo y de barras, a medida que es menor, es mas incidente en el número de muestras, con más posibilidades de manipular la información para la predicción o mantenimiento, mejorando su efectividad muestral. La equidistancia del rango de indeterminación se observa en la Figura 15 y Figura 16.

Figura 15.

Coeficiente de indeterminación para gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II.

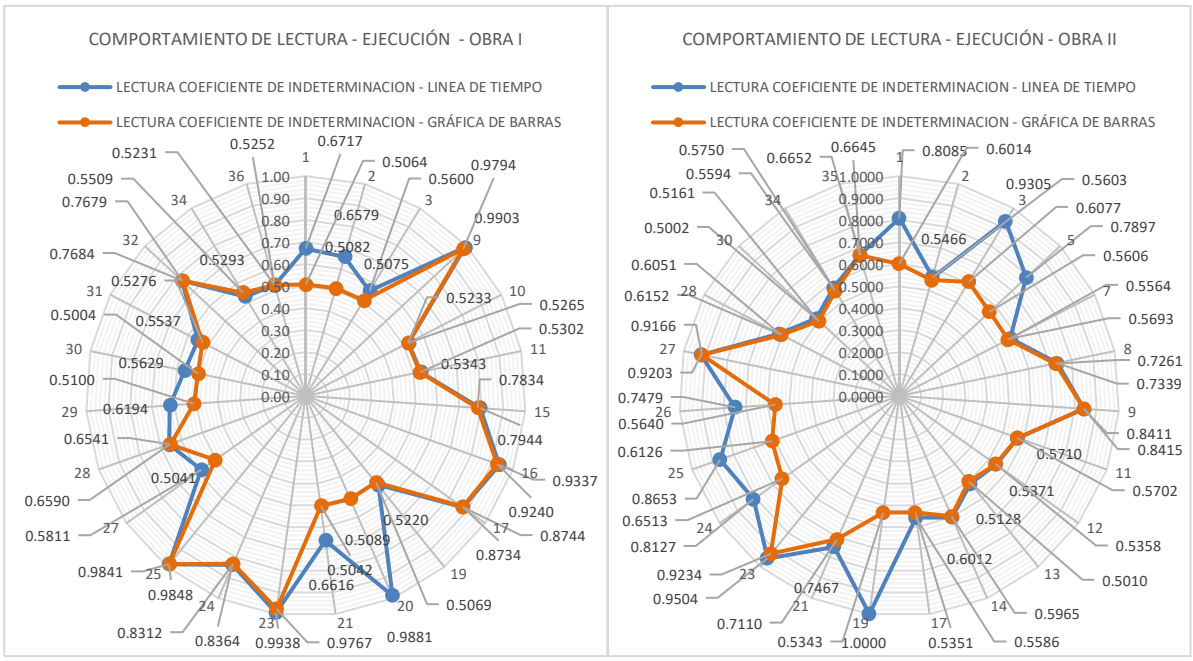
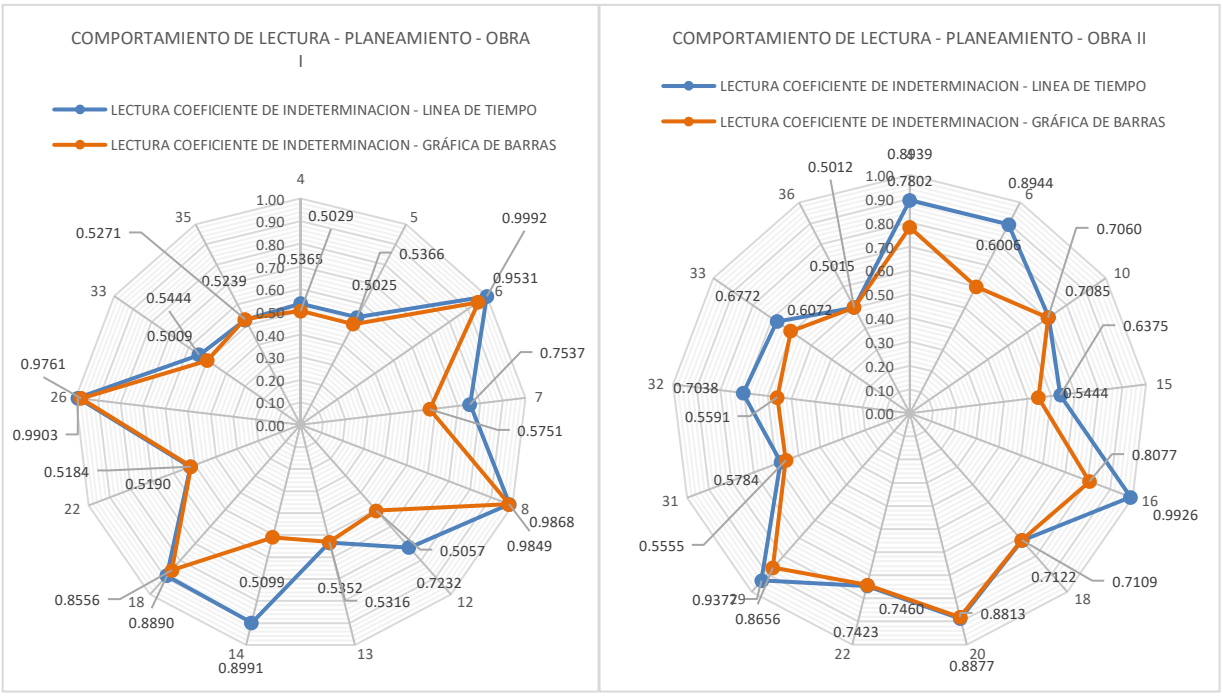


Figura 16.

Coeficiente de indeterminación para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I - II.



4.3.3. Exponente Alpha

El exponente Alpha, tuvo una influencia directa para la condición de respuesta; encontró que los mejores comportamientos tuvieron un valor que oscila entre $1<\alpha<2$ y $2<\alpha<3$ para ejecución y $0<\alpha<1$ para planeamiento, describió el modelo de optimización respectivamente para cada condición de lectura. Por lo tanto, las muestras con valores entre $0<\alpha<1$ para ejecución y $1<\alpha<2$ para planeamiento, se encuentran en vías de mejora, por medio de la optimización, gestión u observación. Por ello, se deduce que el coeficiente de elasticidad fue directamente proporcional a la optimización cuando sobrepasó la unidad en casos de ejecución y, por debajo de la unidad en casos de planeamiento. Existió cierta correspondencia entre el exponente Alpha y el caso aplicativo, que se reflejó inmediatamente en la condición de respuesta.

Según los resultados para los objetivos de la investigación, presentes en las tablas 20, 21, 22 y 23, a medida que las muestras se alejan del número cero, tienden a ser optimizables o presentan una mejora en el desempeño de aprendizaje.

Tabla 20.

Comportamiento del exponente Alpha para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I

Exponente ALPHA						
$0<\alpha<1$						
Muestra	Partida	Proceso	Exponente ALPHA	Condición de lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1 – I	Encofrado	1	0.9110	Ejecución	2	Optimización
2 – I	Encofrado	1	0.2900	Ejecución	3	Optimización
3 – I	Encofrado	2	0.5450	Ejecución	3	Optimización
9 – I	Acero	1	0.1170	Ejecución	5	Gestión
10 – I	Acero	1	0.3570	Ejecución	3	Optimización
11 – I	Acero	2	0.2620	Ejecución	3	Optimización
17 – I	Concreto	2	0.4860	Ejecución	3	Optimización
19 – I	Concreto	3	0.3920	Ejecución	3	Optimización
23 – I	Concreto	5	0.0230	Ejecución	5	Gestión
27 – I	Concreto	7	0.0700	Ejecución	5	Gestión
28 – I	Concreto	7	0.7770	Ejecución	3	Optimización

29 – I	Concreto	8	0.6800	Ejecución	3	Optimización
30 – I	Concreto	8	0.9130	Ejecución	3	Optimización
31 – I	Concreto	9	0.3880	Ejecución	3	Optimización
34 – I	Concreto	10	0.0600	Ejecución	5	Gestión
36 – I	Concreto	11	0.1460	Ejecución	5	Gestión
$1<\alpha<2$						
15 – I	Concreto	1	1.2430	Ejecución	6	Optimización
16 – I	Concreto	1	1.8010	Ejecución	7	Optimización
25 – I	Concreto	6	1.1260	Ejecución	6	Optimización
32 – I	Concreto	9	1.5300	Ejecución	6	Optimización
$2<\alpha<3$						
20 – I	Concreto	3	2.0180	Ejecución	1	Optimización
21 – I	Concreto	4	2.4980	Ejecución	5	Optimización
24 – I	Concreto	5	2.1280	Ejecución	5	Optimización

Tabla 21.

Comportamiento del exponente Alpha para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra I

Exponente ALPHA						
$0<\alpha<1$						
Muestra	Partida	Proceso	Exponente ALPHA	Condición de lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4 – I	Encofrado	4	0.8337	Planeamiento	5	Optimización
5 – I	Encofrado	3	0.5638	Planeamiento	5	Optimización
6 – I	Encofrado	3	0.3181	Planeamiento	5	Optimización
7 – I	Encofrado	4	0.3752	Planeamiento	5	Optimización
8 – I	Encofrado	4	0.5250	Planeamiento	5	Optimización
14 – I	Acero	3	0.8768	Planeamiento	5	Optimización
18 – I	Concreto	2	0.8583	Planeamiento	5	Optimización
22 – I	Concreto	4	0.1001	Planeamiento	5	Optimización
33 – I	Concreto	10	0.9440	Planeamiento	5	Optimización
35 – I	Concreto	11	0.0681	Planeamiento	5	Optimización
$1<\alpha<2$						
12 – I	Acero	2	1.5361	Planeamiento	5	Optimización
13 – I	Acero	3	1.1001	Planeamiento	1	Optimización
26 – I	Concreto	6	1.2340	Planeamiento	8	Optimización

Tabla 22.

Comportamiento del exponente Alpha para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra II

Exponente ALPHA						
$0<\alpha<1$						
Muestra	Partida	Proceso	Exponente ALPHA	Condición de lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
7 – II	Encofrado	4	0.8960	Ejecución	9	Optimización
9 – II	Acero	1	0.5440	Ejecución	4	Optimización
13 – II	Acero	3	0.9260	Ejecución	6	Optimización
14 – II	Acero	3	0.9270	Ejecución	6	Optimización
19 – II	Concreto	3	0.5630	Ejecución	4	Optimización
23 – II	Concreto	5	0.7650	Ejecución	4	Optimización
26 – II	Concreto	6	0.6730	Ejecución	4	Optimización
28 – II	Concreto	7	0.6370	Ejecución	4	Optimización
30 – II	Concreto	8	0.6010	Ejecución	4	Optimización
34 – II	Concreto	10	0.7350	Ejecución	4	Optimización
35 – II	Concreto	11	0.8770	Ejecución	4	Optimización
$1<\alpha<2$						
3 – II	Encofrado	2	1.4800	Ejecución	1	Optimización
8 – II	Acero	1	1.1750	Ejecución	1	Optimización
11 – II	Encofrado	4	1.1900	Ejecución	1	Optimización
12 – II	Acero	2	1.9830	Ejecución	4	Optimización
17 – II	Concreto	2	1.5070	Ejecución	1	Optimización
21 – II	Concreto	4	1.0280	Ejecución	1	Optimización
24 – II	Concreto	5	1.2980	Ejecución	1	Optimización
25 – II	Concreto	6	1.0170	Ejecución	1	Optimización
27 – II	Concreto	7	1.4350	Ejecución	1	Gestión
$2<\alpha<3$						
1 – II	Encofrado	1	2.0200	Ejecución	1	Optimización
2 – II	Encofrado	1	2.1950	Ejecución	1	Optimización
5 – II	Encofrado	3	2.1090	Ejecución	3	Optimización

Tabla 23.

Comportamiento del exponente Alpha para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra II

Exponente ALPHA						
$0<\alpha<1$						
Muestra	Partida	Proceso	Exponente ALPHA	Condición de lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
10 – II	Acero	2	0.9862	Planeamiento	5	Optimización
16 – II	Concreto	1	0.5415	Planeamiento	5	Optimización
29 – II	Concreto	8	0.7941	Planeamiento	5	Optimización
31 – II	Concreto	9	0.6786	Planeamiento	5	Optimización
32 – II	Concreto	9	0.8232	Planeamiento	5	Optimización
33 – II	Concreto	10	0.6998	Planeamiento	5	Optimización
36 – II	Concreto	11	0.1114	Planeamiento	6	Gestión
$1<\alpha<2$						
6 – II	Encofrado	3	1.2357	Planeamiento	5	Optimización
15 – II	Concreto	1	1.8671	Planeamiento	5	Optimización
22 – II	Concreto	4	1.0219	Planeamiento	5	Optimización
$2<\alpha<3$						
4 – II	Encofrado	2	2.0809	Planeamiento	6	Observación
18 – II	Concreto	2	2.8683	Planeamiento	5	Optimización
20 – II	Concreto	3	2.3687	Planeamiento	5	Optimización

En específico, para la Obra I – Ejecución, en la lectura, el 69.56%, de muestras presentaron valores que oscilaron entre $0<\alpha<1$, el 17.40% entre $1<\alpha<2$ y el 13.04% entre $2<\alpha<3$; que para la Obra II – Ejecución, en la lectura, el 47.83%, de muestras presentaron valores que oscilaron entre $0<\alpha<1$, el 34.78% entre $1<\alpha<2$ y el 13.04% entre $2<\alpha<3$. Asimismo, para la Obra I – Planeamiento, en la lectura, el 76.92% de muestras presentaron valores que oscilaron entre $0<\alpha<1$, el 23.08% entre $1<\alpha<2$; que para la Obra II – Planeamiento, en la lectura, el 53.85% de muestras presentaron valores que oscilaron entre $0<\alpha<1$, el 23.08% entre $1<\alpha<2$ y el 23.08% entre $2<\alpha<3$; que se observan en general en la Figura 17 y Figura 18.

Figura 17.

Exponente Alpha para gráficos de lectura de ejecución en Obra I – II

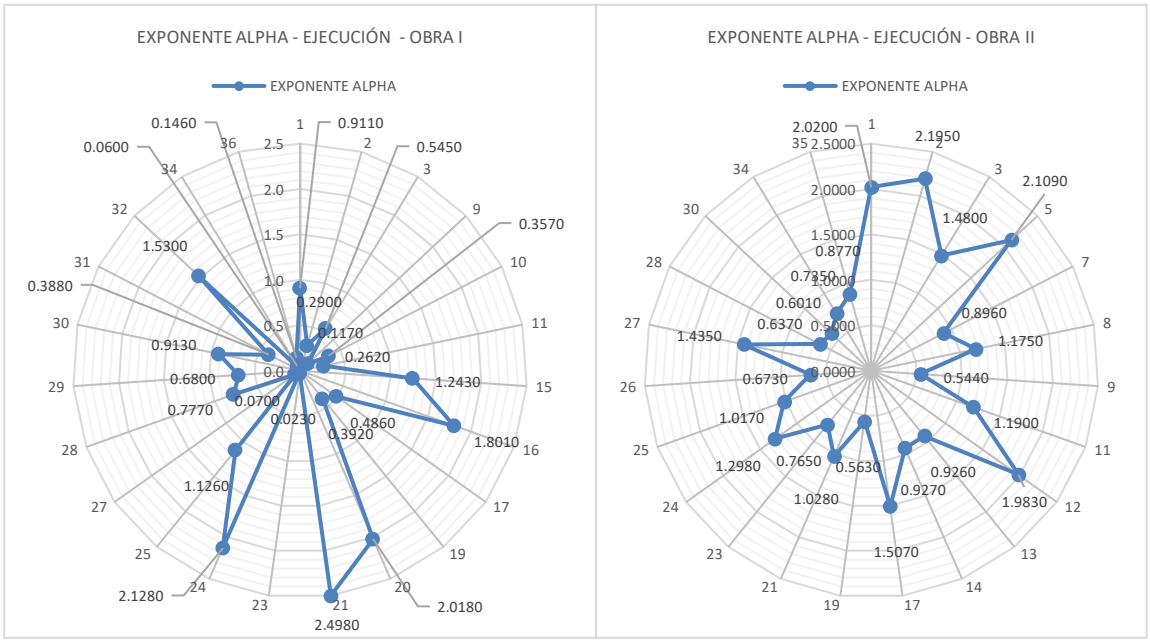
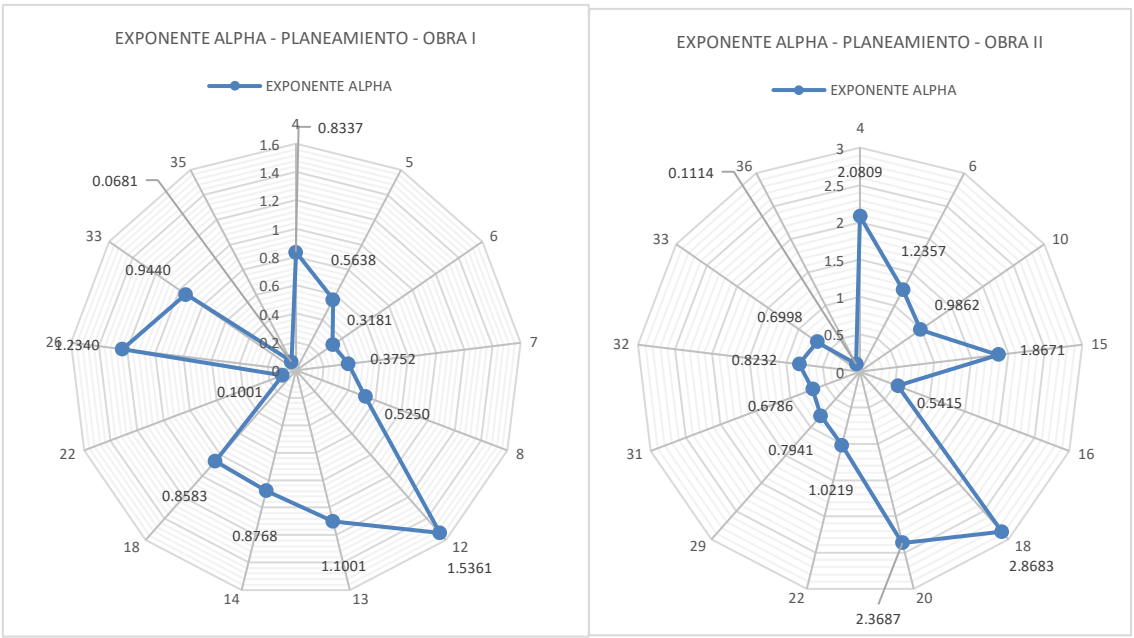


Figura 18.

Exponente Alpha para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I – II



4.3.4. Constante "C", Límite " X_{min} " y " X_{max} "

La variación de la constante "C", en la investigación, mostró valores que oscilan, entre $0<C<1$, en el total de las muestras para la Obra I – Ejecución (Tabla 24); siendo que, una condición de respuesta de optimización se proyectó en el 78.26% del total de muestras, una condición de gestión se proyectó en el 21.74% del total de muestras. Sin embargo, las muestras representativas de un modelo de optimización ideal, se presentan sobre el 13.04% del total de muestras, con una descripción de la Figura 6 (Gráfico "Optimización"), siendo las muestras 20, 21 y 24, las que presentaron las mejores tendencias hacia el número uno, para el valor de X_{min} y hacia el número dos, para el valor del parámetro de escala Alpha.

Según los resultados para le ejecución, las gráficas presentaron buenos comportamientos de respuesta para optimización**,** en valores donde la constante "C" osciló entre $0<C<1$; en estos, el valor de X_{min} , osciló entre $0<X_{min}<1$, con una tendencia más incidente hacia la unidad, con un parámetro de escala entre $1\leq\hat{\alpha}\leq 2$ con una tendencia más incidente hacia el número 2, permitió el desarrollo de la aproximación cada vez más a la cola de datos de la función original.. Asimismo, según los resultados para el planeamiento, las gráficas presentaron buenos comportamientos de respuesta en optimización**,** en valores donde la constante "C" osciló entre $0<C<1$, en estos, el valor de X_{max} , osciló entre $0<X_{max}<+\infty$, con una tendencia más incidente hacia el infinito positivo, con un parámetro de escala entre $-1\leq\hat{\alpha}\leq 0$, con una tendencia más incidente hacia el número -1, permitiendo el desarrollo de la aproximación cada vez más a la cola de datos de la función original.

Tabla 24.

Comportamiento de la constante C, X_{min} y parámetro de escala Alpha para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I

Muestra	Partida	Proceso	Constante C	X_{min}	Parámetro escala ALPHA F.O. Parcial	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	0.0142	1.1061182E-09	1.045562270	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	0.0015	1.7067072E-04	1.101074884	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	0.0017	4.6205945E-06	1.074058344	Ejecución	3	Optimización
9	Acero	1	0.0004	1.6331383E-04	1.107329649	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	0.0005	1.4604191E-05	1.074532870	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	0.0006	6.5033437E-05	1.083869356	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	0.1728	2.4586072E-01	1.455061841	Ejecución	6	Optimización
16	Concreto	1	0.1857	1.6123707E-01	1.359404817	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	0.0035	6.0848633E-05	1.093767996	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	0.0032	1.7866933E-04	1.10281174	Ejecución	3	Optimización
20	Concreto	3	0.0234	2.4571980E-02	1.23237431	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	0.7373	6.2298978E-01	1.42860022	Ejecución	5	Optimización
23	Concreto	5	0.1334	1.3028789E-01	1.37946893	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	0.0195	2.7396805E-02	1.23840278	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	0.0029	1.0005018E-13	1.03275428	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	0.0191	1.5329856E-02	1.17112873	Ejecución	5	Gestión
28	Concreto	7	0.0015	1.8160668E-10	1.04107422	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	0.0019	1.1028370E-07	1.05558305	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	0.0088	3.6542472E-12	1.03532818	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	0.0095	1.1068078E-03	1.11393204	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	0.3663	4.9806382E-01	1.67044776	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	0.0001	5.9329166E-05	1.09132178	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	0.0004	1.2630125E-04	1.09535359	Ejecución	5	Gestión

La variación, de la constante "C", en la investigación, mostró valores que oscilan entre $0 < C < 1$ en el 100.00% de las muestras para la Obra I – Planeamiento (Tabla 25); similares al modelo de optimización ideal, bajo el comportamiento descrito en la Figura 5, como se presenta en las muestras 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 22, 26, 33 y 35, las cuales presentaron las tendencias hacia el número infinito para el valor de X_{max} y hacia el número -1 para el valor del parámetro de escala Alpha.

Tabla 25.

Comportamiento de la constante C, X_{max} y parámetro de escala Alpha para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra I

Muestra	Partida	Proceso	Constante C	X_{max}	Parámetro escala ALPHA F.O. Parcial	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	0.0001	211.34248	-0.7581971	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	0.0005	171.82074	-0.7187324	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	0.0005	393.90006	-0.8140864	Planeamiento	5	Optimización
7	Encofrado	4	0.0008	225.20899	-0.7925215	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	0.0008	141.55904	-0.7704033	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	0.0007	25.314117	-0.5315765	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	0.0131	11.218508	-0.2430109	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	0.0054	22.589841	-0.3838766	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	0.0166	12.665573	-0.4267285	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.0004	1337.881831	-0.8242037	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	0.0638	4.911956	0.005612	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	0.0181	11.08568	-0.3094664	Planeamiento	5	Optimización
35	Concreto	11	0.0002	3089.7154	-0.8533284	Planeamiento	5	Optimización

Como análisis general, en la ejecución de procesos para la Obra – I, las muestras de lectura de respuesta para optimización y gestión tendieron a conservar la dirección dispuesta por el caso aplicativo planteado; asimismo, los procesos constructivos mantuvieron las técnicas de fabricación para placas de concreto armado y pudieron modificarse todos los productos del análisis de la optimización, si lo requirieron o fue necesario, para utilizar los recursos económicos y temporales.

Por otro lado, la constante "C", en la presente investigación, mostró valores que oscilaron entre $0 < C < 1$ en el 100.00% de las muestras, para la Obra II – Ejecución (Tabla 25); pero en una condición de respuesta de optimización, se logró el 95.65% del total de muestras y en una condición de gestión, se obtuvo el 4.35% del total de muestras. Sin embargo, las muestras representativas de un modelo de optimización ideal, mostró el 47.83% para optimización y 4.35% para gestión, como se aprecia en la Figura 6 (Gráfico "Optimización") y se manifiesta en las muestras 1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 17, 21, 24, 25 y 27, las cuales presentaron las mejores tendencias hacia el número

uno, para el valor de $X_{\min}$ y hacia el número dos, para el valor del parámetro de escala Alpha.

Tabla 26.

Comportamiento de la constante C, $X_{\min}$ y parámetro de escala Alpha para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra II

Muestra	Partida	Proceso	Constante C	$X_{\min}$	Parámetro escala ALPHA F.O. Parcial	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	0.1345	1.3720648E-01	1.285983	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	0.4744	4.6158145E-01	1.577836	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	0.0694	1.7792883E-02	1.171576	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	0.1331	1.4782380E-01	1.369515	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	0.0139	3.9443513E-09	1.050130	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	0.0104	9.8686740E-08	1.057284	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	0.0053	5.7182222E-05	1.093225	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	0.0355	1.4643894E-04	1.098479	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	0.9427	9.5830904E-01	1.453814	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	0.0271	1.2722187E-06	1.063729	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	0.0091	4.0981008E-13	1.032979	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	0.0160	1.0956420E-03	1.121376	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	0.0074	8.8470195E-05	1.100704	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	0.0266	1.6010853E-01	1.275385	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	0.0054	1.0639439E-07	1.058776	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	0.0048	9.6228846E-07	1.065878	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	0.0036	2.2096740E-40	1.010857	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	0.0043	1.7679254E-06	1.070407	Ejecución	4	Optimización
27	Concreto	7	0.0033	1.3381153E-05	1.084610	Ejecución	1	Gestión
28	Concreto	7	0.0078	2.5437623E-05	1.080024	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	0.0059	2.5895892E-05	1.011353	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	0.0056	4.7755895E-07	1.008892	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	0.0093	7.6339031E-10	1.006268	Ejecución	4	Optimización

Asimismo, la constante “C”, en esta investigación, muestra valores que oscilan entre $0 < C < 1$, en la totalidad de la Obra I – Planeamiento (Tabla 27); y, una condición de respuesta de optimización, se mostró en el 92.31% del total de muestras. Sin embargo, las muestras representativas de un modelo de optimización ideal, como se describe en la *Figura 6* (Gráfico “Optimización”), se proyectaron en las muestras 4, 6, 10, 15, 16, 18, 20, 22, 29, 31, 32 y 33**,** las cuales presentaron las mejores

tendencias hacia el número infinito para el valor de X_{max} y hacia el número -1, para el valor del parámetro de escala Alpha.

Tabla 27.

Comportamiento de la constante C, X_{max} y parámetro de escala Alpha para la condición de respuesta en muestras de Planeamiento para la Obra II

Muestra	Partida	Proceso	Constante C	X_{max}	Parámetro escala ALPHA F.O. Parcial	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	0.0011	13.14987	-0.438801	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	0.0004	47.43985	-0.589666	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	0.002	32.27810	-0.602684	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	0.0002	28.1639	-0.606845	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	0.0023	68.1427	-0.724088	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	0.00007	16.8256	-0.506998	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	0.0038	7.49928	-0.294560	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.0003	78.2680	-0.670463	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	0.0009	69.0465	-0.709325	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	0.0004	143.972	-0.697338	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	0.0016	47.4860	-0.574467	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	0.0005	119.551	-0.950168	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	0.0003	1625.696062	-0.975718	Planeamiento	6	Gestión

Como análisis general, para la Obra – II, se tiene que, durante una lectura de planeamiento de procesos, las muestras de lectura de respuesta para optimización**,** gestión y observación, tendieron a conservar la dirección señalada por cada caso aplicativo planteado, mientras que, los procesos constructivos mantuvieron las técnicas de fabricación para placas de concreto armado y, si lo requirieron o fue necesario, pudieron modificarse para utilizar los recursos económicos y temporales.

Se presenta para una mejor visualización las figuras 19, 21, 22 y 23, las que contemplan un tipo de lectura para ambas poblaciones, en el análisis de la constante "C" y los límites estudiados " X_{min} " y " X_{max} ".

Figura 19.

Constante "C" para gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II

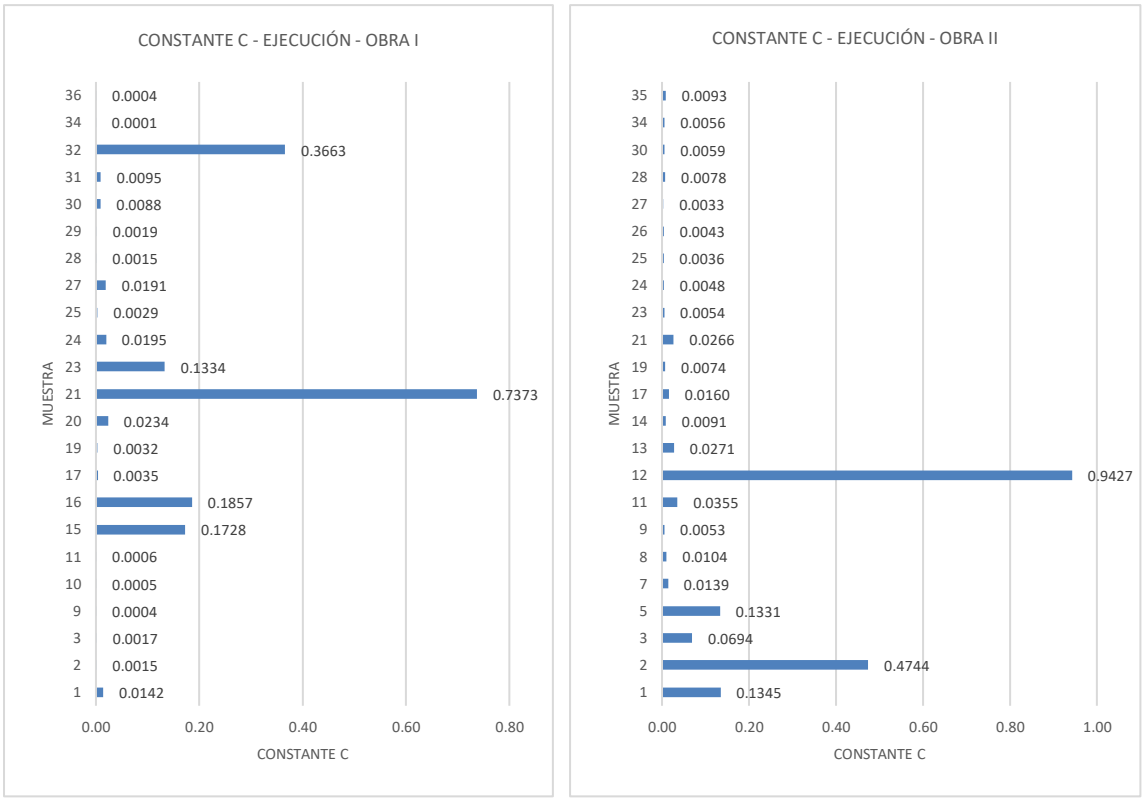


Figura 20.

Constante "C" para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I - II

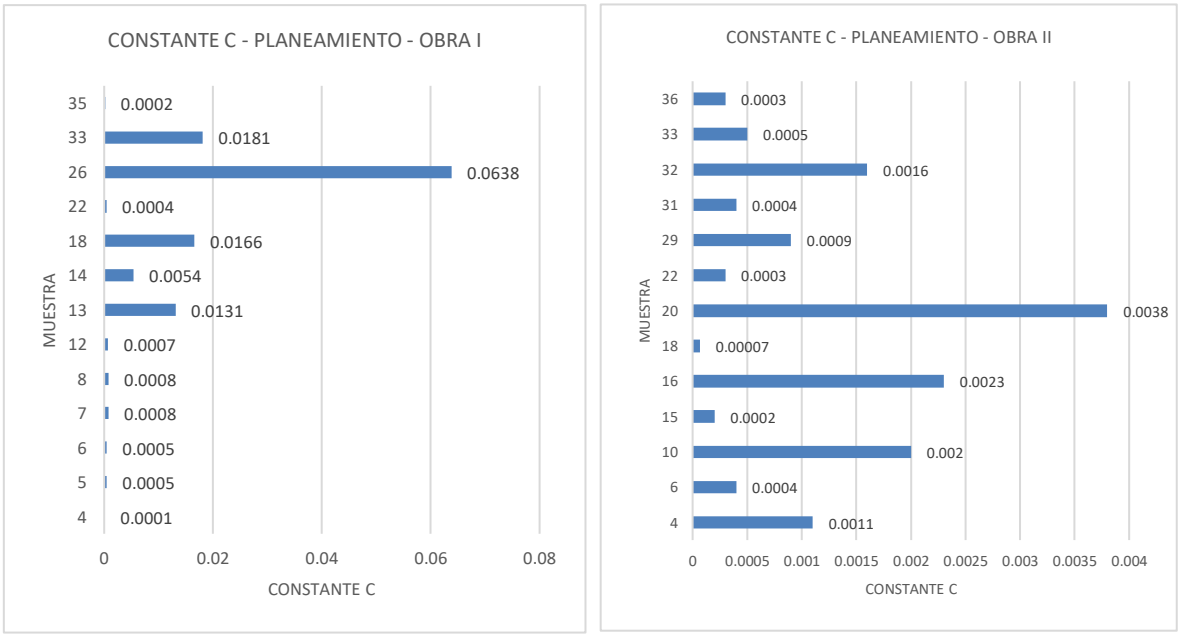


Figura 21.

Valor Límite "X_{min}" para gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II

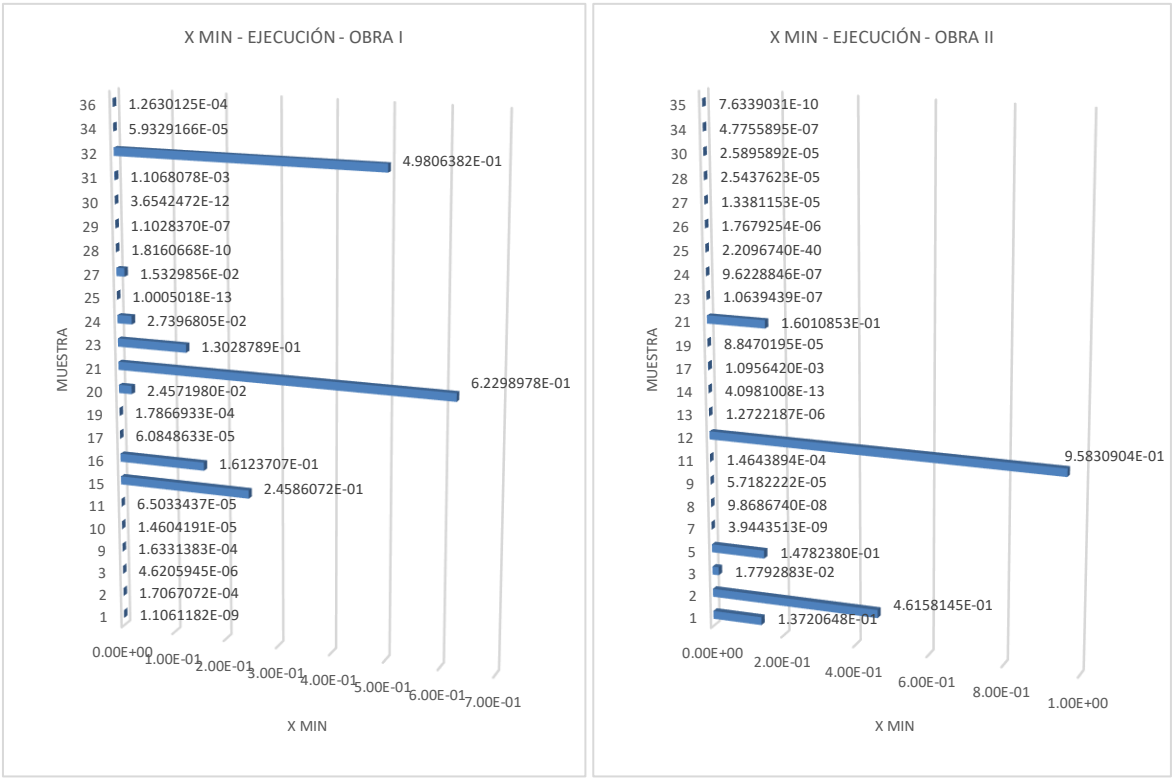
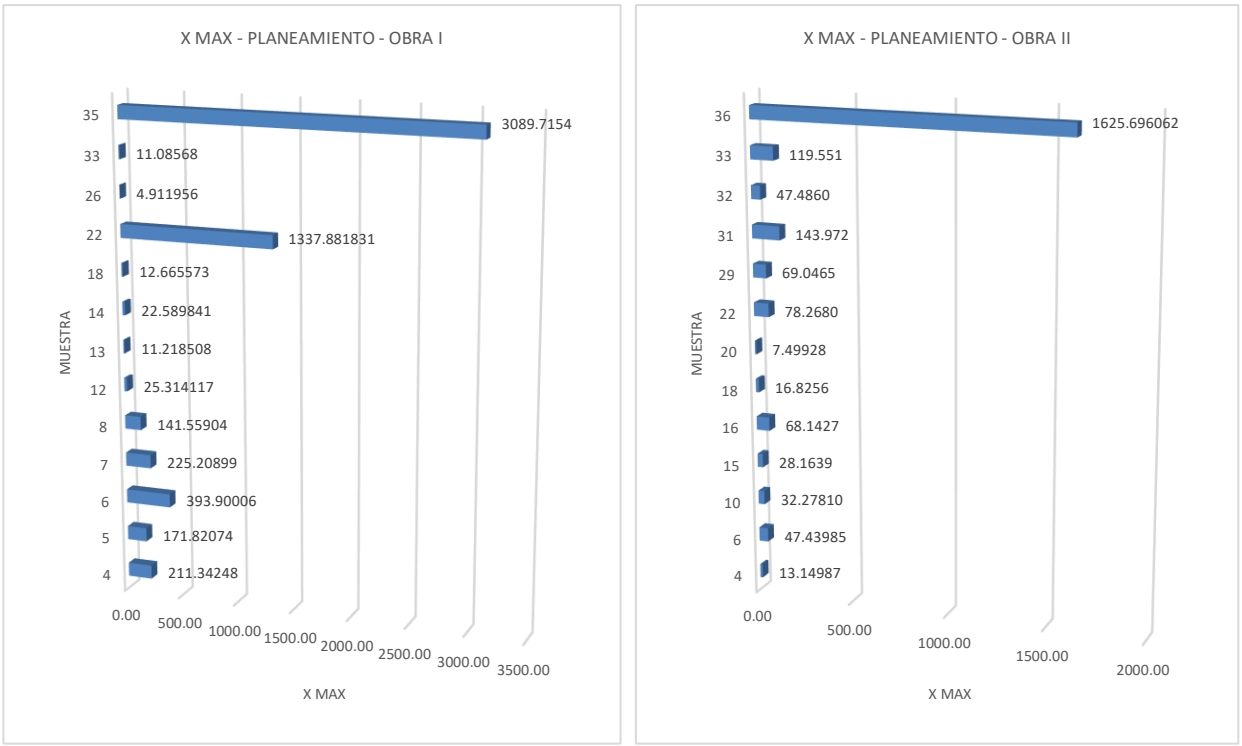


Figura 22.

Valor Límite "X_{max}" para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I – II



4.3.5. Parámetro de escala Alpha

Exclusivamente en el parámetro de escala Alpha se reiteró que los valores oscilaron según el caso, por ejemplo, para el modelo de lectura de ejecución siguiente:

$$f(x) = C|X|^{-\alpha}, X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty \text{ (Ecuación 14)}$$

Se presentaron valores en un intervalo de $1 \leq \hat{\alpha} \leq 2$, para Obra I y Obra II (Figura 23 y Figura 24), como se observa en la Tabla 24 (Comportamiento de la constante C, $X_{\min}$ y parámetro de escala Alpha, para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I) y Tabla 26 (Comportamiento de la constante C, $X_{\min}$ y parámetro de escala Alpha, para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra II).

Para los casos de modelo de lectura para planeamiento siguientes:

$$f(x) = C|X|^{\alpha}, X > 0 \wedge 0 < \alpha < 1 \text{ (Ecuación 15)}$$

$$f(x) = C|X|^{\alpha}, X > 0 \wedge \alpha = 1 \text{ (Ecuación 16)}$$

$$f(x) = C|X|^{\alpha}, X > 0 \wedge 1 < \alpha < +\infty \text{ (Ecuación 17)}$$

Se presentaron valores en un intervalo de $-1 \leq \hat{\alpha} \leq 0$, para Obra I y Obra II, como se observa en la Tabla 25 (Comportamiento de la constante C, $X_{\max}$ y parámetro de escala Alpha para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra I) y Tabla 27 (Comportamiento de la constante C, $X_{\max}$ y parámetro de escala Alpha para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra II).

Los datos se extrajeron de una distribución que siguió una Ley de Potencia para el caso $X \geq X_{\min}$ y $X \leq X_{máx}$, derivándose estimadores de máxima verosimilitud (MLE) del parámetro de escala para casos continuos. Los detalles de las derivaciones se presentan en el Anexo 2 (Demostración de constante "C", función continua de distribución y función continua de densidad de probabilidad, función continua de

distribución acumulativa (C.C.D.F.), parámetro de escala Alpha, para curvas de aprendizaje), por lo tanto, se tuvo las siguientes ecuaciones para su cálculo:

El (MLE) para el caso continuo de $X \geq X_{\min}$ es: $\hat{\alpha} = 1 + n * [\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{X_i}{X_{\min}})]^{-1}$ .....(110)

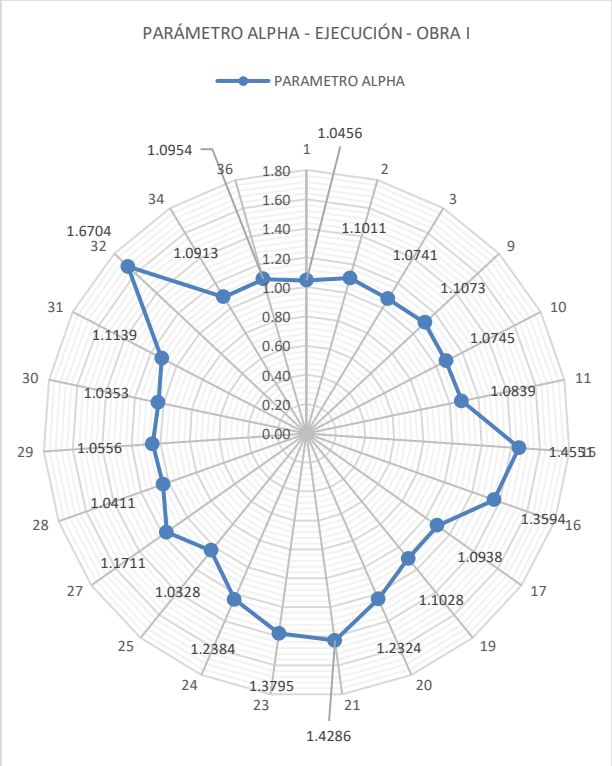
El (MLE) para el caso continuo de $X \leq X_{máx}$ es: $\hat{\alpha} = -1 - n * [\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{X_i}{X_{\max}})]^{-1}$ .... (111)

, donde i=1,2,3,4,….,n, fueron los valores observados de X tales que $X_i \geq X_{\min}$ y $X_i \leq X_{\max}$, según fuese el caso. Se indica que las muestras que no cumplieron la prueba de hipótesis, como la Muestra 26 para Obra I y Muestra 7 para Obra II, permitieron defender los parámetros establecidos, como se describió en el Anexo 08 (Resumen de resultados para lectura de planeamiento, obra I) y Anexo 09 (Resumen de resultados para lectura de ejecución, Obra II).

Según el análisis de resultados para los objetivos de la investigación, a medida que el valor se aleja de a unidad, será optimizable y mejorará su escala, para ambas poblaciones.

Figura 23.

Parámetro de escala Alpha para gráficos de lectura de ejecución en Obra I-II



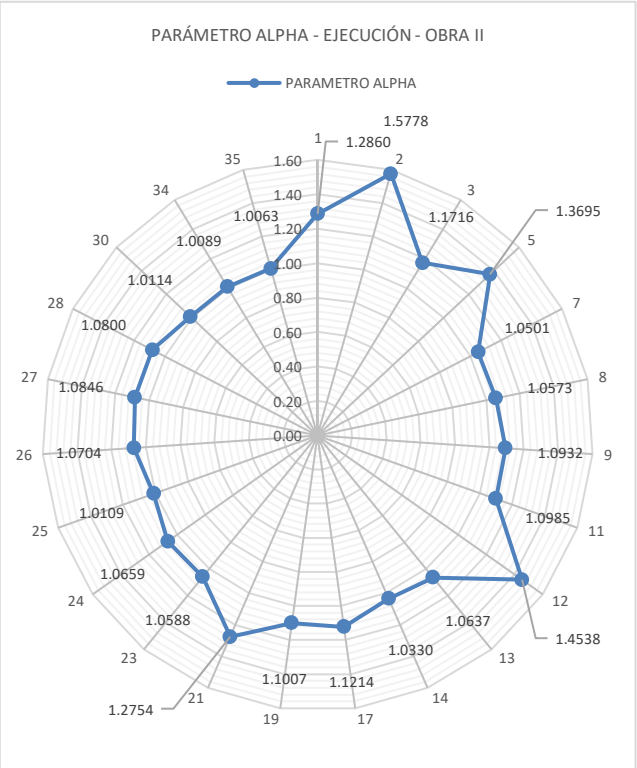
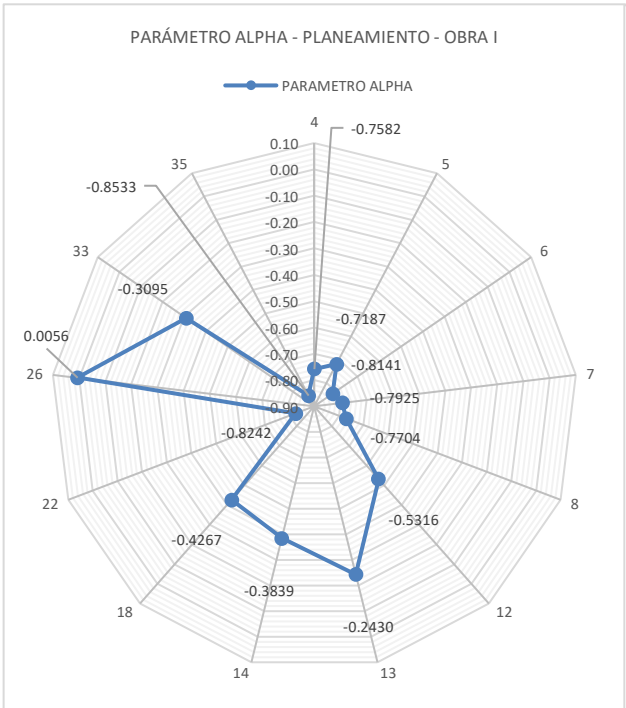
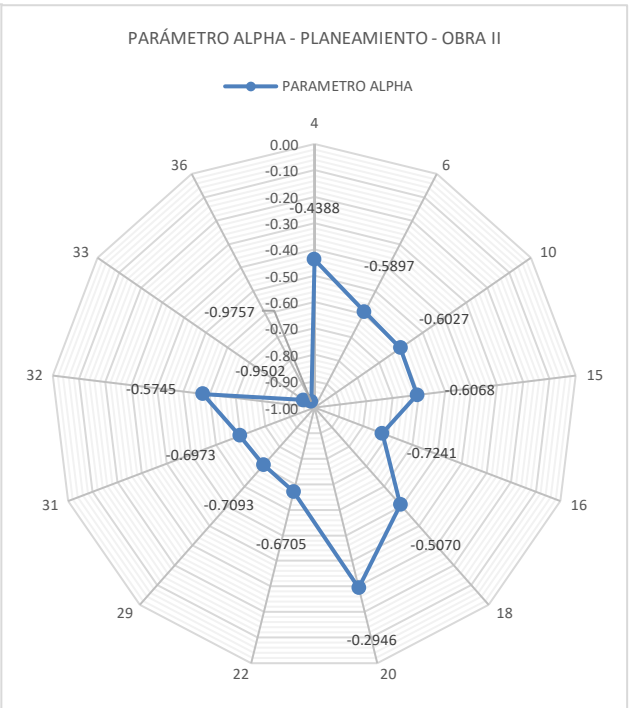


Figura 24.

Parámetro de escala Alpha para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I – II





4.3.6. Índice de GINI

El Índice de Gini, en la investigación para la Obra I - Ejecución (Tabla 28), presentó 14 muestras con valores entre $0.4 < I \leq 0.6$, resaltando ninguna muestra con valores entre $0 \leq I < 0.2$ y $0.6 < I \leq 0.8$. Por lo tanto, se deduce que, en los procesos constructivos con un mejor desempeño de Optimización, se acercaron al número uno, como se aprecia en las muestras 20, 21 y 24.

Tabla 28.

Comportamiento del Índice de Gini para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I

Muestra	Partida	Orden de Proceso	Rango	Índice de GINI	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.406085	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.407008	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	$0.2 \leq I < 0.4$	0.397637	Ejecución	3	Optimización
9	Acero	1	$0.2 \leq I < 0.4$	0.266507	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.548679	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	$0.4 < I \leq 0.6$	0.553167	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.406398	Ejecución	6	Optimización
16	Concreto	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.428778	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	$0.2 \leq I < 0.4$	0.352663	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	$0.2 \leq I < 0.4$	0.384291	Ejecución	3	Optimización
20	Concreto	3	$0.2 \leq I < 0.4$	0.293680	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	$0.6 < I \leq 0.8$	0.636415	Ejecución	5	Optimización
23	Concreto	5	$0.2 \leq I < 0.4$	0.324303	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	$0.2 \leq I < 0.4$	0.294965	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	$0.2 \leq I < 0.4$	0.249844	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	$0.4 < I \leq 0.6$	0.509186	Ejecución	5	Gestión

28	Concreto	7	$0.4 < I \leq 0.6$	0.489607	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	$0.4 < I \leq 0.6$	0.502928	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	$0.4 < I \leq 0.6$	0.493683	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	$0.4 < I \leq 0.6$	0.529041	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	$0.4 < I \leq 0.6$	0.454468	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	$0.4 < I \leq 0.6$	0.478181	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	$0.4 < I \leq 0.6$	0.454996	Ejecución	5	Gestión

A su vez, el Índice de Gini, para la Obra I – Planeamiento (Tabla 29), las muestras más representativas (6) oscilaron entre valores de $0 \leq I < 0.2$, y (4) entre $0.2 \leq I < 0.4$, mientras que ninguna muestra dio resultados entre $0.4 < I \leq 0.6$ y entre $0.8 < I \leq 1.0$. Por ello, se deduce que, en los procesos constructivos en vías a un mejor desempeño de Optimización, tienden a acercarse al número cero, como se aprecia en las muestras 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 22, 26, 33 y 35.

Tabla 29.

Comportamiento del Índice de Gini para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra I

Muestra	Partida	Proceso	Rango	Índice de GINI	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	$0.2 \leq I < 0.4$	0.28259	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	$0.2 \leq I < 0.4$	0.30725	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	$0.6 < I \leq 0.8$	0.78162	Planeamiento	5	Optimización
7	Encofrado	4	$0.6 < I \leq 0.8$	0.78023	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	$0.6 < I \leq 0.8$	0.77879	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	$0 \leq I < 0.2$	0.18604	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	$0 \leq I < 0.2$	0.08329	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	$0 \leq I < 0.2$	0.11201	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	$0 \leq I < 0.2$	0.12468	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	$0.2 \leq I < 0.4$	0.34435	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	$0 \leq I < 0.2$	0.00137	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	$0 \leq I < 0.2$	0.09957	Planeamiento	5	Optimización

35	Concreto	11	$0.2 \leq I < 0.4$	0.31812	Planeamiento	5	Optimización

Por otro lado, el Índice de Gini, para la Obra II – Ejecución (Tabla 30), presentó 14 muestras con valores entre $0.4 < I \leq 0.6$, mientras que con valores entre $0 \leq I < 0.2$ y $0.8 < I \leq 1.0$, ninguna muestra. Por lo tanto, se deduce que, en los procesos constructivos con un mejor desempeño de Optimización, tienden a acercarse al número uno, como se aprecia en las muestras 1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 17, 21, 24, 25 y 27.

Tabla 30.

Comportamiento del Índice de Gini para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra II

Muestra	Partida	Proceso	Rango	Índice de GINI	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.525941	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.485075	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	$0.4 < I \leq 0.6$	0.529673	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	$0.2 \leq I < 0.4$	0.385969	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	$0.2 \leq I < 0.4$	0.253755	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	$0.4 < I \leq 0.6$	0.410406	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	$0.2 \leq I < 0.4$	0.352500	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	$0.4 < I \leq 0.6$	0.425446	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	$0.6 < I \leq 0.8$	0.690789	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	$0.4 < I \leq 0.6$	0.524423	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	$0.4 < I \leq 0.6$	0.470890	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	$0.4 < I \leq 0.6$	0.450501	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	$0.2 \leq I < 0.4$	0.265040	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	$0.4 < I \leq 0.6$	0.570822	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	$0.2 \leq I < 0.4$	0.342092	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	$0.4 < I \leq 0.6$	0.413563	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	$0.2 \leq I < 0.4$	0.292977	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	$0.2 \leq I < 0.4$	0.345618	Ejecución	4	Optimización

27	Concreto	7	$0.2 \leq I < 0.4$	0.261465	Ejecución	1	Gestión
28	Concreto	7	$0.4 < I \leq 0.6$	0.492985	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	$0.4 < I \leq 0.6$	0.409053	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	$0.4 < I \leq 0.6$	0.420751	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	$0.4 < I \leq 0.6$	0.459120	Ejecución	4	Optimización

Por último, para la Obra II – Planeamiento (Tabla 31), los parámetros más resaltantes oscilaron entre $0 \leq I < 0.2$, con 6 muestras y $0.2 \leq I < 0.4$, con 5 muestras, mientras que, los valores entre $0.6 < I \leq 0.8$ y entre $0.8 < I \leq 1.0$, no tuvieron muestras. Por ello, se deduce que, en los procesos constructivos en vías a un mejor desempeño de *Optimización*, tienden a acercarse al número cero, como se aprecia en las muestras 4, 6, 10, 15, 16, 18, 20, 22, 29, 31, 32 y 33.

Tabla 31.

Comportamiento del Índice de Gini para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra II

Muestra	Partida	Proceso	Rango	Índice de GINI	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	$0 \leq I < 0.2$	0.12825	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	$0.2 \leq I < 0.4$	0.23661	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	$0 \leq I < 0.2$	0.19641	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	$0 \leq I < 0.2$	0.17778	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	$0 \leq I < 0.2$	0.17784	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	$0 \leq I < 0.2$	0.14839	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	$0 \leq I < 0.2$	0.07260	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	$0.2 \leq I < 0.4$	0.26072	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	$0.2 \leq I < 0.4$	0.20769	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	$0.2 \leq I < 0.4$	0.30453	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	$0.2 \leq I < 0.4$	0.23714	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	$0.4 < I \leq 0.6$	0.44781	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	$0.4 < I \leq 0.6$	0.576659	Planeamiento	6	Gestión

Si bien es cierto, los resultados de los análisis de las dos obras para respuesta de ejecución y planeamiento fueron congruentes, por medio de las aproximaciones hacia los números uno y cero, respectivamente, también permitieron responder la alineación de los datos hacia un análisis en la Curva de Lorenz; asimismo, descartar que los procesos para lectura de ejecución se aproximan al número uno**,** mostrando la perfecta desigualdad de distribución de valores**,** mientras que los procesos en planeamiento se aproximaron al número cero**,** describiendo la perfecta igualdad de distribución de valores, como se observa en las figuras 25 y 26.

Figura 25.

Índice de Gini para gráficos de lectura de ejecución Obra I - II

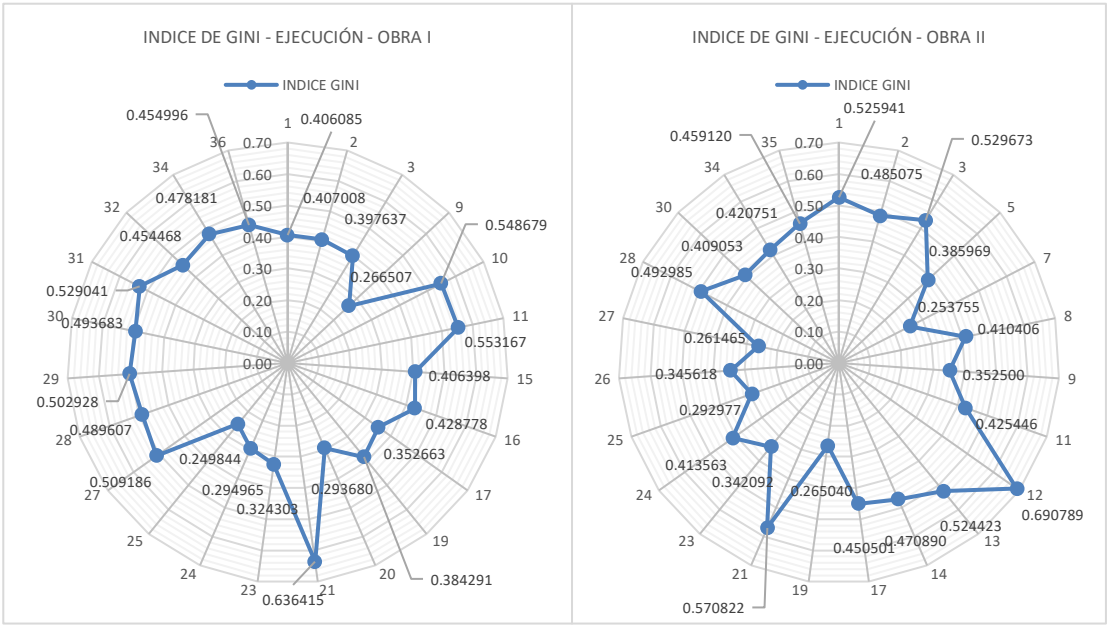
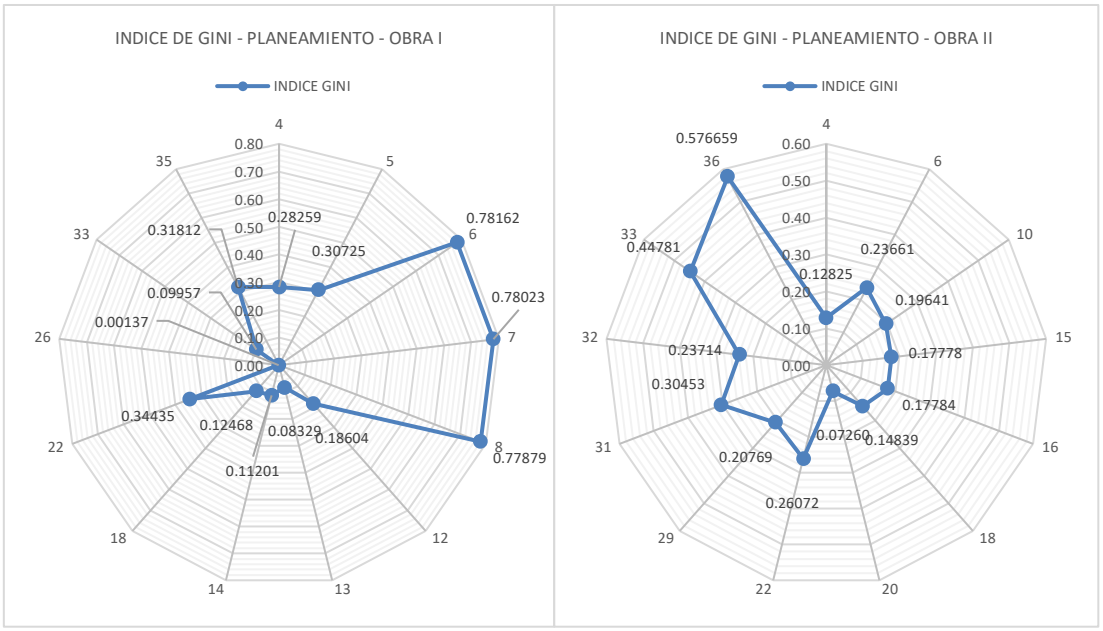


Figura 26.

Índice de Gini para gráficos de lectura de planeamiento Obra I - II



4.3.7. Entropía y Neguentropía

El análisis de Neguentropía para la Obra I – Ejecución (Tabla 32), mostró 19 muestras con valores entre $-\infty \leq E < 0$, mientras que sólo 4 muestras oscilaron entre $0 \leq E < 1$. Por lo tanto, se deduce que, los procesos constructivos con un mejor desempeño de Optimización, tienden a acercarse al número $-\infty$, para la mayoría de muestras, indicando un nivel de organización con tendencia hacia el desorden, asimismo que el Índice de Gini las describió con aproximaciones hacia el número uno, definiendo a la perfecta desigualdad de valores.

Tabla 32.

Comportamiento del Índice de Gini vs. Entropía para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I

Muestra	Partida	Orden de Proceso	Rango	Entropía	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	$-\infty \leq E < 0$	-134131.8994	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	$-\infty \leq E < 0$	-1641.6971	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	$-\infty \leq E < 0$	-67377.2115	Ejecución	3	Optimización

9	Acero	1	$-\infty \leq E < 0$	-1851.2319	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	$-\infty \leq E < 0$	-18964.4398	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	$-\infty \leq E < 0$	-4011.0607	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	$0 \leq I < 1$	0.1771	Ejecución	6	Optimización
16	Concreto	1	$-\infty \leq E < 0$	-0.5584	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	$-\infty \leq E < 0$	-4991.4244	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	$-\infty \leq E < 0$	-1574.4365	Ejecución	3	Optimización
20	Concreto	3	$-\infty \leq E < 0$	-9.0800	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	$0 \leq I < 1$	0.4154	Ejecución	5	Optimización
23	Concreto	5	$-\infty \leq E < 0$	-1.1655	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	$-\infty \leq E < 0$	-8.0248	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	$-\infty \leq E < 0$	-82749.0034	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	$0 \leq I < 1$	0.3931	Ejecución	5	Gestión
28	Concreto	7	$-\infty \leq E < 0$	-64913.1181	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	$-\infty \leq E < 0$	-206054.1279	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	$-\infty \leq E < 0$	-22421.0822	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	$-\infty \leq E < 0$	-207.0109	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	$0 \leq I < 1$	0.1367	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	$-\infty \leq E < 0$	-4905.7829	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	$-\infty \leq E < 0$	-2179.4347	Ejecución	5	Gestión

El análisis de Entropía, para la Obra I – Planeamiento (Tabla 33), mostró las 13 muestras que oscilaron entre $0 \leq E < 1$. Por ello, se deduce que, en los procesos constructivos con un mejor desempeño de Optimización, la Entropía dio valores cercanos al número cero, para el total de muestras, indicando un nivel de organización con tendencia hacia el orden y, a su vez, el Índice de Gini, las describió con aproximaciones hacia el número cero, definiendo a la perfecta igualdad de valores.

Tabla 33.

Comportamiento del Índice de Gini vs. Entropía para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra II

Muestra	Partida	Proceso	Rango	Entropía	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	$0 \le E < 1$	0.148160005	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	$0 \le E < 1$	0.257218045	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	$0 \le E < 1$	0.118543072	Planeamiento	5	Optimización
7	Encofrado	4	$0 \le E < 1$	0.124563201	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	$0 \le E < 1$	0.130077763	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	$0 \le E < 1$	0.166112246	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	$0 \le E < 1$	0.166112246	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	$0 \le E < 1$	0.110033154	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	$0 \le E < 1$	0.155314864	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	$0 \le E < 1$	0.001798363	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	$0 \le E < 1$	NO EXISTE	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	$0 \le E < 1$	0.137937642	Planeamiento	5	Optimización
35	Concreto	11	$0 \le E < 1$	0.118797570	Planeamiento	5	Optimización

El análisis de Neguentropía para la Obra II – Ejecución (Tabla 34), dio como resultado 21 muestras con valores entre $-\infty \le E < 0$, y 2 muestras con valores entre $0 \le E < 1$, encontrándose que, en los procesos constructivos con un mejor desempeño de Optimización, los valores se acercan al número $-\infty$, en la mayoría de muestras, determinaándose un nivel de organización con tendencia hacia el desorden, lo cual mediante el Índice de Gini, se describió con aproximaciones hacia el número uno, definiendo a la perfecta desigualdad de valores.

Tabla 34.

Comportamiento del Índice de Gini vs. Entropía para la condición de respuesta en muestras de ejecución para la Obra I

Muestra	Partida	Proceso	Rango	Entropía	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	$-\infty \leq E < 0$	-0.4434	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	$0 \leq E < 1$	0.2742	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	$-\infty \leq E < 0$	-9.3156	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	$-\infty \leq E < 0$	-0.7893	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	$-\infty \leq E < 0$	-504348.8039	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	$-\infty \leq E < 0$	-2889185.2939	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	$-\infty \leq E < 0$	-5241.4955	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	$-\infty \leq E < 0$	-1903.1590	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	$0 \leq E < 1$	0.4637	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	$-\infty \leq E < 0$	-236560.7305	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	$-\infty \leq E < 0$	-17370.6566	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	$-\infty \leq E < 0$	-225.3995	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	$-\infty \leq E < 0$	-3489.0918	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	$-\infty \leq E < 0$	-0.1769	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	$-\infty \leq E < 0$	-224065.2954	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	$-\infty \leq E < 0$	-331808.6931	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	$-\infty \leq E < 0$	-6793.4412	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	$-\infty \leq E < 0$	-182033.4739	Ejecución	4	Optimización
27	Concreto	7	$-\infty \leq E < 0$	-24119.0401	Ejecución	1	Gestión
28	Concreto	7	$-\infty \leq E < 0$	-11017.9922	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	$0 \leq E < 1$	0.1738	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	$-\infty \leq E < 0$	-6022.8737	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	$-\infty \leq E < 0$	-29254.4768	Ejecución	4	Optimización

Asimismo, el análisis de Entropía para la Obra II – Planeamiento (Tabla 35), presentó las 13 muestras con valores entre $0 \leq E < 1$, por lo cual, se determina que, en los procesos constructivos con un mejor desempeño de Optimización, tiende a acercarse al número cero, para el total de muestras, indicando un nivel de organización con tendencia hacia el orden e, igualmente, el Índice de Gini las describió con aproximaciones hacia el número cero, definiendo la perfecta igualdad de valores.

Tabla 35.

Comportamiento del Índice de Gini vs. Entropía para la condición de respuesta en muestras de planeamiento para la Obra II

Muestra	Partida	Proceso	Rango	Índice de GINI	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	$0 \leq E < 1$	0.12825	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	$0 \leq E < 1$	0.23661	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	$0 \leq E < 1$	0.19641	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	$0 \leq E < 1$	0.17778	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	$0 \leq E < 1$	0.17784	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	$0 \leq E < 1$	0.14839	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	$0 \leq E < 1$	0.07260	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	$0 \leq E < 1$	0.26072	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	$0 \leq E < 1$	0.20769	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	$0 \leq E < 1$	0.30453	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	$0 \leq E < 1$	0.23714	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	$0 \leq E < 1$	0.44781	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	$0 \leq E < 1$	0.576659	Planeamiento	6	Gestión

En sí misma, en forma de un análisis general (Figura 27 y Figura 28), la relación entre el Índice de Gini y Entropía, para muestras de lectura en ejecución y planeamiento, permitió definir solamente la condición de lectura y validar la eficiencia de la metodología propuesta.

Figura 27.

Entropía y Neguentropía para gráficos de lectura de ejecución Obra I – II

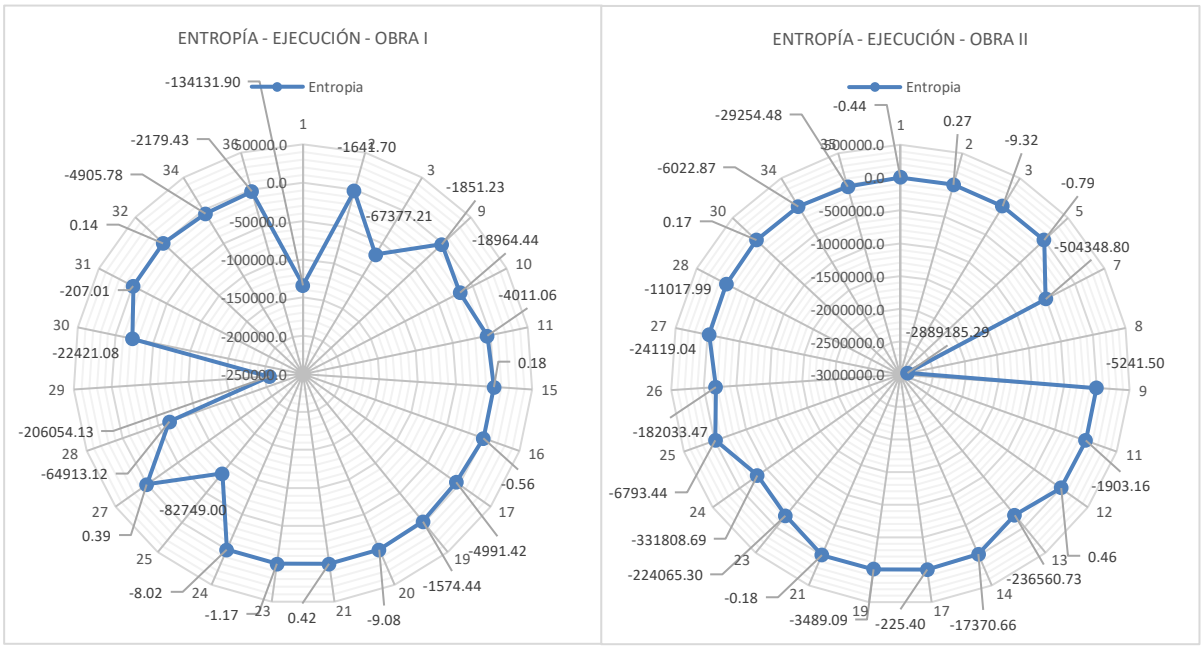
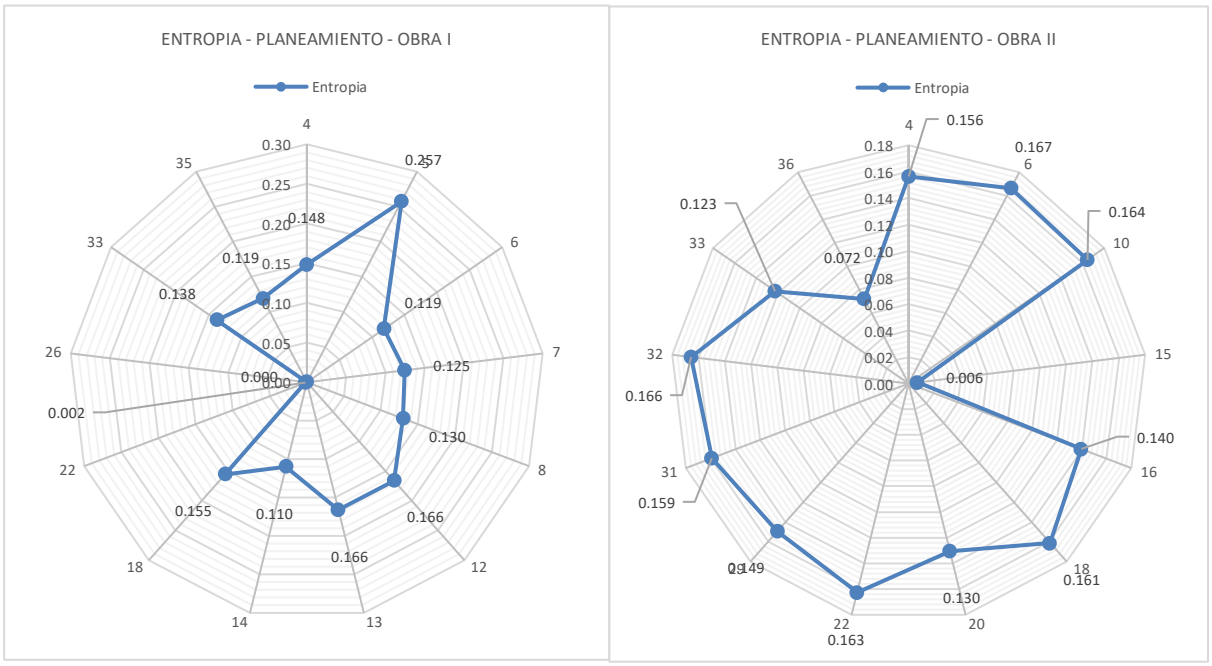


Figura 28.

Entropía y Neguentropía para gráficos de lectura de planeamiento Obra I - II



4.3.8. Expectativa de la distribución normal

La expectativa de la distribución normal maneja la aproximación a un análisis estadístico basado en probabilidades de acontecimiento: cuanto mayor sea su coeficiente de indeterminación mejor representa la distribución de la Ley de Potencia de la muestra hacia la distribución gaussiana, cuestión que se refuerza por la confianza aritmética.

En las Tablas 36, 37, 38 y 39, se obtiene la diferencial porcentual, que determina, el nivel de optimización muestral entre el comportamiento original y el alterado, en función a la aproximación a la distribución normal. Las regiones sombreadas con amarillo, representan las mejores opciones para la mejora continua de Optimización, sea la toma de decisiones Real o Requerida, desde la distribución gaussiana.

Por ejemplo, en el caso de la Obra I – Ejecución (Tabla 36), la muestra 20 con una diferencia de 0.366%, la muestra 21 con una diferencia de 5.384%, la muestra 24 con una diferencia de 29.131%; sin embargo, la muestra 27 con una diferencia del 30319900.000%, interpretando una Optimización segura, desde la distribución gaussiana.

Tabla 36.

Expectativa de la distribución normal de la Obra I – Ejecución

Muestra	Partida	Orden de Proceso	Confianza Aritmética	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL - COEF. INDETERMINACIÓN – ORIGINAL (A)	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL- COEF. INDETERMINACIÓN – ALTERADA (B)	Diferencia porcentual (B-A)/A	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	0.7500	0.8758	0.8910	1.736%	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	0.7143	0.5198	0.9538	83.494%	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	0.8571	0.9666	0.9690	0.248%	Ejecución	3	Optimización
9	Acero	1	0.6667	0.7500	0.9995	33.267%	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	0.8333	0.4270	0.8258	93.396%	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	0.9167	0.9283	0.9655	4.007%	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	0.7500	0.7621	0.9270	21.638%	Ejecución	6	Optimización
16	Concreto	1	1.0000	0.8412	0.9056	7.656%	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	0.8000	0.7690	0.8753	13.823%	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	0.8333	0.9620	0.9555	-0.676%	Ejecución	3	Optimización
20	Concreto	3	0.6667	0.8472	0.8503	0.366%	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	0.8667	0.5683	0.5989	5.384%	Ejecución	5	Optimización

23	Concreto	5	1.0000	0.7579	1.0000	31.944%	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	1.0000	0.7734	0.9987	29.131%	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	0.3333	0.9590	0.9718	1.335%	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	0.9167	0.0000	0.3032	30319900.000%	Ejecución	5	Gestión
28	Concreto	7	0.8750	0.8898	0.8224	-7.575%	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	0.9412	0.9407	0.9573	1.765%	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	0.9412	0.6521	0.7260	11.333%	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	0.8824	0.9039	0.9363	3.584%	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	0.5000	0.8236	0.9044	9.811%	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	0.0000	0.9050	0.9544	5.459%	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	0.6364	0.9800	0.9188	-6.245%	Ejecución	5	Gestión

Tabla 37.

Expectativa de la distribución normal de la Obra I – Planeamiento

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL - COEF. INDETERMINACIÓN – ORIGINAL (A)	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL- COEF. INDETERMINACIÓN – ALTERADO (B)	Diferencia porcentual (B-A)/A	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	0.8571	0.8264	0.8357	1.125%	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	0.7273	0.8264	0.8357	1.125%	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	0.6667	0.8322	0.8322	0.000%	Planeamiento	5	Optimización
7	Encofrado	4	1.0000	0.8248	0.8248	0.000%	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	0.3333	0.9808	0.9974	1.692%	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	0.8333	0.7064	0.8296	17.441%	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	1.0000	0.8819	0.9622	9.105%	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	0.7500	0.8868	0.8516	-3.969%	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	1.0000	0.8868	0.8516	-3.969%	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.2000	0.9586	0.9815	2.389%	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	1.0000	0.9643	0.9643	8.817%	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	0.6000	0.8835	0.9614	8.817%	Planeamiento	5	Optimización
35	Concreto	11	0.1429	0.8282	0.7813	-5.663%	Planeamiento	5	Optimización

En el caso de Obra II– Ejecución (Tabla 38), la muestra 1 con una diferencia de 0.000%, la muestra 2 con una diferencia de 16.054%, lo cual representa un nivel de Optimización no respaldada por la distribución gaussiana.

Tabla 38.

Expectativa de la distribución normal de la Obra II – Ejecución

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL - COEF. INDETERMI-NACIÓN – ORIGINAL (A)	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL- COEF. INDETERMI-NACIÓN – ALTERADA (B)	Diferencia porcentual (B-A)/A	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	1.0000	0.712000	0.712000	0.000%	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	0.6000	0.834700	0.968700	16.054%	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	0.7857	0.511300	0.569200	11.324%	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	0.7500	0.790500	0.885700	12.043%	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	0.6667	0.770800	0.997600	29.424%	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	0.7500	0.906300	0.843600	-6.918%	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	0.8000	0.544700	0.844700	55.076%	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	0.6250	0.758500	0.898800	18.497%	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	0.6190	0.479000	0.720400	50.397%	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	0.7500	0.350000	0.801600	129.029%	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	0.4615	0.340100	0.952900	180.182%	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	0.6667	0.507900	0.886600	74.562%	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	1.0000	0.750000	0.750000	0.000%	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	0.9286	0.698800	0.701300	0.358%	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	0.6000	0.935800	0.867300	-7.320%	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	0.5000	0.413200	0.954200	130.929%	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	0.7500	0.863900	0.907600	5.058%	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	0.6000	0.631700	0.978900	54.963%	Ejecución	4	Optimización
27	Concreto	7	0.6667	0.754900	0.998800	32.309%	Ejecución	1	Gestión
28	Concreto	7	0.8125	0.271400	0.882800	225.276%	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	0.6667	0.843700	0.907800	7.597%	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	0.8000	0.468900	0.848200	80.891%	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	0.7857	0.468900	0.848200	80.891%	Ejecución	4	Optimización

La Muestra 33 con una diferenciación de 99.095%, la Muestra 36 con una diferenciación de -3.036%, reflejan la aproximacion y lejanía en función a la distribución gaussiana para la Optimización.

Tabla 39.

Expectativa de la distribución normal para la Obra II – Planeamiento

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL - COEF. INDETERMI-NACIÓN – ORIGINAL (A)	EXPECTATIVA DE LA D. NORMAL- COEF. INDETERMI-NACIÓN – ALTERADA (B)	Diferencia porcentual (B-A)/A	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	1.0000	0.65860	0.65860	0.000%	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	0.5556	0.70520	0.64470	-8.579%	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	0.6000	0.06590	0.73220	1011.077%	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	0.7500	0.62010	0.70220	13.240%	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	1.0000	0.75000	0.75000	0.000%	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	0.7500	0.87990	0.79440	-9.717%	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	0.6667	0.77140	0.97140	25.927%	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.5000	0.90280	0.71420	-20.891%	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	1.0000	0.89170	0.90100	1.043%	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	0.5833	0.40100	0.87550	118.329%	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	0.4000	0.76550	0.87380	14.148%	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	0.6250	0.44210	0.88020	99.095%	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	0.5000	0.958600	0.929500	-3.036%	Planeamiento	6	Gestión

Según los resultados (figuras 29 y 30), no existió parámetro o rango de valores que describiera categóricamente un comportamiento específico para este método; sin embargo, la pendiente fue considerada una variable importante de estudio debido a que permitió comprobar la eficiencia de la confianza aritmética para la gran mayoría de casos, como se aprecia en las tablas 36, 37, 38 y 39. Asimismo, mostró que su diferencia porcentual, derivó en un caso de Optimización original cuando su tendencia fue hacia el cero porcentual, con una confianza aritmética con tendencia al número uno, condición para aquellas muestras que no tuvieron modificación en los datos, tanto para condiciones de ejecución y planeamiento.

Figura 29.

Expectativa de la distribución normal (Gráficos P – P) para gráficos de lectura de ejecución Obra I – II

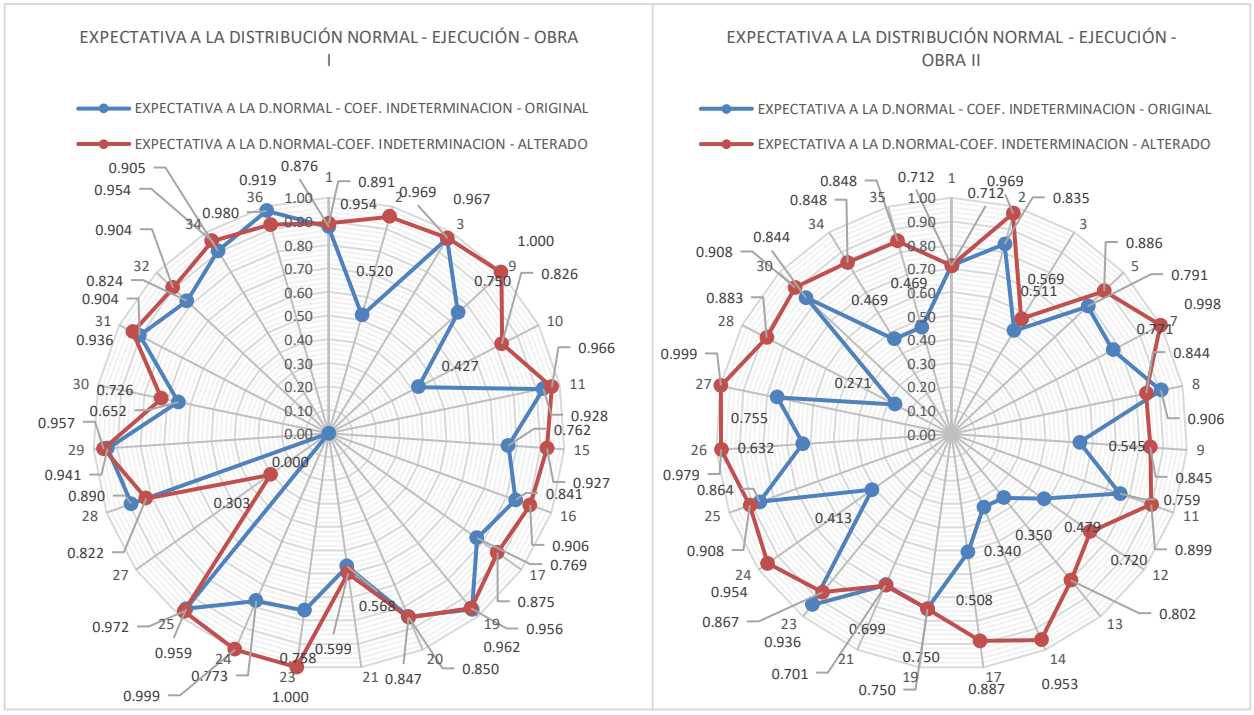
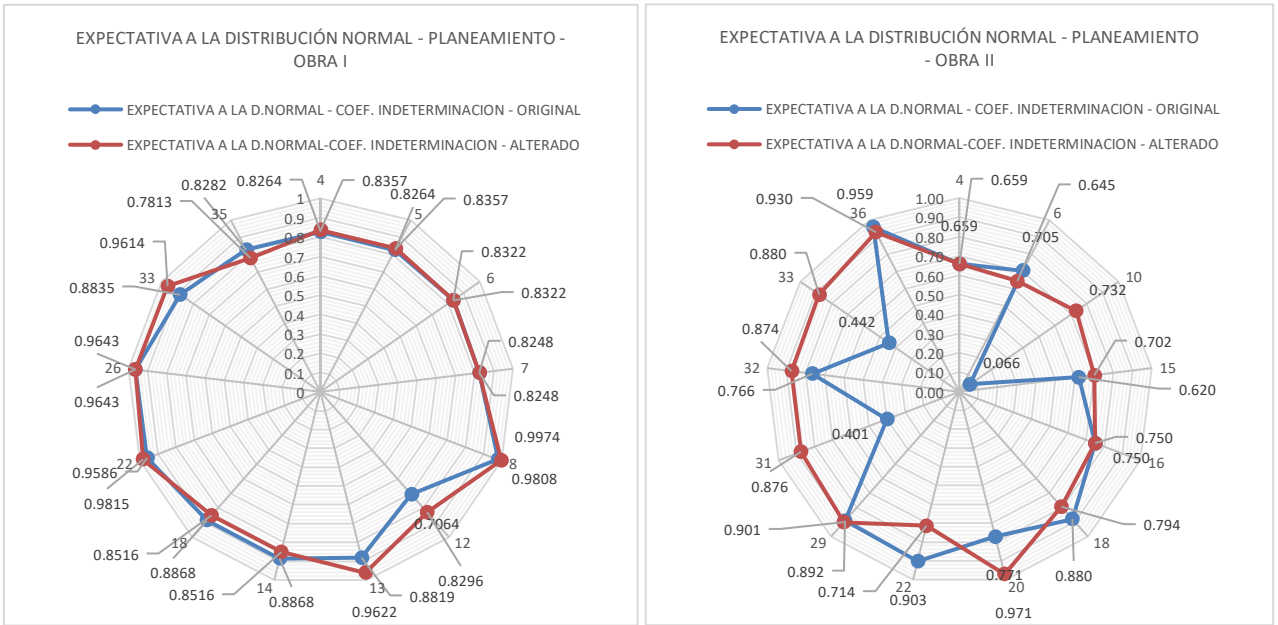


Figura 30.

Expectativa a la distribución normal (Gráficos P – P) para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I – II



4.3.9. Estadístico de la prueba Ji Cuadrado

La condición de respuesta, se valida cuando los datos se adaptan a la distribución de la investigación, en este caso se permite concentrar las características adicionales que se estudiaron con anterioridad y fortalecer la condición de la hipótesis, que garantizó que el volumen de información fue suficiente para que una muestra confirme la aprobación del método propuesto para la producción aplicada en procesos constructivos. Se obtuvo respuestas de la siguiente manera, ya fuese, por ejecución o planeamiento, por cada obra de construcción.

Puede obtenerse un valor rechazado, ante la prueba de hipótesis por bondad de ajuste, lo que supone un comportamiento estadístico inestable, que permite no ajustarse a la distribución de la probabilidad en estudio. Ante ello, durante el análisis, los procesos constructivos desarrollaron normalmente sus trabajos hacia la optimización; aun así, no alcanzaron a ser de carácter homogéneo. Por ello, fue importante, determinar un proceso real, por medio de métodos teóricos de origen estadístico, para demostrar que la metodología propuesta, incorporó posibilidades reales de éxito.

Para la Obra I – Ejecución (Tabla 40), la variación del estadístico, entre valores de $0 \leq \delta < 1$, predominó en el 65.22 % del total de muestras y la diferencia (34.78 %), estuvo entre valores de $1 \leq \delta < +\infty$. Este resultado muestra que, las dos terceras partes presentaron un nivel de aceptación estadístico óptimo, mientras que el resto se encontró en vías de optimización muestral.

Tabla 40.

Estadístico de la prueba Ji Cuadrado en Obra I - Ejecución

Muestra	Partida	Orden de Proceso	Confianza Aritmética	ESTADÍSTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HIPÓTESIS	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	0.7500	3.751002	18.47530	SI	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	0.7143	0.325556152	16.8119	SI	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	0.8571	0.415789175	16.8119	SI	Ejecución	3	Optimización
9	Acero	1	0.6667	0.009411194	9.2103	SI	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	0.8333	1.114662225	41.6384	SI	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	0.9167	1.676261007	41.6384	SI	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	0.7500	0.062904023	11.3449	SI	Ejecución	6	Optimización

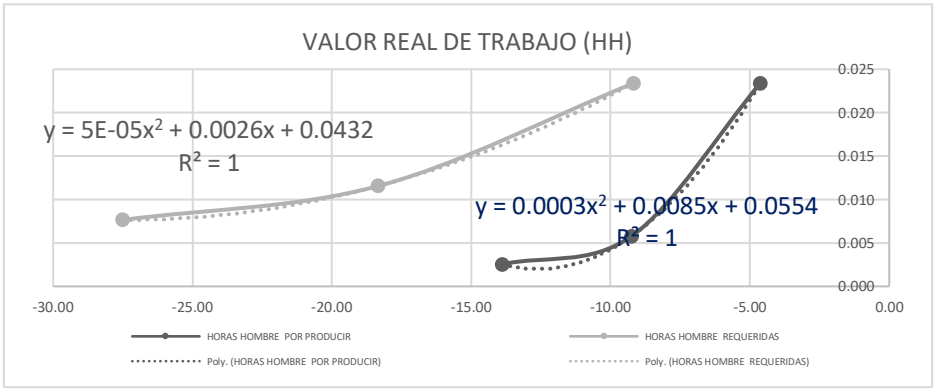
16	Concreto	1	1.0000	0.764584029	13.2767	SI	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	0.8000	0.29561343	13.2767	SI	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	0.8333	0.527137241	15.0863	SI	Ejecución	3	Optimización
20	Concreto	3	0.6667	0.201997256	9.2103	SI	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	0.8667	0.053930732	29.1412	SI	Ejecución	5	Optimización
23	Concreto	5	1.0000	0.458279359	9.2103	SI	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	1.0000	0.079979108	9.2103	SI	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	0.3333	0.128968113	9.2103	SI	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	0.9167	1.273268784	24.725	SI	Ejecución	5	Gestión
28	Concreto	7	0.8750	1.65749216	30.5779	SI	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	0.9412	2.074147804	31.9999	SI	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	0.9412	6.904471306	31.9999	SI	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	0.8824	7.015659411	31.9999	SI	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	0.5000	0.213306596	11.3449	SI	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	0.0000	0.053496316	18.4753	SI	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	0.6364	0.219374085	21.660	SI	Ejecución	5	Gestión

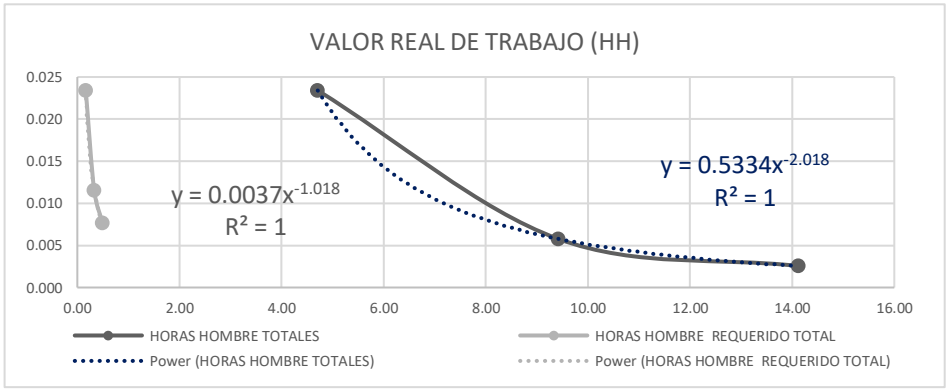
Independientemente, la variación numérica mencionada implicó una relación inversa al desarrollo de la optimización, o sea que, si el estadístico de la prueba osciló entre $0 \leq \delta < 1$, con aproximación al valor numérico de uno, las muestras se acercaban a un comportamiento de Optimización ideal, como se aprecia en las muestras 20, 21 y 24, figuras 13 14 y 15 , respectivamente.

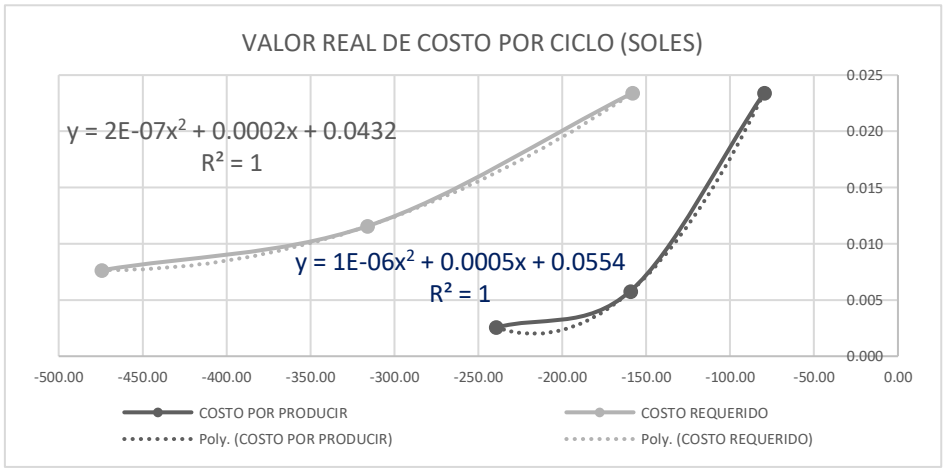
Figura 31.

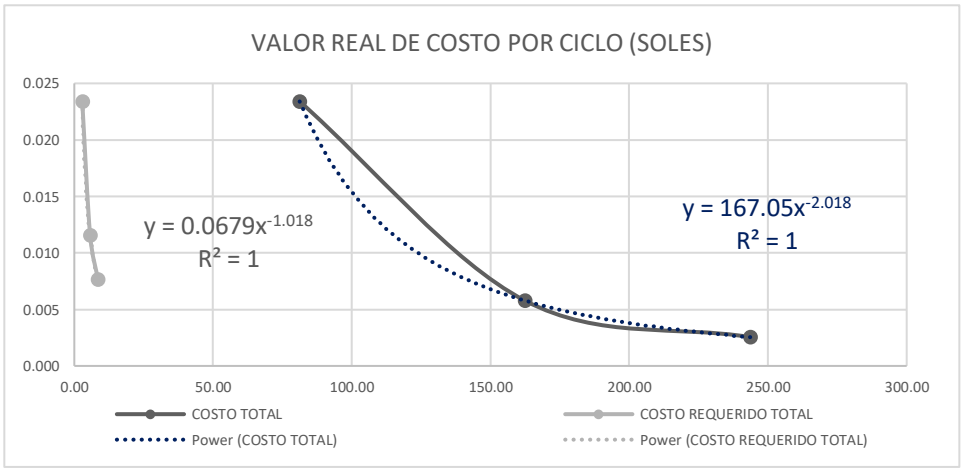
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 20 en Obra I - Ejecución

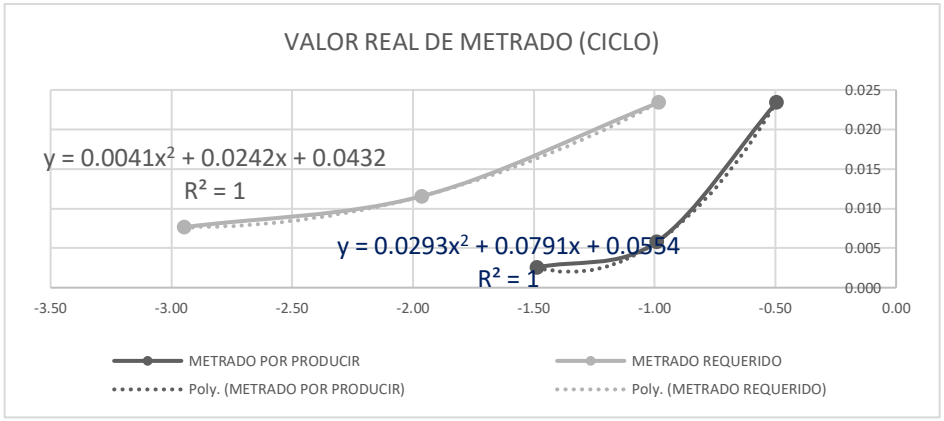
Muestra N° 20 – OBRA I











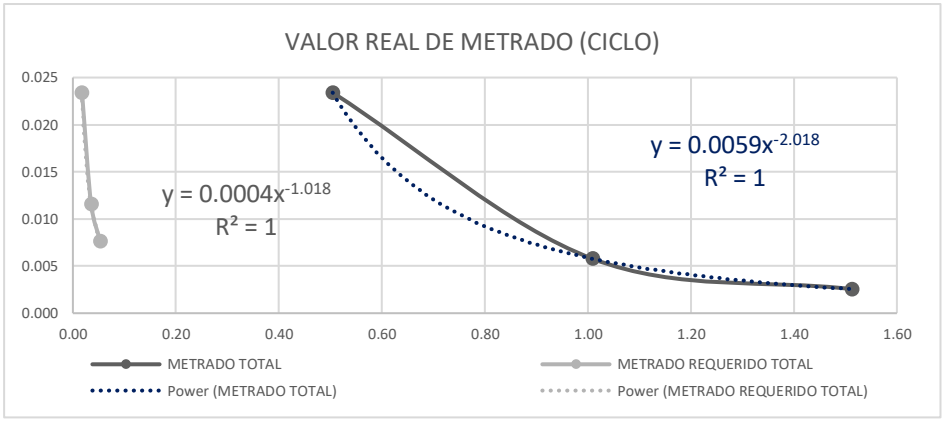
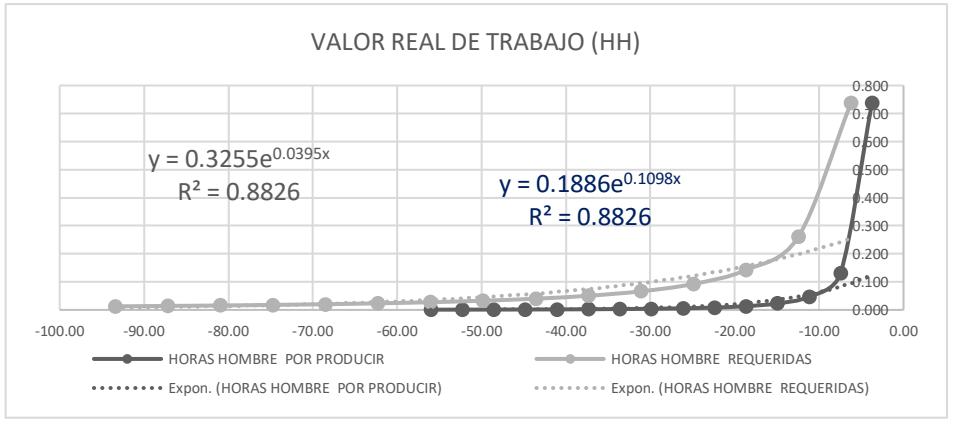
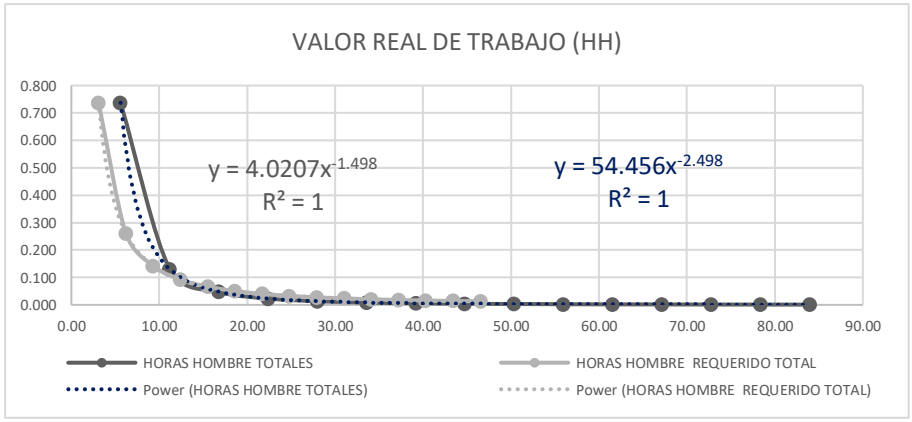


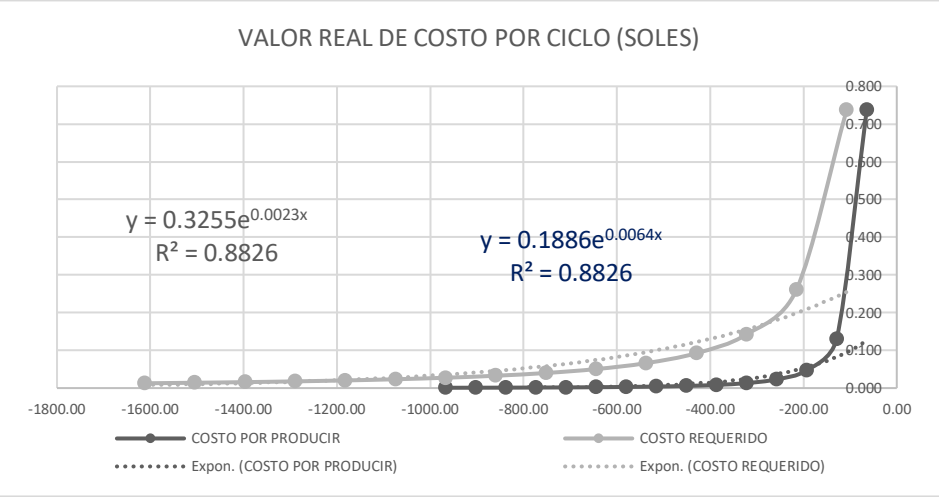
Figura 32.

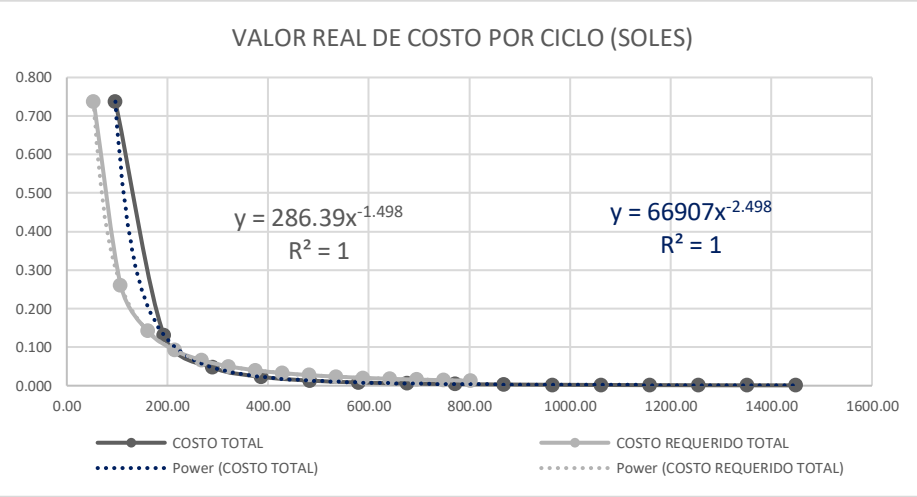
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 21 en Obra I - Ejecución

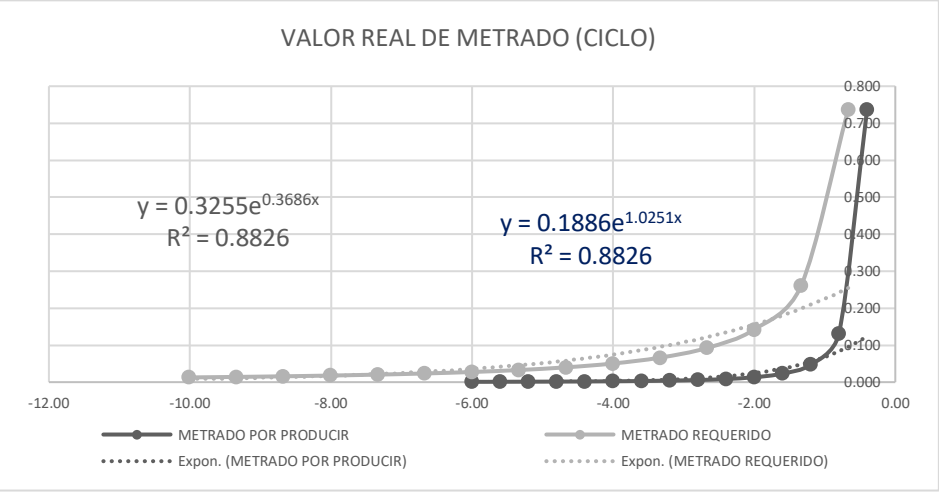
Muestra N° 21 – OBRA I






VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 0.3255e^0.0023x
R² = 0.8826
y = 0.1886e^0.0064x
R² = 0.8826
COSTO POR PRODUCIR
COSTO REQUERIDO
Expon. (COSTO POR PRODUCIR)
Expon. (COSTO REQUERIDO)


VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 286.39x^-1.498
R² = 1
y = 66907x^-2.498
R² = 1
COSTO TOTAL
COSTO REQUERIDO TOTAL
Power (COSTO TOTAL)
Power (COSTO REQUERIDO TOTAL)


VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.3255e^0.3686x
R² = 0.8826
y = 0.1886e^1.0251x
R² = 0.8826
METRADO POR PRODUCIR
METRADO REQUERIDO
Expon. (METRADO POR PRODUCIR)
Expon. (METRADO REQUERIDO)

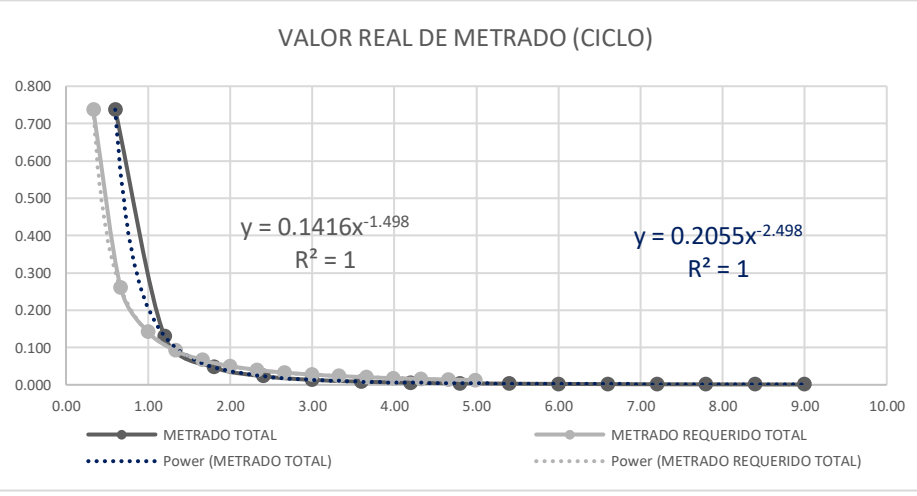
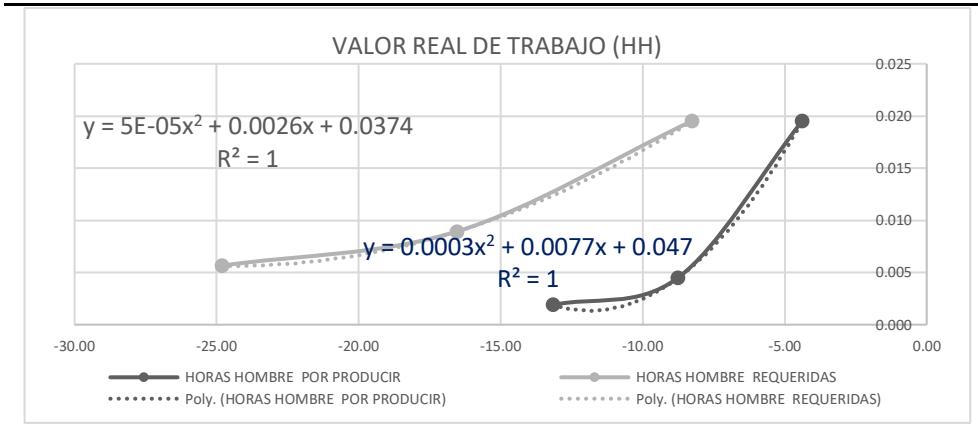
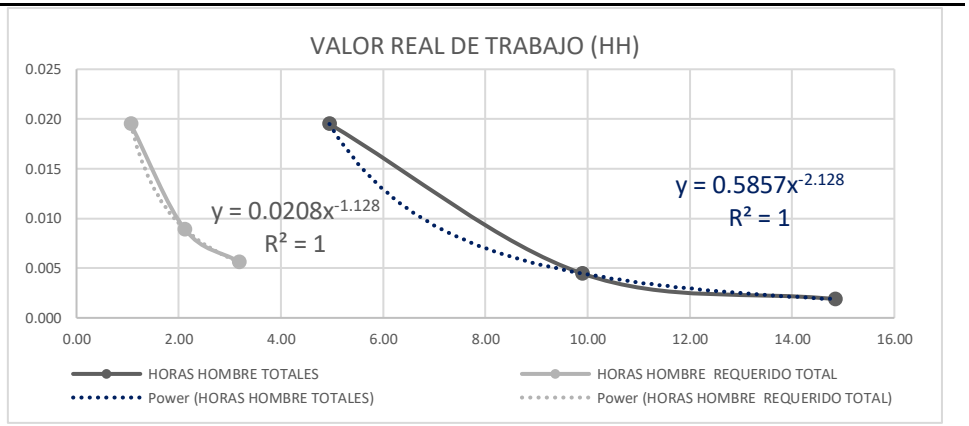

VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.1416x^-1.498
R² = 1
y = 0.2055x^-2.498
R² = 1
METRADO TOTAL
METRADO REQUERIDO TOTAL
Power (METRADO TOTAL)
Power (METRADO REQUERIDO TOTAL)

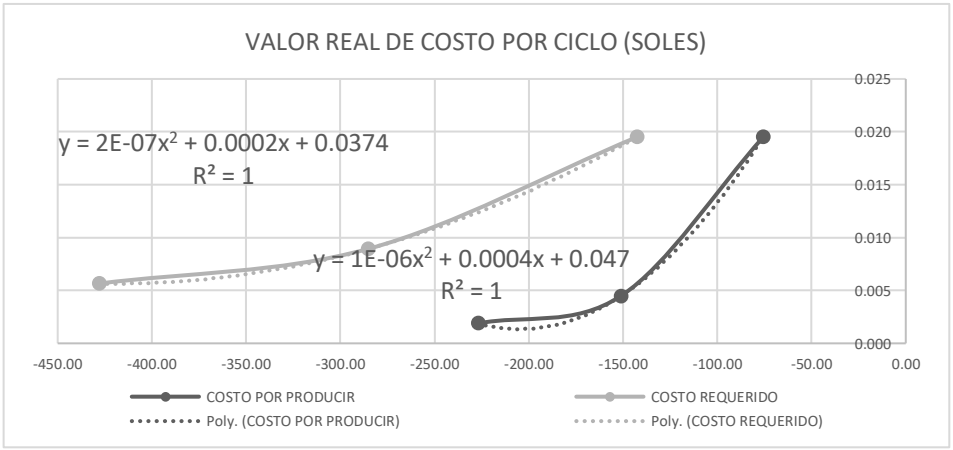
Figura 33.

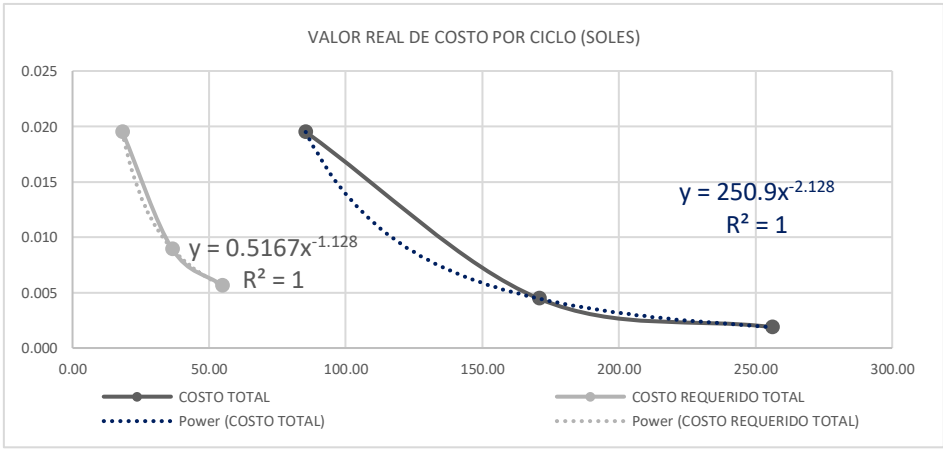
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 24 en Obra I - Ejecución

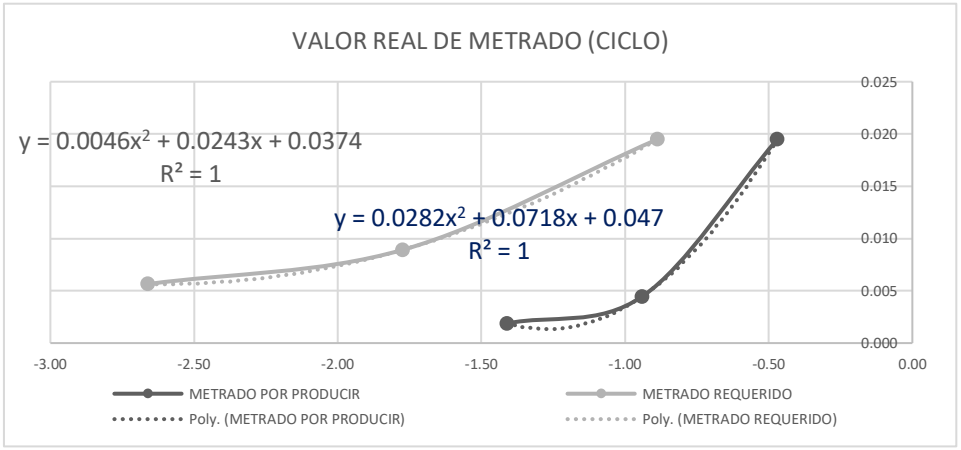
Muestra N° 24 – OBRA I

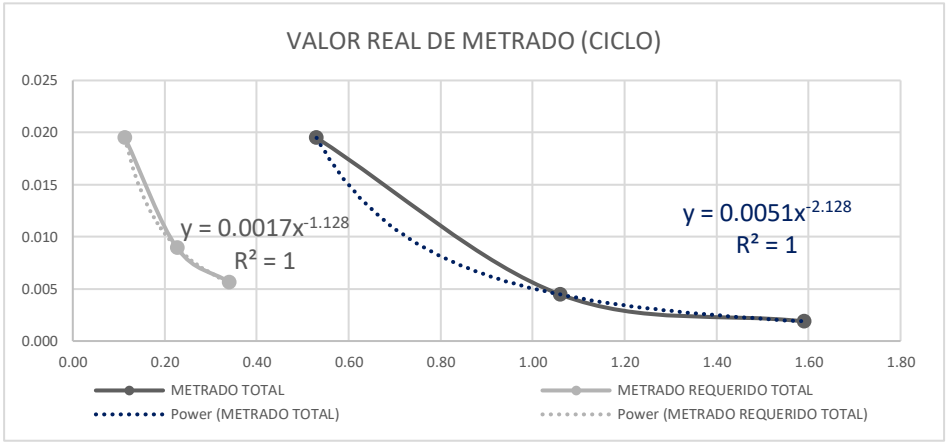









VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.0046x² + 0.0243x + 0.0374
R² = 1
y = 0.0282x² + 0.0718x + 0.047
R² = 1
0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
-3.00
-2.50
-2.00
-1.50
-1.00
-0.50
0.00
METRADO POR PRODUCIR
METRADO REQUERIDO
Poly. (METRADO POR PRODUCIR)
Poly. (METRADO REQUERIDO)


VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.0017x^-1.128
R² = 1
y = 0.0051x^-2.128
R² = 1
0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
0.00
0.20
0.40
0.60
0.80
1.00
1.20
1.40
1.60
1.80
METRADO TOTAL
METRADO REQUERIDO TOTAL
Power (METRADO TOTAL)
Power (METRADO REQUERIDO TOTAL)

Para la Obra I – Planeamiento (Tabla 41), la variación del estadístico predominó con el 61.54% entre valores de $0 \leq \delta < 1$, mientras que la diferencia (30.77 %) estuvo entre valores de $1 \leq \delta < +\infty$ y entre $-\infty \leq \delta < 0$ (7.69 %). Este resultado permite deducir que, las dos terceras partes de las muestras presentan un nivel de aceptación estadístico óptimo y que, el resto se encontró en vías de optimización muestral, a excepción de la muestra 26, que presentó un estadístico negativo, valor incorrecto que no influye para descartar la muestra y rechazar la prueba de hipótesis, de las 72 muestras en OBRA - I (ejecución y planeamiento).

Tabla 41.

Estadístico de la prueba Ji Cuadrado en Obra I – Planeamiento

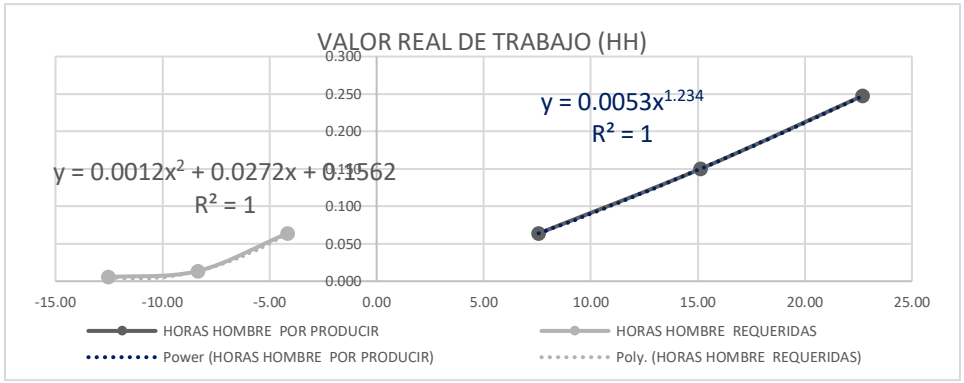
Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	ESTADÍSTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HIPÓTESIS	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	0.8571	0.052566823	16.8119	SI	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	0.7273	0.657239345	23.2093	SI	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	0.6667	0.01370049	9.2103	SI	Planeamiento	5	Optimización
7	Encofrado	4	1.0000	0.01470383	9.2103	SI	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	0.3333	0.019730539	9.2103	SI	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	0.8333	1.271525801	15.0863	SI	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	1.0000	10.46592207	15.0863	SI	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	0.7500	0.367765335	11.3449	SI	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	1.0000	0.881457962	11.3449	SI	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.2000	18.99656948	21.6660	SI	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	1.0000	-71.74300498	9.2103	NO	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	0.6000	7.089065364	15.0863	SI	Planeamiento	5	Optimización
35	Concreto	11	0.1429	0.065789436	18.4753	SI	Planeamiento	5	Optimización

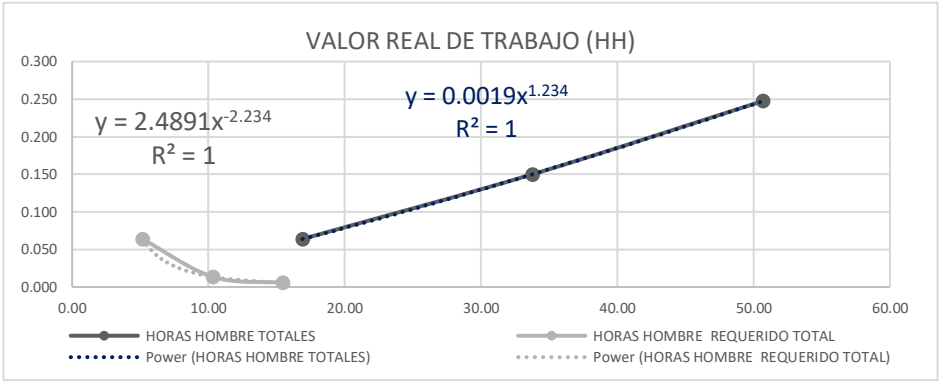
Independientemente, la variación numérica mencionada implicó una relación inversa al desarrollo de la optimización, lo que permitió explicar que, a medida que el estadístico de la prueba osciló entre $0 \leq \delta < 1$, con aproximación al valor numérico de uno, las muestras se acercaron a un comportamiento de Optimización ideal, como se aprecia en las muestras *4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 22, 33* y *35*. La muestra 26 fue, en teoría, inestable, cuyo comportamiento se visualiza en la Figura 16 (Comportamiento de respuesta para la muestra N° 26 en Obra I - Planeamiento)

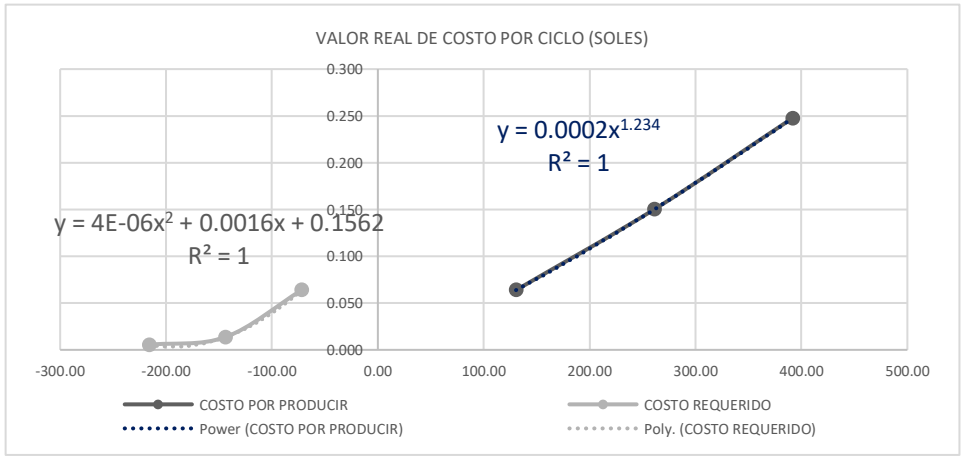
Figura 34.

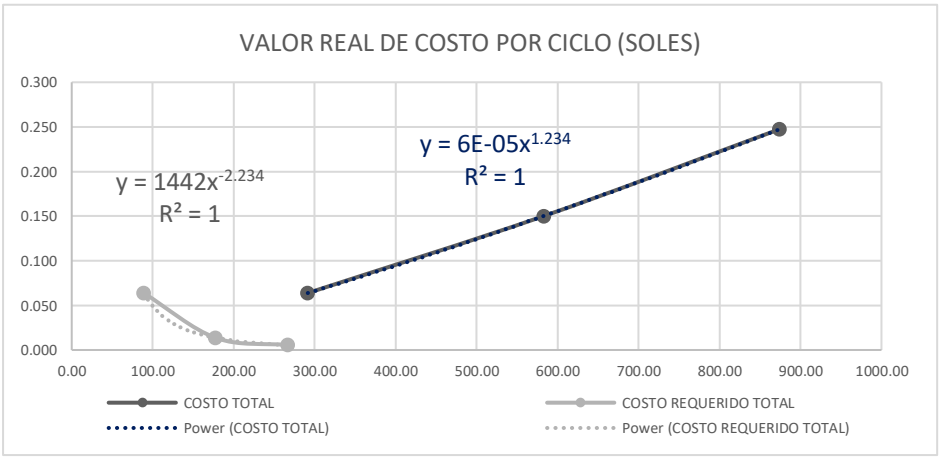
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 26 en Obra I - Planeamiento

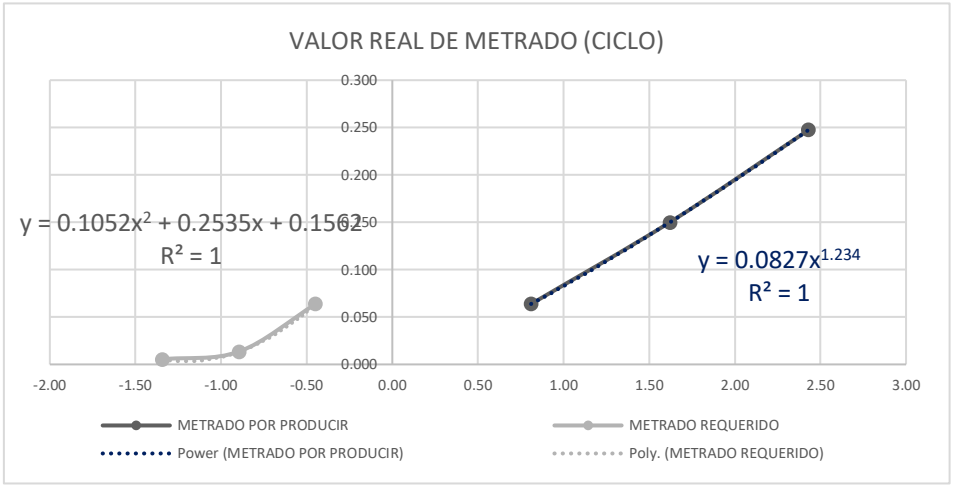
Muestra N° 26 – OBRA I

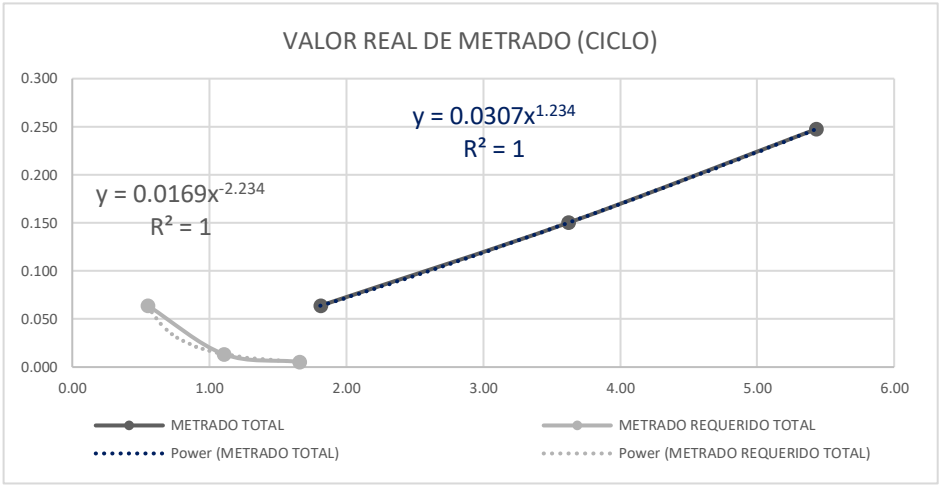









VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.1052x² + 0.2535x + 0.1562
R² = 1
y = 0.0827x^1.234
R² = 1
METRADO POR PRODUCIR
METRADO REQUERIDO
Power (METRADO POR PRODUCIR)
Poly. (METRADO REQUERIDO)


VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.0307x^1.234
R² = 1
y = 0.0169x^-2.234
R² = 1
METRADO TOTAL
METRADO REQUERIDO TOTAL
Power (METRADO TOTAL)
Power (METRADO REQUERIDO TOTAL)

Para la Obra II - Ejecución (Tabla 42), la variación del estadístico, mostró que el 60.87% estuvo entre valores de $1 \leq \delta < +\infty$, el 34.78% entre $0 \leq \delta < 1$ y el 4.35% entre $-\infty \leq \delta < 0$, encontrándose que, una tercera parte de las muestras, presentó un nivel de aceptación estadístico óptimo y que, el resto se encontró en vías de optimización muestral, a excepción de la muestra 7 que presentó un estadístico negativo, valor que no impide rechazar la prueba de de hipótesis, de las 72 muestras en OBRA - II (ejecución y planeamiento).

Tabla 42.

Estadístico de la prueba Ji Cuadrado en Obra II - Ejecución

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	ESTADÍSTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HPÓTESIS	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	1.0000	1.182163	21.660000	SI	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	0.6000	3.830527	13.276700	SI	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	0.7857	3.215773	27.678200	SI	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	0.7500	0.530367	13.276700	SI	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	0.6667	-0.007943541	9.2103	NO	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	0.7500	0.749552	18.475300	SI	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	0.8000	0.358741	13.276700	SI	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	0.6250	2.535504	18.475300	SI	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	0.6190	10.972778	37.566200	SI	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	0.7500	11.186044	36.190900	SI	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	0.4615	6.456746	27.688200	SI	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	0.6667	2.043542	20.090200	SI	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	1.0000	0.230175	9.210300	SI	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	0.9286	2.035109	27.688200	SI	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	0.6000	0.423270	13.276700	SI	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	0.5000	0.482809	18.475300	SI	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	0.7500	1.729253	11.344900	SI	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	0.6000	0.436092	13.276700	SI	Ejecución	4	Optimización
27	Concreto	7	0.6667	0.054860	9.210300	SI	Ejecución	1	Gestión
28	Concreto	7	0.8125	4.124373	30.577900	SI	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	0.6667	1.308977	33.408700	SI	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	0.8000	10.125922	21.660000	SI	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	0.7857	25.578178	27.668200	SI	Ejecución	4	Optimización

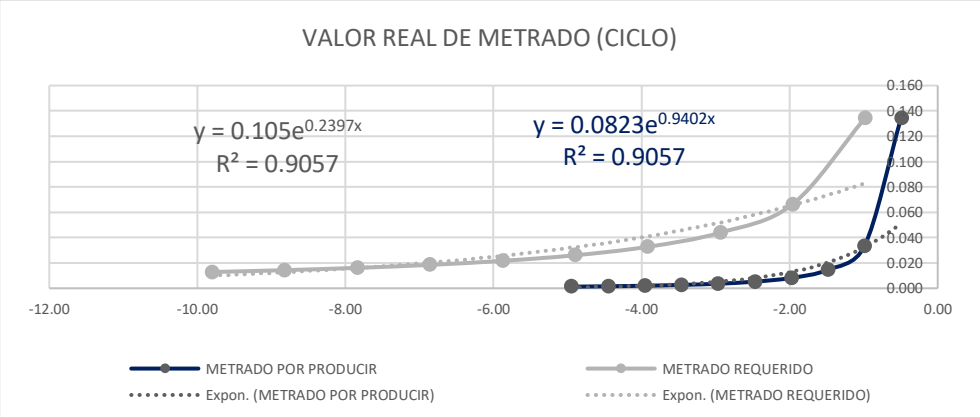
A su vez, la variación numérica implicó una relación inversa al desarrollo de la optimización, permitiendo deducir que, a medida que el estadístico de la prueba

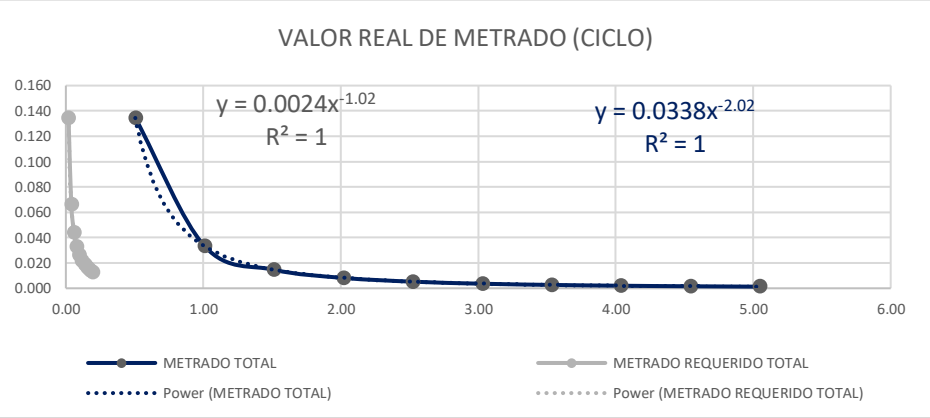
oscilaba entre $0 \leq \delta < 1$, con aproximación al valor numérico de uno, las muestras fueron acercándose a un comportamiento de optimización ideal, como se aprecia en las muestras *1*, *2*, *3*, *5*, *8*, *11*, *12*, *17*, *21*, *24*, *25* y *27*, con mejor comportamiento representativo como se ven en las figuras 17, 18 y 19.

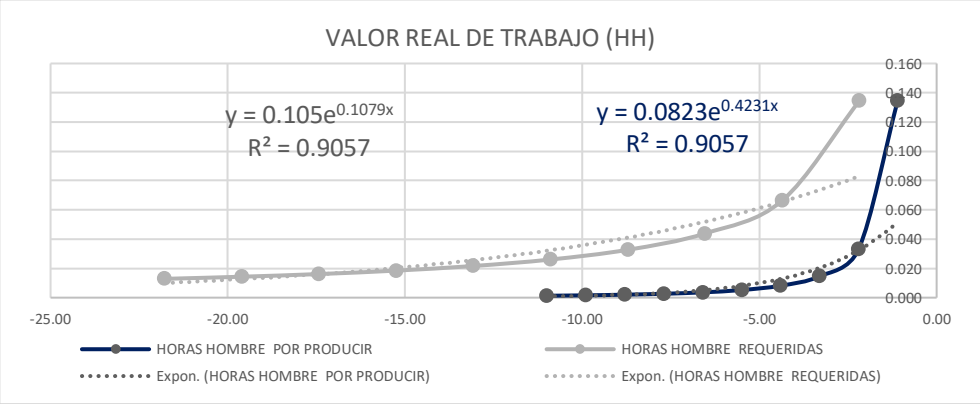
Figura 35.

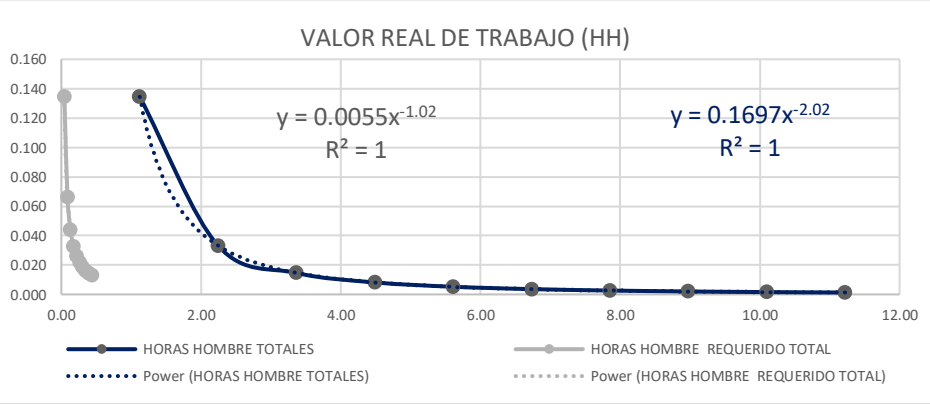
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 01 en Obra II - Ejecución

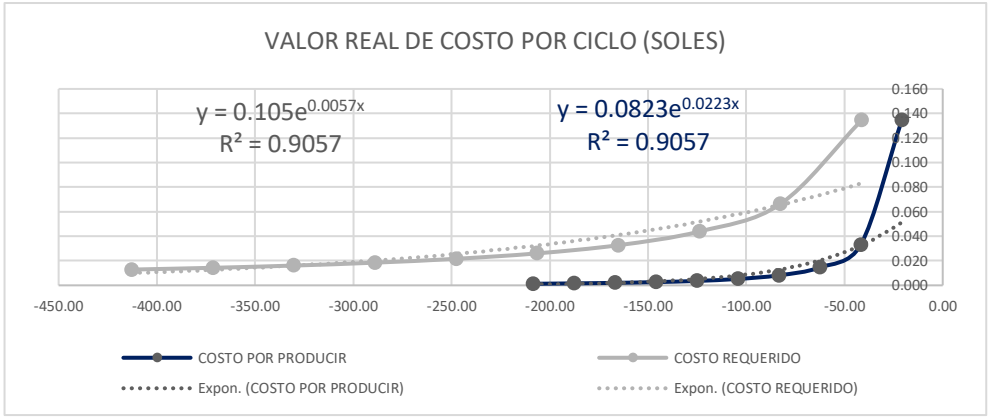
Muestra N° 01 – OBRA II











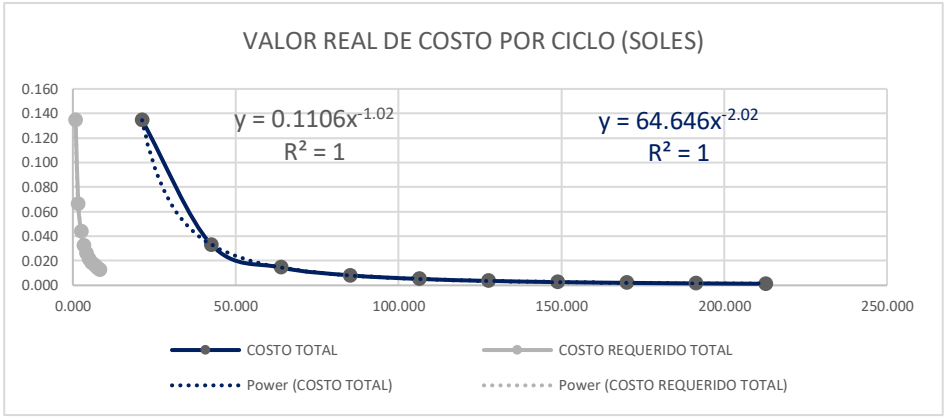
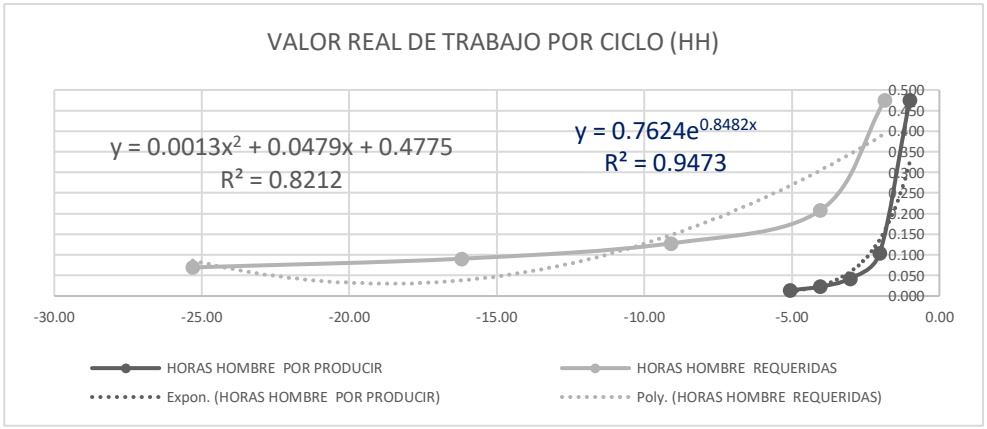
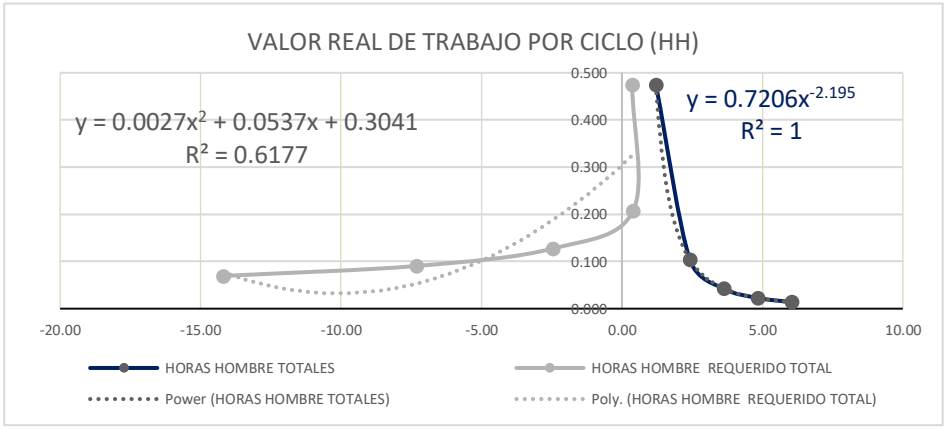


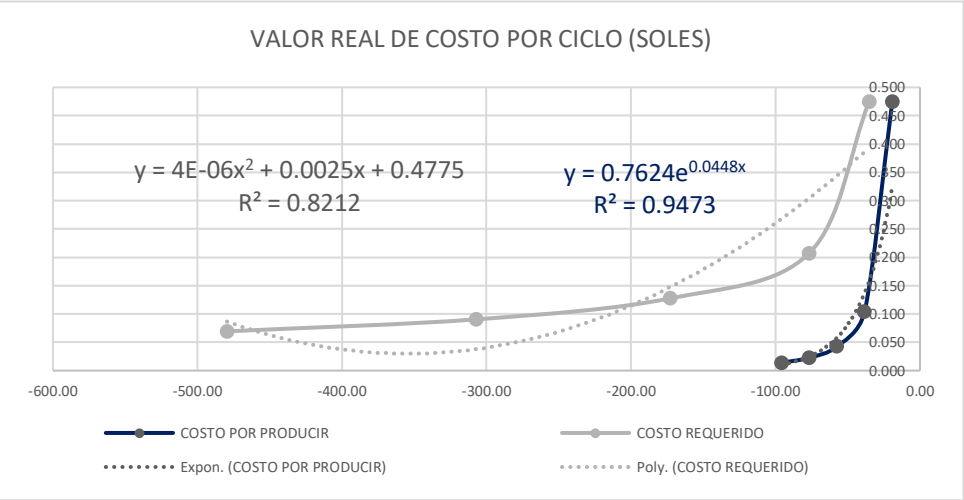
Figura 36.

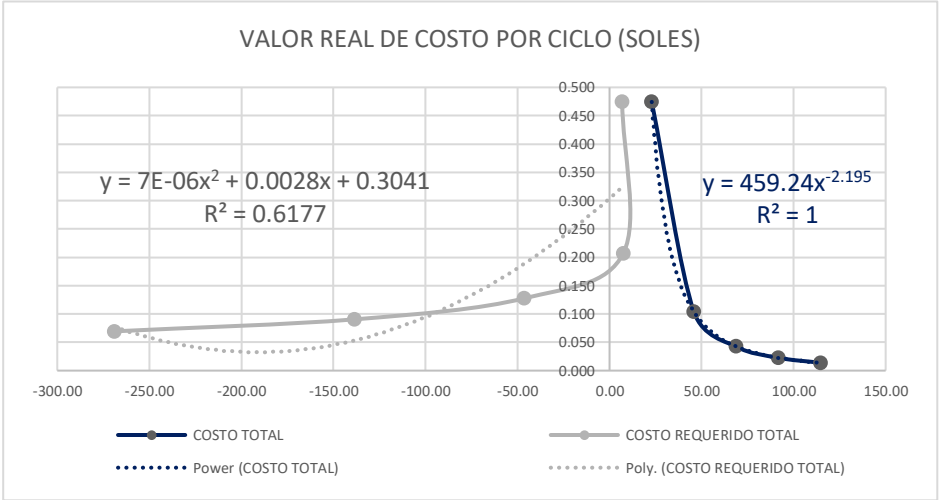
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 02 en Obra II - Ejecución

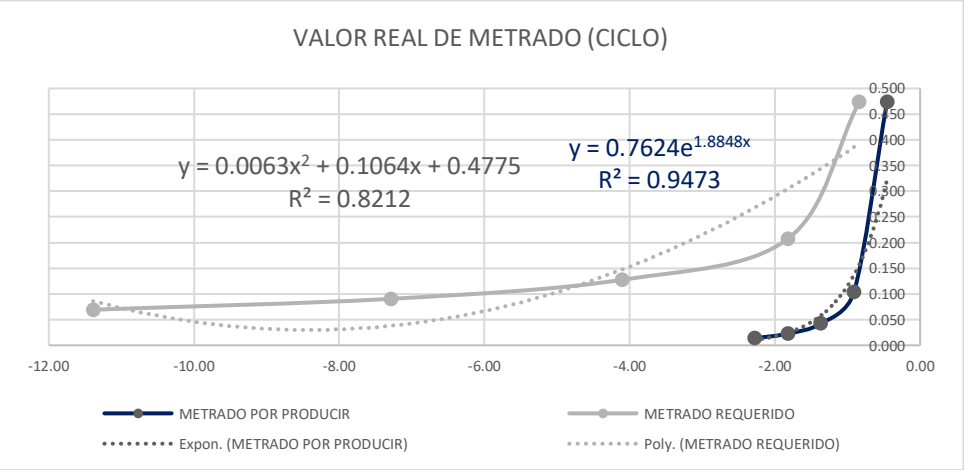
Muestra N° 02 – OBRA II






VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 4E-06x² + 0.0025x + 0.4775
R² = 0.8212
y = 0.7624e^0.0448x
R² = 0.9473
COSTO POR PRODUCIR
COSTO REQUERIDO
Expon. (COSTO POR PRODUCIR)
Poly. (COSTO REQUERIDO)


VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 7E-06x² + 0.0028x + 0.3041
R² = 0.6177
y = 459.24x^-2.195
R² = 1
COSTO TOTAL
COSTO REQUERIDO TOTAL
Power (COSTO TOTAL)
Poly. (COSTO REQUERIDO TOTAL)


VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.0063x² + 0.1064x + 0.4775
R² = 0.8212
y = 0.7624e^1.8848x
R² = 0.9473
METRADO POR PRODUCIR
METRADO REQUERIDO
Expon. (METRADO POR PRODUCIR)
Poly. (METRADO REQUERIDO)

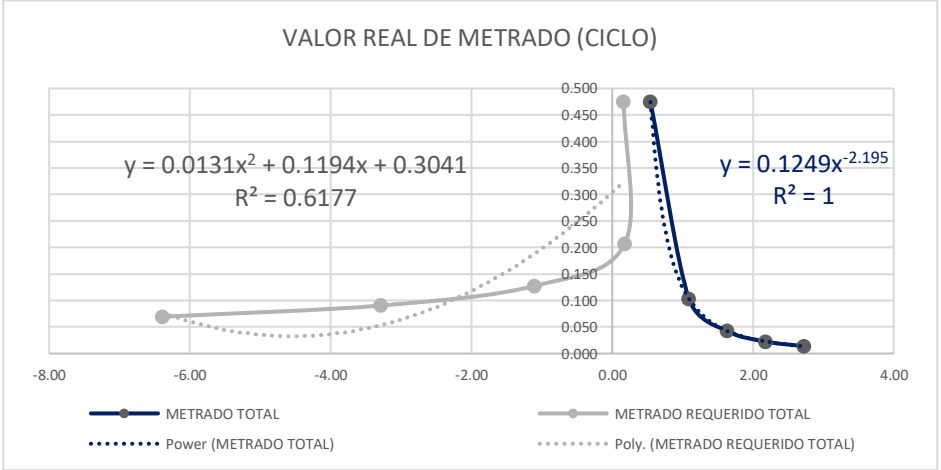
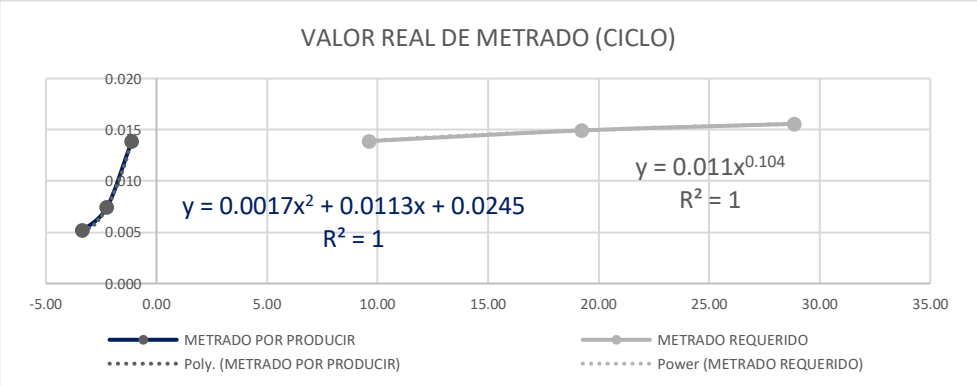
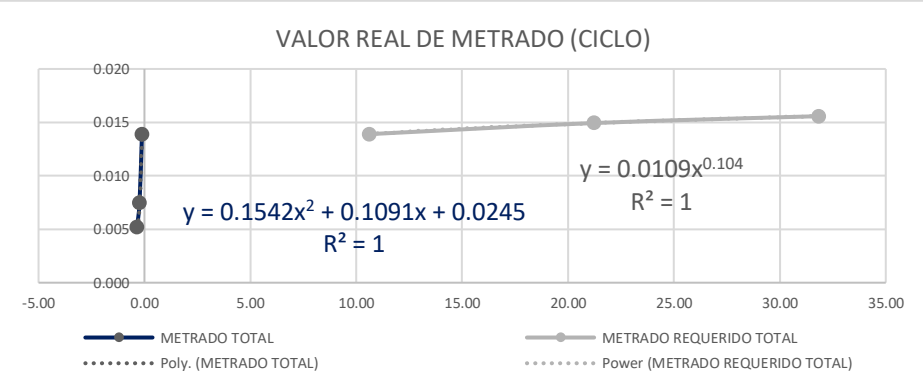

VALOR REAL DE METRADO (CICLO)
y = 0.0131x² + 0.1194x + 0.3041
R² = 0.6177
y = 0.1249x^-2.195
R² = 1
METRADO TOTAL
METRADO REQUERIDO TOTAL
Power (METRADO TOTAL)
Poly. (METRADO REQUERIDO TOTAL)

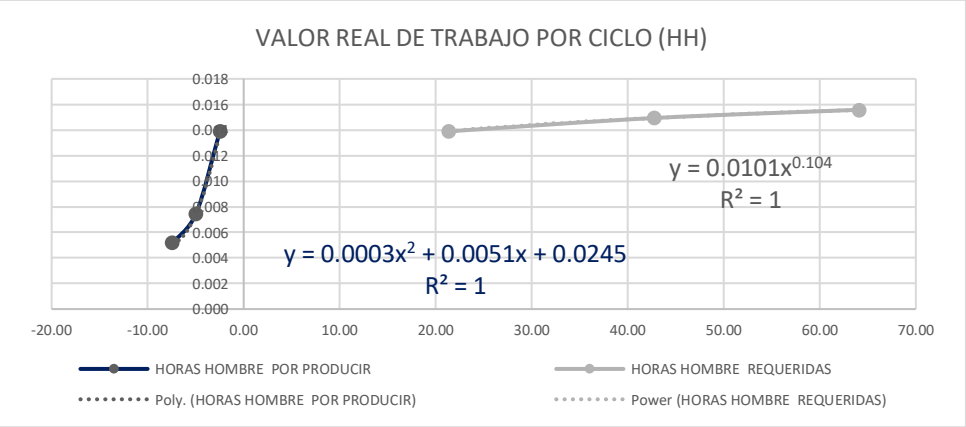
Figura 37.

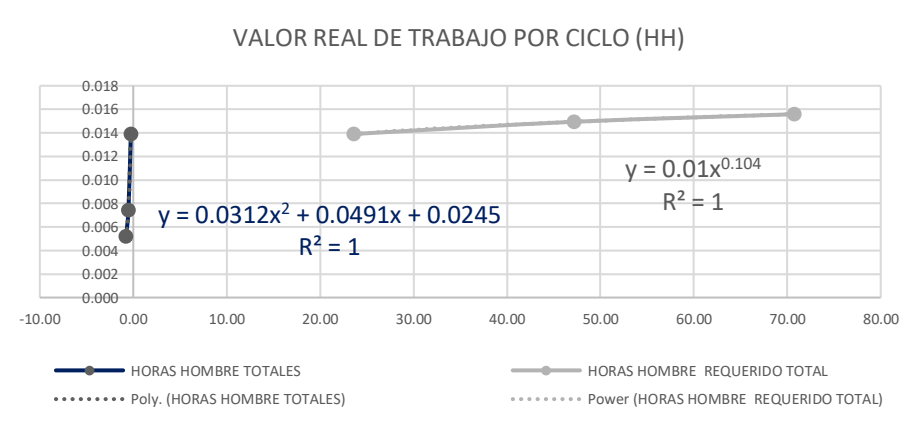
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 07 en Obra II - Ejecución

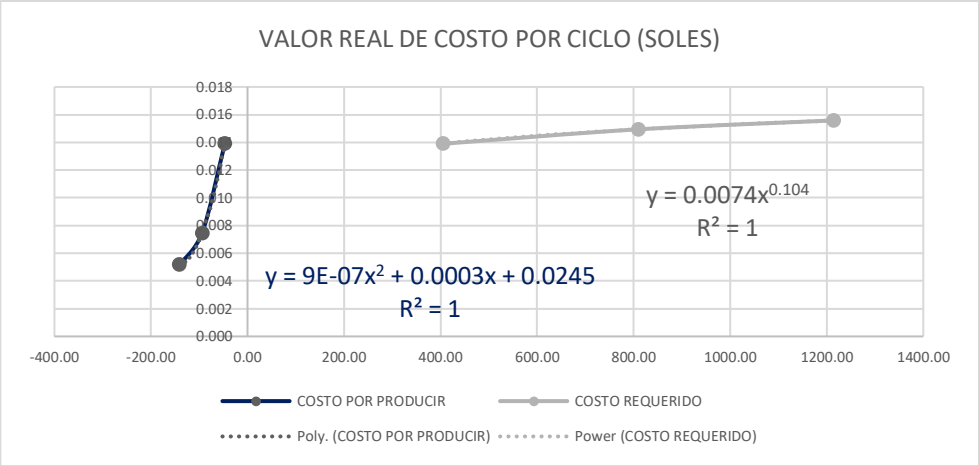
Muestra N° 07 – OBRA II

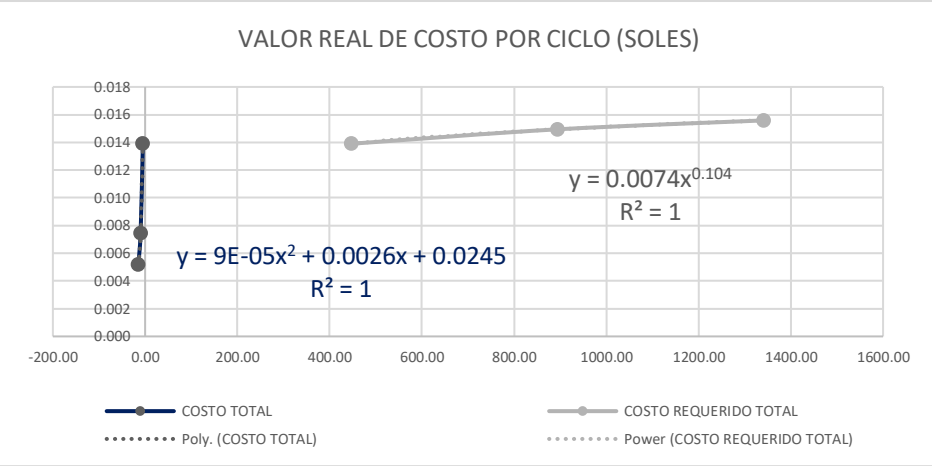









VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 0.0074x^0.104
R² = 1
y = 9E-07x² + 0.0003x + 0.0245
R² = 1
COSTO POR PRODUCIR
COSTO REQUERIDO
Poly. (COSTO POR PRODUCIR)
Power (COSTO REQUERIDO)


VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 0.0074x^0.104
R² = 1
y = 9E-05x² + 0.0026x + 0.0245
R² = 1
COSTO TOTAL
COSTO REQUERIDO TOTAL
Poly. (COSTO TOTAL)
Power (COSTO REQUERIDO TOTAL)

Para la Obra II – Planeamiento (Tabla 43), la variación del estadístico mostró que el 61.54% estuvo entre $0 \leq \delta < 1$ y el 38.46% estuvo entre $1 \leq \delta < +\infty$, mostrándose que las dos terceras partes de las muestras presentaron un nivel de aceptación estadístico óptimo, mientras que el resto se encontró en vías de optimización muestral.

Tabla 43.

Estadístico de la prueba Ji Cuadrado en Obra II - Planeamiento

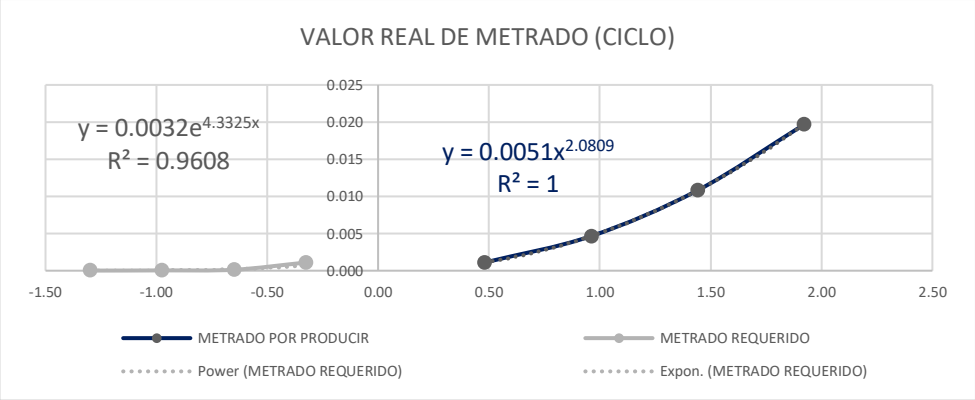
Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	ESTADÍSTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HIPÓTESIS	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	1.0000	0.01661	13.27670	SI	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	0.5556	1.04114	20.09020	SI	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	0.6000	0.34424	13.27670	SI	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	0.7500	3.92385	11.34490	SI	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	1.0000	0.07431	9.21030	SI	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	0.7500	0.03592	11.34490	SI	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	0.6667	0.45542	9.21030	SI	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.5000	0.41806	18.47530	SI	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	1.0000	0.07166	11.34490	SI	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	0.5833	1.13944	24.72500	SI	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	0.4000	2.08607	21.66000	SI	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	0.6250	8.37762	30.57790	SI	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	0.5000	0.65118	21.66000	SI	Planeamiento	6	Gestión

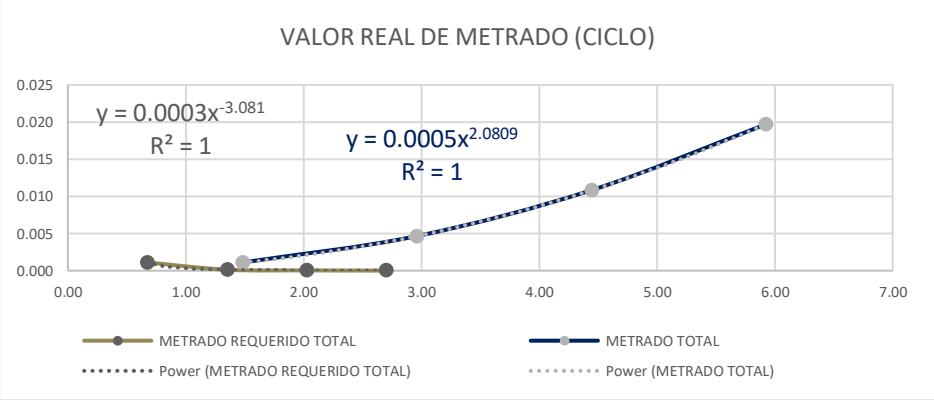
La variación numérica encontrada implicó una relación inversa al desarrollo de la optimización, lo cual permite explicar que, a medida que el estadístico de la prueba oscile entre $0 \leq \delta < 1$, con aproximación al valor numérico de uno, las muestras se acercan a un comportamiento de Optimización ideal, como se aprecia en las muestras *4*, *6*, *10*, *15*, *16*, *18*, *20*, *22*, *29*, *22*, *31*, *32* y *39*, con mejor comportamiento representativo como se ven en las figuras 20 y 21.

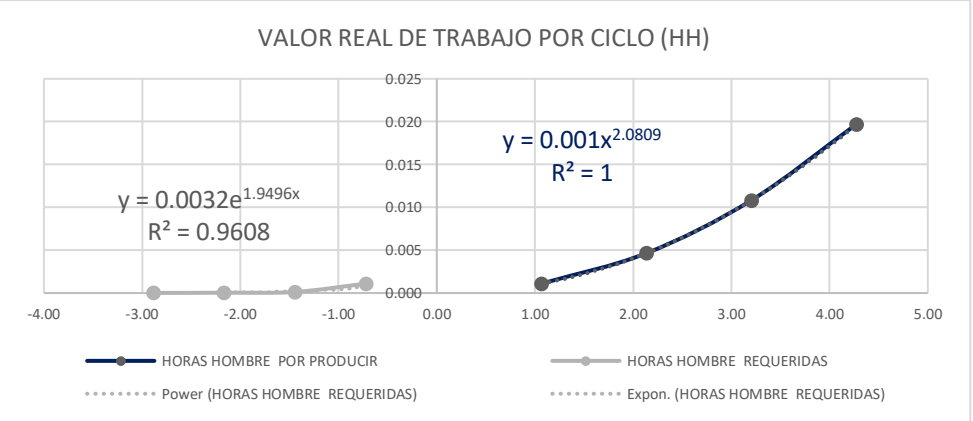
Figura 38.

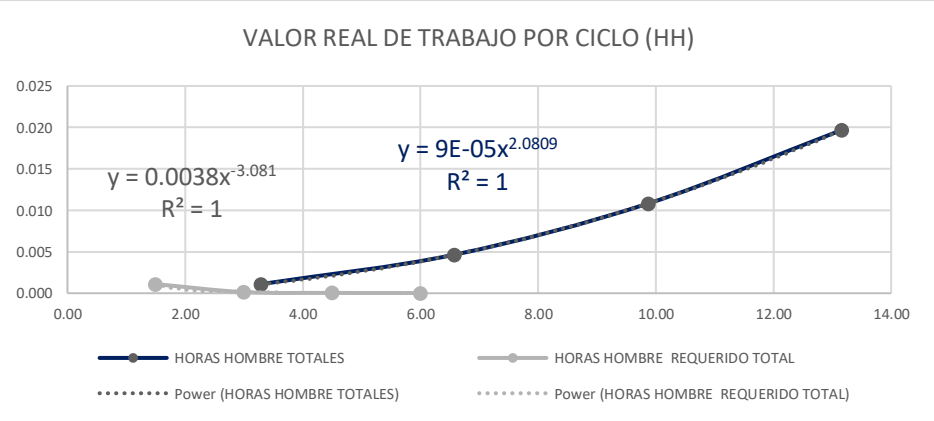
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 04 en Obra II - Planeamiento

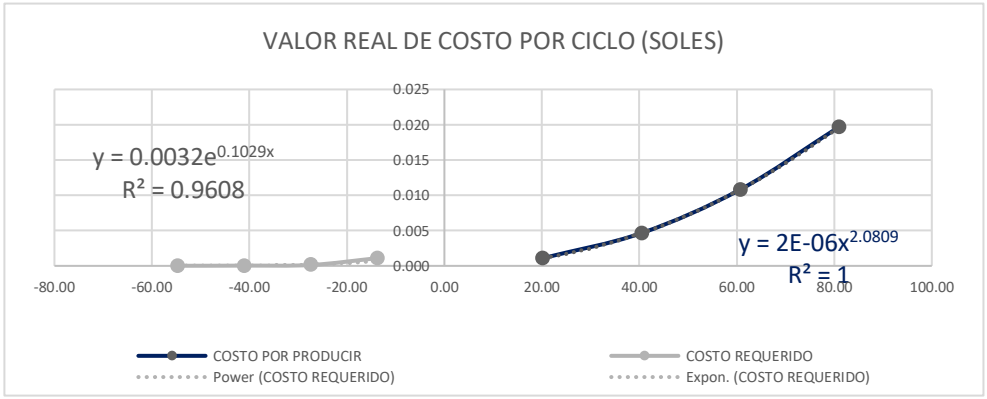
Muestra N° 04 – OBRA II











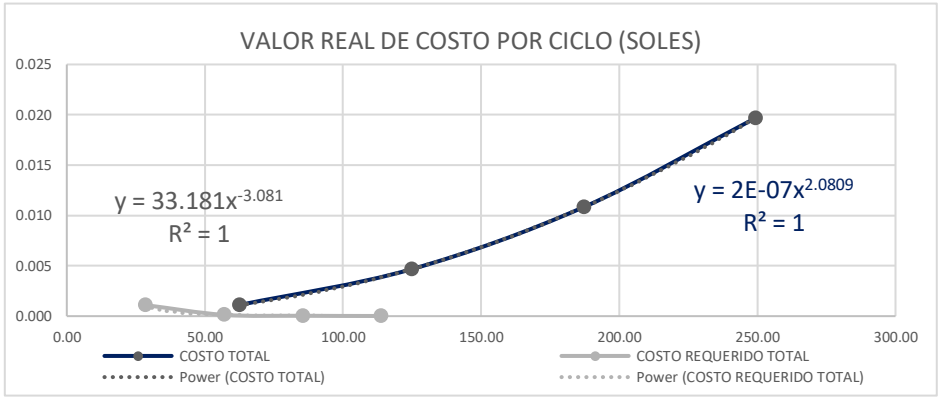
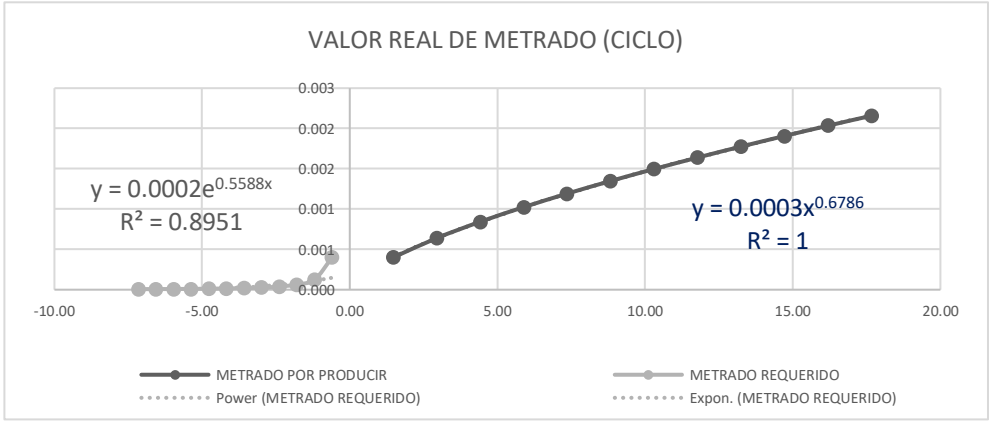
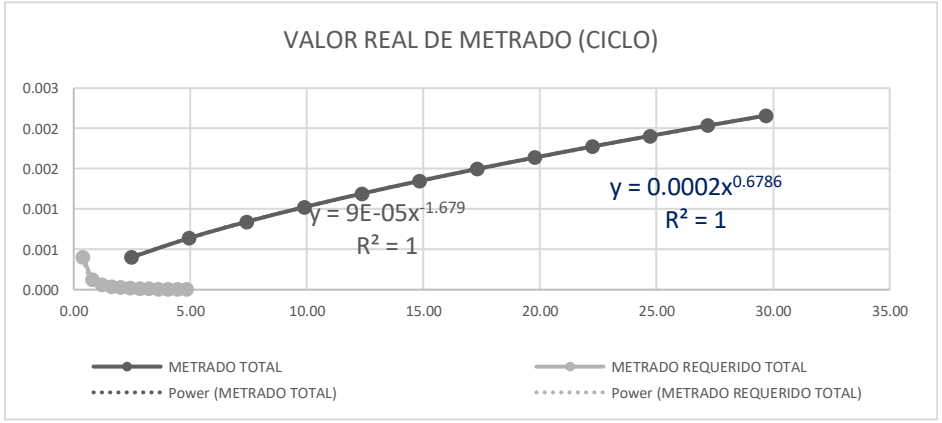


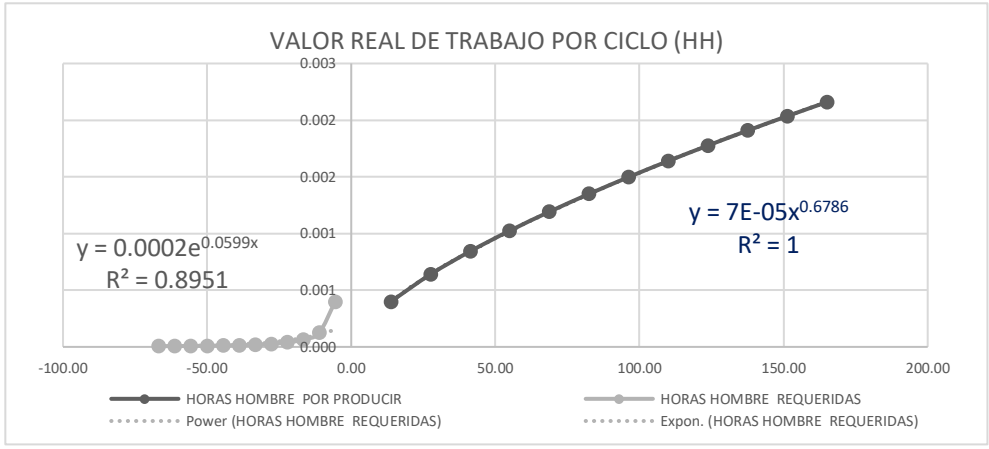
Figura 39.

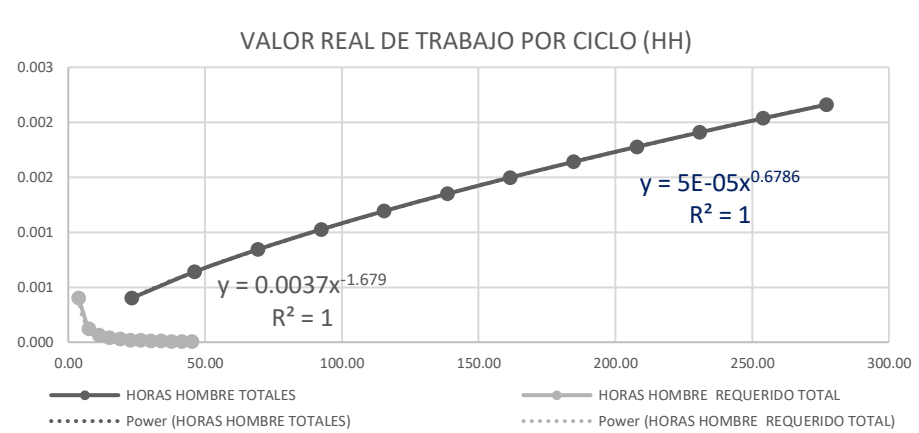
Comportamiento de respuesta para la muestra N° 31 en Obra II - Planeamiento

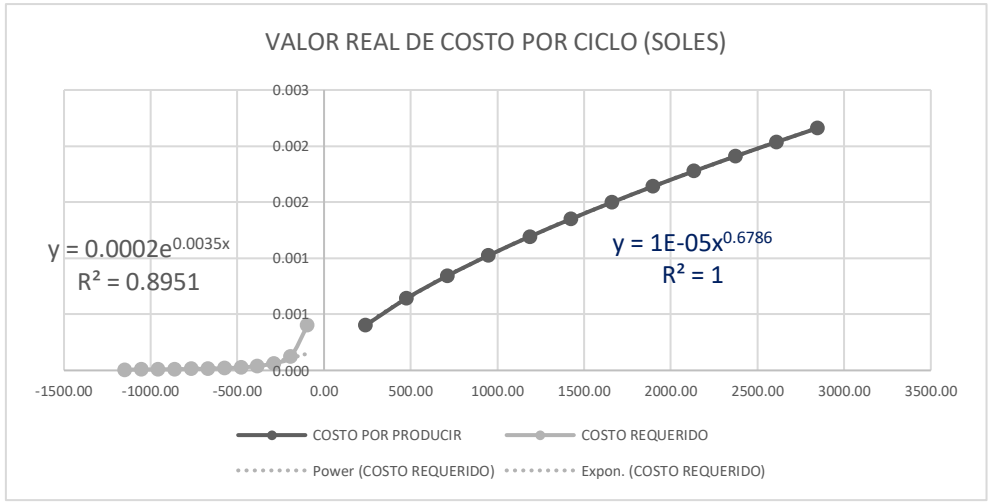
Muestra N° 31 – OBRA II

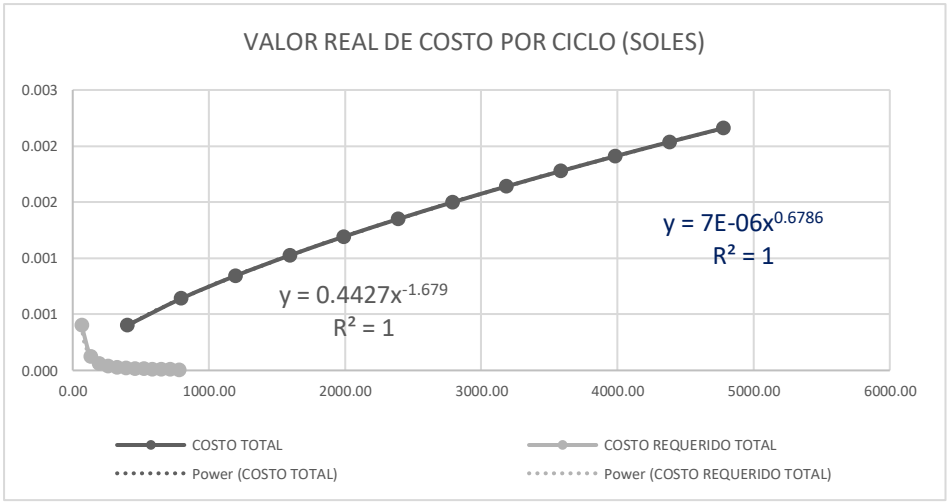





VALOR REAL DE TRABAJO POR CICLO (HH)
y = 0.0002e^0.0599x
R² = 0.8951
y = 7E-05x^0.6786
R² = 1
HORAS HOMBRE POR PRODUCIR
HORAS HOMBRE REQUERIDAS
Power (HORAS HOMBRE REQUERIDAS)
Expon. (HORAS HOMBRE REQUERIDAS)


VALOR REAL DE TRABAJO POR CICLO (HH)
y = 0.0037x^-1.679
R² = 1
y = 5E-05x^0.6786
R² = 1
HORAS HOMBRE TOTALES
HORAS HOMBRE REQUERIDO TOTAL
Power (HORAS HOMBRE TOTALES)
Power (HORAS HOMBRE REQUERIDO TOTAL)


VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 0.0002e^0.0035x
R² = 0.8951
y = 1E-05x^0.6786
R² = 1
COSTO POR PRODUCIR
COSTO REQUERIDO
Power (COSTO REQUERIDO)
Expon. (COSTO REQUERIDO)


VALOR REAL DE COSTO POR CICLO (SOLES)
y = 0.4427x^-1.679
R² = 1
y = 7E-06x^0.6786
R² = 1
COSTO TOTAL
COSTO REQUERIDO TOTAL
Power (COSTO TOTAL)
Power (COSTO REQUERIDO TOTAL)

El estadístico de la prueba, manejada por la distribución de probabilidad Ji Cuadrado, permitió definir si una hipótesis fue válida o nula, por medio de sus constantes "Alpha" y grados de libertad "V", cuya aplicación en la presente investigación se centró en confirmar que la estrategia empleada fue viable para demostrar que la distribución empírica, fuera aproximada a una distribución de la Ley de Potencia. Así también, permitió validar el comportamiento de lectura y de respuesta para el análisis de curvas de aprendizaje, debido a que la función de distribución original, proveyó de los datos suficientes para confirmar el método propuesto sin sobrepasar los límites de probabilidad, con un error de 1%. Técnicamente, la mayoría de las muestras se adaptaron con normalidad a una distribución de la Ley de Potencia, con la observación de que las muestras rechazadas arrojaron valores estadísticos negativos, según las tablas 40, 41 42 y 43.

A medida que los valores se alejen de la probabilidad de Ji Cuadrado, los procesos presentan un ritmo de aprendizaje óptimo, mientras que los valores que se acerquen a la probabilidad de Ji Cuadrado, representan un proceso de aprendizaje más complicado, como se muestra en las figuras 40 y 41.

Figura 40.

Estadístico de la prueba Ley de Hipótesis para gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II

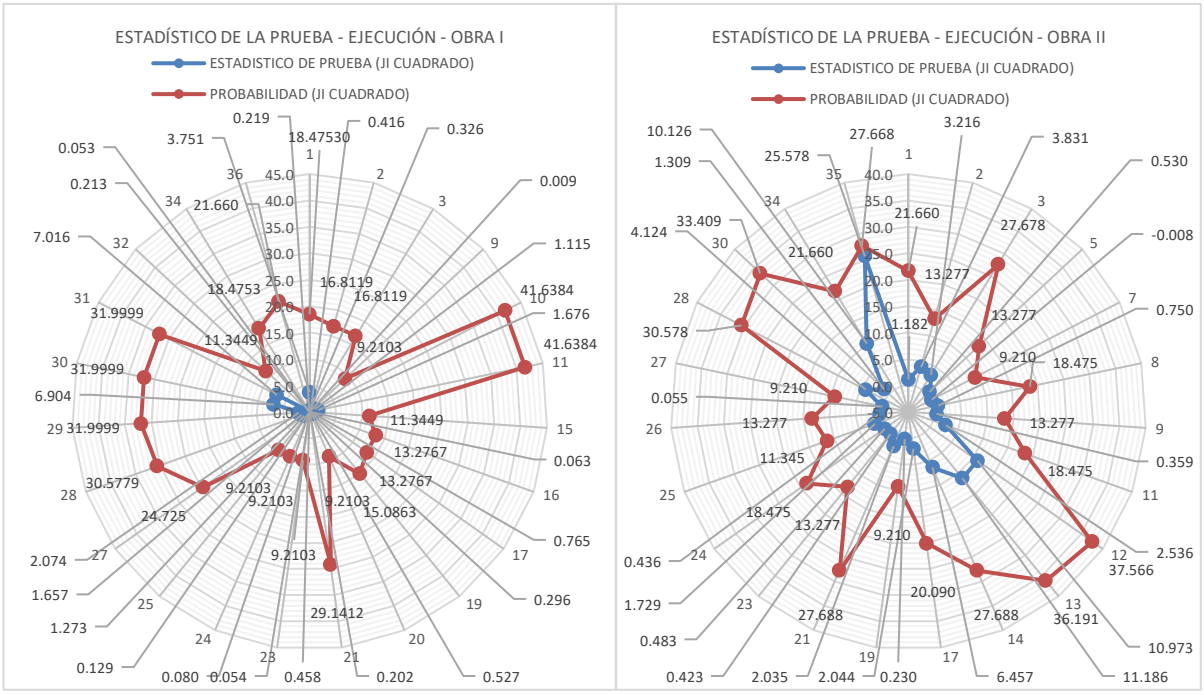
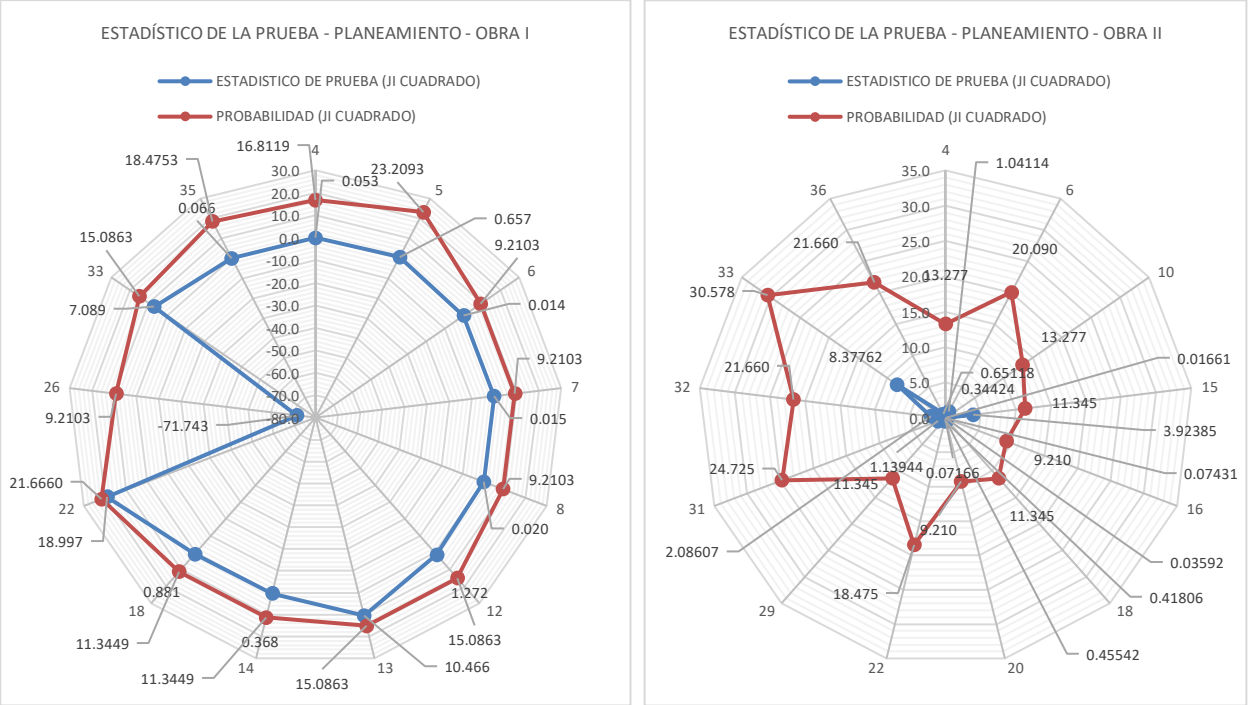


Figura 41.

Estadístico de la prueba Ley de Hipótesis para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I - II



4.3.10. Tasa de aprendizaje

La tasa de aprendizaje (también conocida como coeficiente de elasticidad), permitió determinar el nivel del comportamiento en costo y tiempo, tanto para la optimización, gestión y observación de procesos; su regularidad de producción o tasa de mejoramiento, definición dada por el autor Sádaba, A. (1985).

Para efectos de ejecución en la construcción, según los resultados de la investigación, para la Obra I - Ejecución (Tabla 44), se tuvieron valores entre 85.0% al 100.0%, en 3 muestras, entre 50.0% al 85.0% en 10 muestras y entre 10.0% al 50.0% en 10 muestras, estimándose que una tasa de mejoramiento efectivo estuvo alrededor del 43.46% (10 sobre 23 muestras en sub-total). Para la Obra II - Ejecución (Tabla 46), se encontraron valores entre 85.0% al 100.0% en 0 muestras, entre 50.0% al 85.0% para 11 muestras entre 10.0% al 50.0% en 12 muestras, estimándose una tasa de mejoramiento efectivo del 47.83% (11 sobre 23 muestras en sub – total). Por lo que se concluyó que, en ejecución, la Obra II trabajó mejor que la Obra I, adoptándose las medidas necesarias de acuerdo a la planificación de proyectos.

Sin embargo, se obtuvieron valores mayores al valor numérico uno de la tasa de mejoramiento, definiendo una exageración o exceso en el empleo de tiempo y costo de unidades de producción, en efectos de planeamiento y los resultados de la investigación oscilaron entre 100.0% al 300.0% para 13 muestras de la Obra I – Planeamiento (Tabla 45) y entre 100.0% al 800.0% para 13 muestras de la Obra II – Planeamiento (Tabla 47); reflejándose que la Obra II tuvo muestras en que sus trabajos implicaron mayor empleo de tiempo y costo para fabricar sus unidades de producción, en comparación con la Obra I.

El alcance general en función al tipo de comportamiento de lectura que desempeñó cada obra en la presente investigación, se observa en las figuras 42 y 43.

Figura 42.

Tasa de aprendizaje para gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II

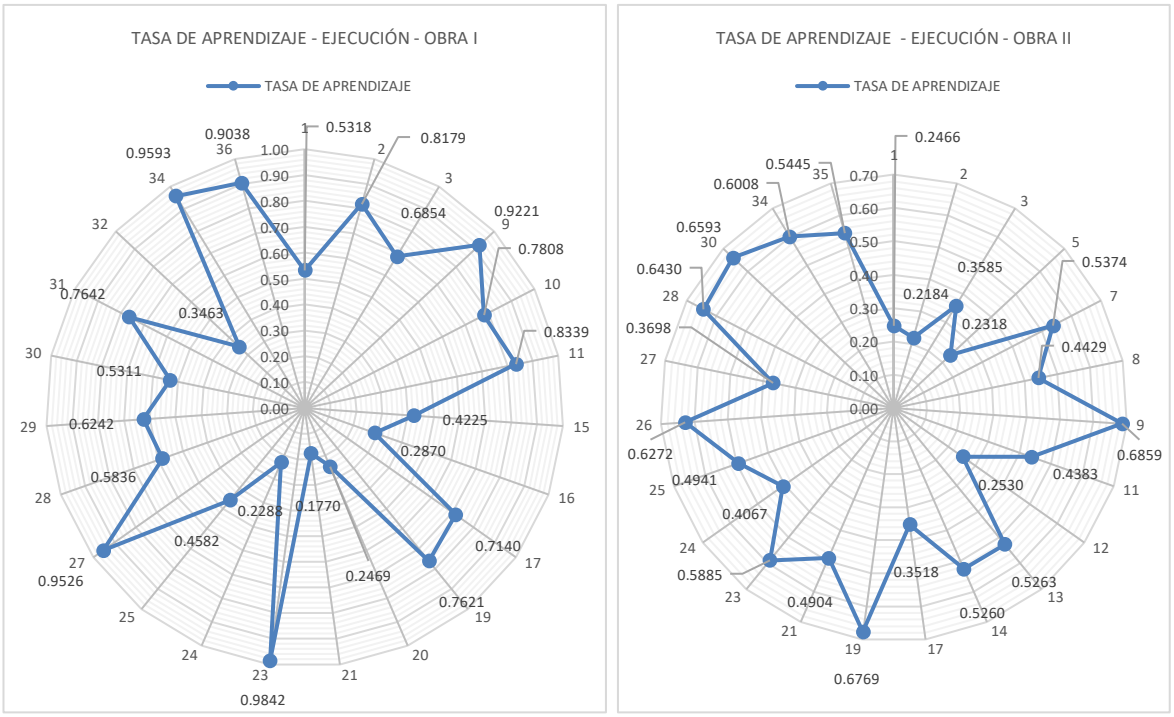
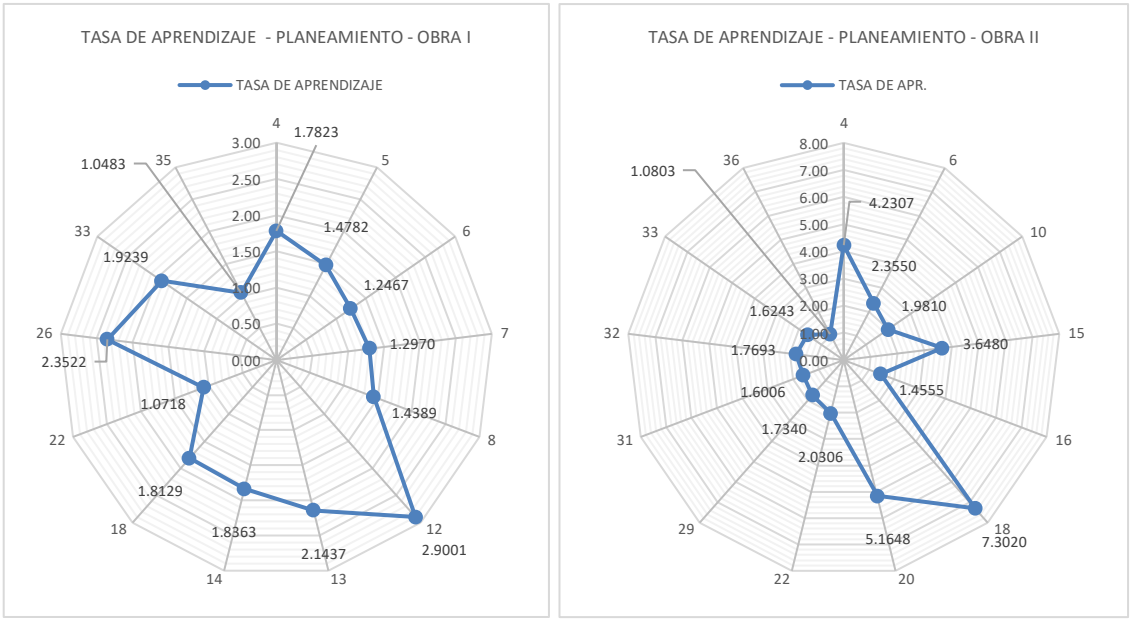


Figura 43.

Tasa de aprendizaje para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I - II



4.3.11. Error relativo vs Tasa de aprendizaje

Según los resultados del análisis, la razón de cambio del cálculo matemático influye en la razón de comportamiento de la tasa de aprendizaje, en la cadena de conversiones de valor debido a la Optimización generalizada para la población estudiada, lo cual fue validado, a su vez, por el error metodológico, que fue menor al 0.05 porcentual, según se estableció para la definición de la probabilidad Ji Cuadrado, según Figura 44 y Figura 45.

Para evaluar a la metodología propuesta, en Obra I – Ejecución (Tabla 44), se tuvieron los mejores resultados aproximados a la Optimización, mostrados en la muestra 20 con 24.69% de tasa de aprendizaje y un error de -0.000948445, en la muestra 21 con 17.70% de tasa de aprendizaje y un error de 0.245762608, en la muestra 24 con 22.88% de tasa de aprendizaje y un error de 0.000646616; tres muestras con un error menor al 0.05 porcentual, que representaron el 66.7% (2 de 3 muestras) de respaldo que, al compararlas con el 95.65% (22 de 23 muestras) del total, logró demostrar que la metodología propuesta fue efectiva dentro de un rango 66.7% - 95.65%, mostrando cambios de mejora continua.

Tabla 44.

Error relativo vs. Tasa de aprendizaje en la Obra I - Ejecución

Muestra	Partida	Orden de Proceso	Confianza Aritmética	Tasa de Aprendizaje	Error	Condicion de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	0.7500	0.531816336	-0.00896686	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	0.7143	0.817902059	0.00003930	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	0.8571	0.685391402	-0.00040618	Ejecución	3	Optimización
9	Acero	1	0.6667	0.922103118	0.00001869	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	0.8333	0.780786493	-0.00025233	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	0.9167	0.833931044	-0.00036571	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	0.7500	0.422493192	-0.00499944	Ejecución	6	Optimización
16	Concreto	1	1.0000	0.286975603	0.01652554	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	0.8000	0.71400199	-0.00008861	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	0.8333	0.762072415	-0.00046128	Ejecución	3	Optimización
20	Concreto	3	0.6667	0.246900215	-0.000948445	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	0.8667	0.17702193	0.245762608	Ejecución	5	Optimización
23	Concreto	5	1.0000	0.984184022	-0.000150884	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	1.0000	0.228774792	0.000646616	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	0.3333	0.458184322	-0.000034121	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	0.9167	0.952637998	-0.00075784	Ejecución	5	Gestión
28	Concreto	7	0.8750	0.583579051	-0.00141507	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	0.9412	0.624165274	-0.001065391	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	0.9412	0.531079593	-0.004886708	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	0.8824	0.76418826	-0.004082749	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	0.5000	0.346277367	-0.031870196	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	0.0000	0.959264119	-0.000070665	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	0.6364	0.903752727	0.000114627	Ejecución	5	Gestión

Asimismo, en la Obra I - Planeamiento (Tabla 45), se tuvo los mejores resultados aproximados a la Optimización en las muestras 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 22, 26, *33*, 35, con un error menor al 0.05 porcentual; trece muestras que dieron el 92.31% (12 de 13 muestras) de respaldo, valor que permitió demostrar que la metodología propuesta fue efectiva al 92.31%, mostrando cambios de mejora continua.

Tabla 45.

Error relativo vs. Tasa de aprendizaje en Obra I – Planeamiento

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	Tasa de Aprendizaje	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	0.8571	1.782250345	-0.000652178	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	0.7273	1.478157501	-0.001660803	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	0.6667	1.246687605	-0.000011944	Planeamiento	5	Optimización

7	Encofrado	4	1.0000	1.297019347	-0.000120943	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	0.3333	1.43893358	0.000161075	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	0.8333	2.900094678	-0.009878377	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	1.0000	2.14369551	-0.281618167	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	0.7500	1.836297742	-0.033386861	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	1.0000	1.812900819	-0.00279403	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.2000	1.071847755	0.000212933	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	1.0000	2.352182501	-0.005289955	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	0.6000	1.923854909	-0.010045823	Planeamiento	5	Optimización
35	Concreto	11	0.1429	1.048335138	-0.000177305	Planeamiento	5	Optimización

Por otro lado, para evaluar la metodología propuesta en la Obra II – Ejecución (Tabla 46), se tuvieron los mejores resultados aproximados a la Optimización en las muestras 1, 2, 3, 5, 8, 11, 12, 17, 21, 24, 25 y 27, con un error menor al 0.05 porcentual, 12 muestras que representan el 75.00% (9 de 12 muestras) de respaldo, las que, al comparar con el 86.96% (20 de 23 muestras) logró demostrar que la metodología propuesta fue efectiva dentro de un rango 75.00% - 86.96%, mostrando cambios de mejora continua.

Tabla 46.

Error relativo vs. Tasa de aprendizaje en la Obra II - Ejecución

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	Tasa de Aprendizaje	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	1.0000	0.246558	-0.007642501	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	0.6000	0.218393	0.053019159	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	0.7857	0.358489	-0.136831454	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	0.7500	0.231808	0.008749369	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	0.6667	0.537375	-0.008436347	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	0.7500	0.442884	-0.006519386	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	0.8000	0.685867	-0.000104889	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	0.6250	0.438303	0.000668516	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	0.6190	0.252963	0.21652314	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	0.7500	0.526316	-0.003765051	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	0.4615	0.525951	-0.006840263	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	0.6667	0.351842	-0.006898145	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	1.0000	0.676893	-0.000270968	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	0.9286	0.490390	-0.030518183	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	0.6000	0.588453	-0.000090228	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	0.5000	0.406690	0.000376849	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	0.7500	0.494143	-0.000200787	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	0.6000	0.627201	-0.000255717	Ejecución	4	Optimización
27	Concreto	7	0.6667	0.369847	0.000060383	Ejecución	1	Gestión

28	Concreto	7	0.8125	0.643049	-0.002666497	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	0.6667	0.659297	-0.002851617	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	0.8000	0.600818	-0.002343129	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	0.7857	0.544499	-0.005956942	Ejecución	4	Optimización

Asimismo, para evaluar a la metodología propuesta, en la Obra II – Planeamiento (Tabla 47), se tuvieron los mejores resultados aproximados a la Optimización en las muestras 4, 6, 10, 15, 16, 18, 20, 22, 29, 31, 32 y 33, con un error menor al 0.05 porcentual, 12 muestras que representan el 91.67% (11 de 12 muestras) de respaldo, que al comparar con el 92.31% (12 de 13 muestras) en total logró demostrar que la metodología propuesta fue efectiva dentro de un rango 91.67% - 92.31%, mostrando cambios de mejora continua.

Tabla 47.

Error relativo vs. Tasa de aprendizaje en la Obra II - Planeamiento

Muestra	Partida	Proceso	Confianza Aritmética	Tasa de Aprendizaje	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	1.0000	4.23071	-0.052070573	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	0.5556	2.35496	-0.016770139	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	0.6000	1.98096	-0.004388494	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	0.7500	3.64799	-0.000160035	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	1.0000	1.45549	-0.000182836	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	0.7500	7.30204	0.000351712	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	0.6667	5.16476	0.002705208	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	0.5000	2.03059	0.000923519	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	1.0000	1.73400	-0.000457717	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	0.5833	1.60059	-0.004614825	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	0.4000	1.76933	-0.011139407	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	0.6250	1.62428	-0.004241526	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	0.5000	1.08028	-0.000531622	Planeamiento	6	Gestión

Figura 44.

Error de muestra en gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II

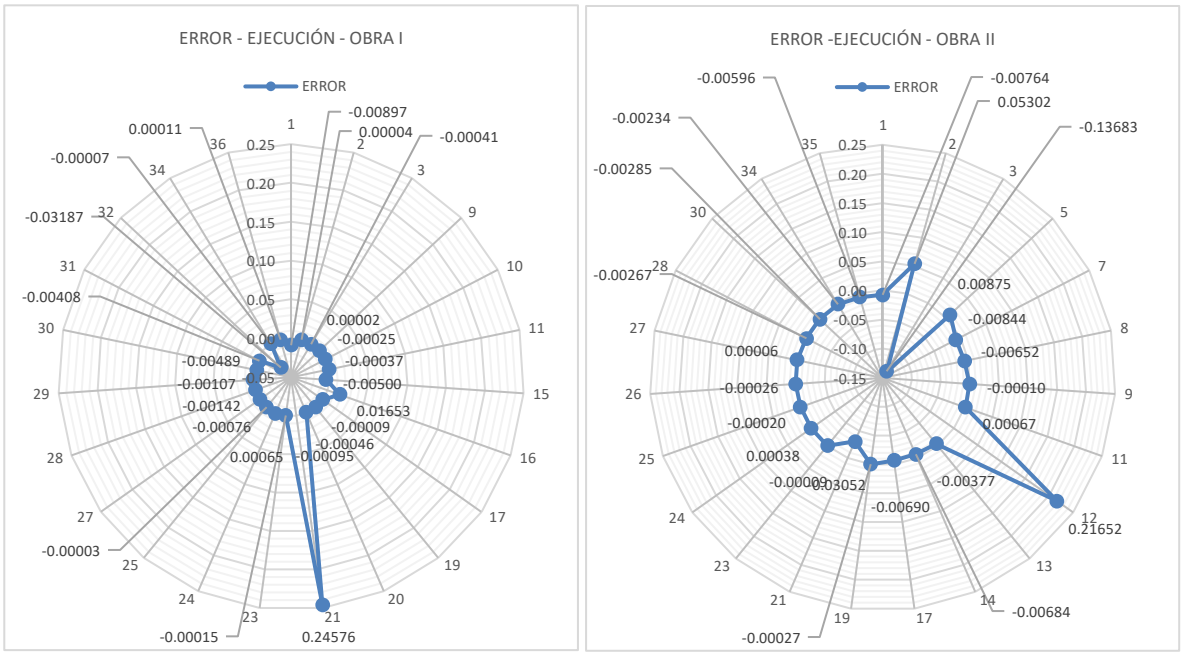
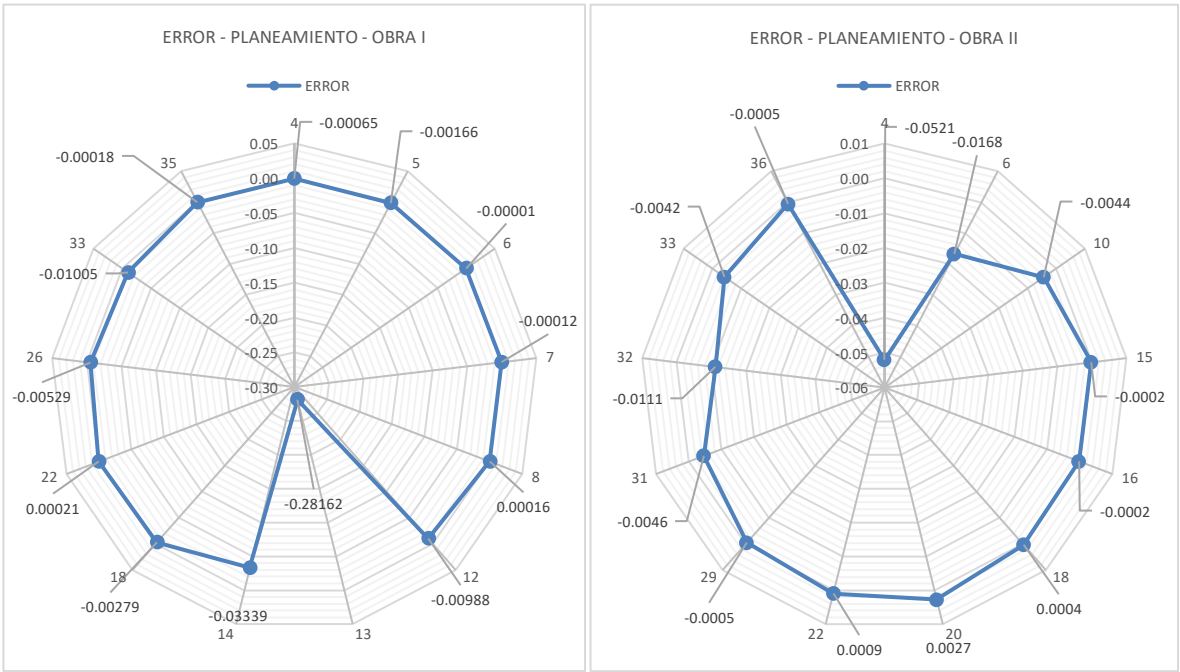


Figura 45.

Error de muestra en gráficos de lectura de planeamiento en Obra I - II



4.3.12. Error relativo vs Parámetro de escala Alpha generalizado

Según los resultados, el error relativo existió por fluctuaciones estadísticas evaluadas en el parámetro de escala, cuando este parámetro referido a la función de densidad de probabilidad fue menor que el de la función original, con aproximación mínima entre ellas, correspondiendo a un caso sin escala como se muestra en Figura 46.

Según los resultados para Obra I - Ejecución (Tabla 48), se tuvo un 65.22% (15 sobre 23), marcados con color azul, que representó un comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor menor, seguido del parámetro Alpha C.D.F. (intermedio) y, el parámetro Alpha P.D.F. como el valor mayor.

Según los resultados para Obra I – Ejecución (Tabla 48), se tuvo 13.04% (3 sobre 23), marcados con color rojo, que representó un comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor intermedio, seguido del parámetro Alpha C.D.F. como el valor mayor, finalmente, parámetro Alpha P.D.F. como el valor menor.

Según los resultados para la Obra I – Ejecución (Tabla 48), se tuvo 8.69% (2 sobre 23), marcados con color violeta, que representó un comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor mayor, seguido del parámetro Alpha C.D.F. como el valor menor, y el parámetro Alpha P.D.F. como el valor intermedio; este fue el caso que presentó las mejores gráficas de respuesta hacia la optimización.

Tabla 48.

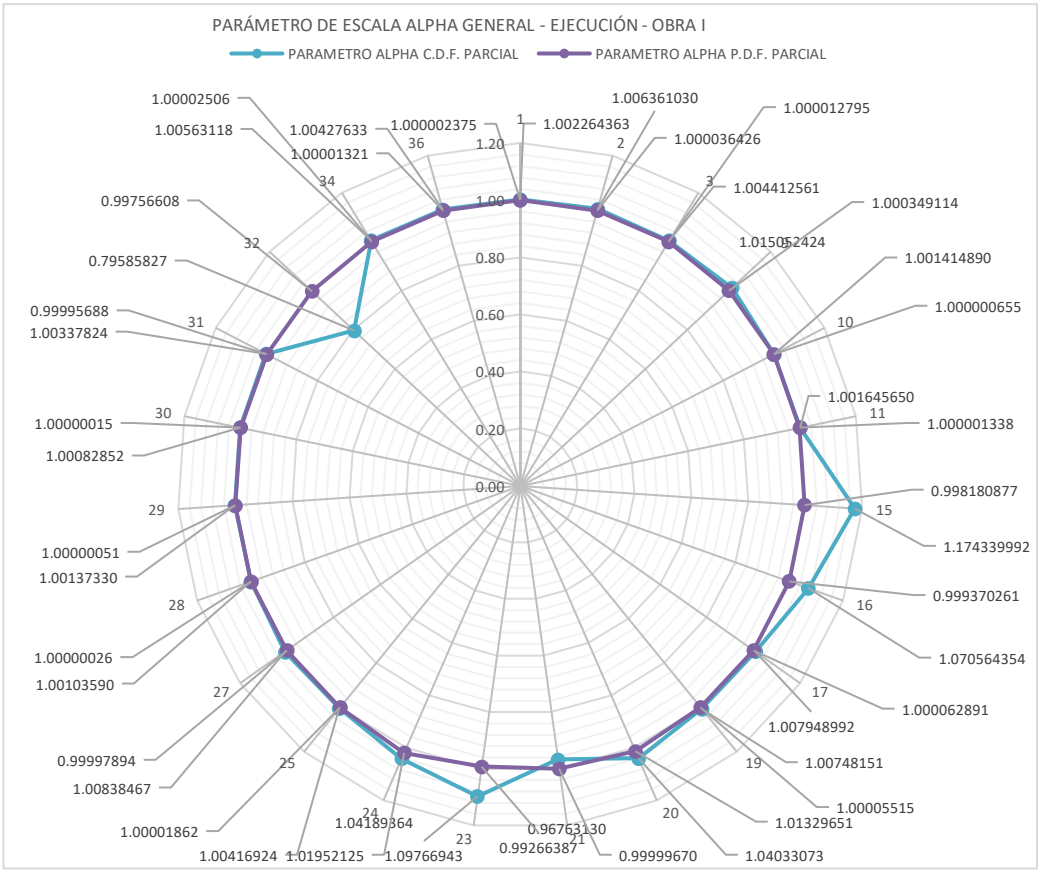
Error relativo vs. Parámetro de escala Alpha generalizado en Obra I - Ejecución

Muestra	Partida	Orden de Proceso	PARÁMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	**1.045562270**	**1.050962142**	**1.071802262**	-0.00896686	Ejecución	2	Optimización
2	Encofrado	1	**1.101074884**	**1.130280014**	**1.328471158**	0.00003930	Ejecución	3	Optimización
3	Encofrado	2	**1.074058344**	**1.088613304**	**1.158283722**	-0.00040618	Ejecución	3	Optimización
9	Acero	1	**1.107329649**	**1.129536416**	**1.227508945**	0.00001869	Ejecución	5	Gestión
10	Acero	1	**1.074532870**	**1.098675751**	**1.328495805**	-0.00025233	Ejecución	3	Optimización
11	Acero	2	**1.083869356**	**1.115732583**	**1.596211450**	-0.00036571	Ejecución	3	Optimización
15	Concreto	1	**1.455061841**	**3.481450723**	**0.374339302**	-0.00499944	Ejecución	6	Optimización
16	Concreto	1	**1.359404817**	**2.212298283**	**0.446405440**	0.01652554	Ejecución	7	Optimización
17	Concreto	2	**1.093767996**	**1.114848522**	**1.221492702**	-0.00008861	Ejecución	3	Optimización
19	Concreto	3	**1.10281174**	**1.13106205**	**1.30675812**	-0.00046128	Ejecución	3	Optimización

20	Concreto	3	**1.23237431**	**1.36952887**	**4.82879117**	-0.000948445	Ejecución	1	Optimización
21	Concreto	4	**1.42860022**	**-0.89834429**	**0.82730512**	0.245762608	Ejecución	5	Optimización
23	Concreto	5	**1.37946893**	**1.96338304**	**-0.24411911**	-0.000150884	Ejecución	5	Gestión
24	Concreto	5	**1.23840278**	**1.38501093**	**6.46892401**	0.000646616	Ejecución	5	Optimización
25	Concreto	6	**1.03275428**	**1.03456249**	**1.04106421**	-0.000034121	Ejecución	6	Optimización
27	Concreto	7	**1.17112873**	**1.31466797**	**0.43201848**	-0.00075784	Ejecución	5	Gestión
28	Concreto	7	**1.04107422**	**1.04666535**	**1.06923734**	-0.00141507	Ejecución	3	Optimización
29	Concreto	8	**1.05558305**	**1.06657697**	**1.12132017**	-0.001065391	Ejecución	3	Optimización
30	Concreto	8	**1.03532818**	**1.03947088**	**1.05529444**	-0.004886708	Ejecución	3	Optimización
31	Concreto	9	**1.11393204**	**1.17222745**	**-4.00613184**	-0.004082749	Ejecución	3	Optimización
32	Concreto	9	**1.67044776**	**-2.30062470**	**0.43779722**	-0.031870196	Ejecución	6	Optimización
34	Concreto	10	**1.09132178**	**1.11451593**	**1.25058431**	-0.000070665	Ejecución	5	Gestión
36	Concreto	11	**1.09535359**	**1.12536292**	**1.37079994**	0.000114627	Ejecución	5	Gestión

Figura 46.

Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de ejecución en Obra I.



Según los resultados, el error relativo existió por fluctuaciones estadísticas evaluadas en el parámetro de escala, cuando este parámetro para la función de densidad de probabilidad fue menor que el de la función original, con aproximación máxima entre ellas, correspondiendo a un caso con escala como se muestra en Figura 47.

Según los resultados para la Obra I – Planeamiento (Tabla 49), se tuvo el 92.31% (12 sobre 13), marcado con color azul, que representó el comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor mayor, el parámetro Alpha C.D.F. como el valor intermedio y el parámetro Alpha P.D.F. como el valor menor; este caso presentó las mejores gráficas de respuesta hacia la Optimización. Sin embargo, la muestra 26, se encontró rechazada por la prueba de hipótesis.

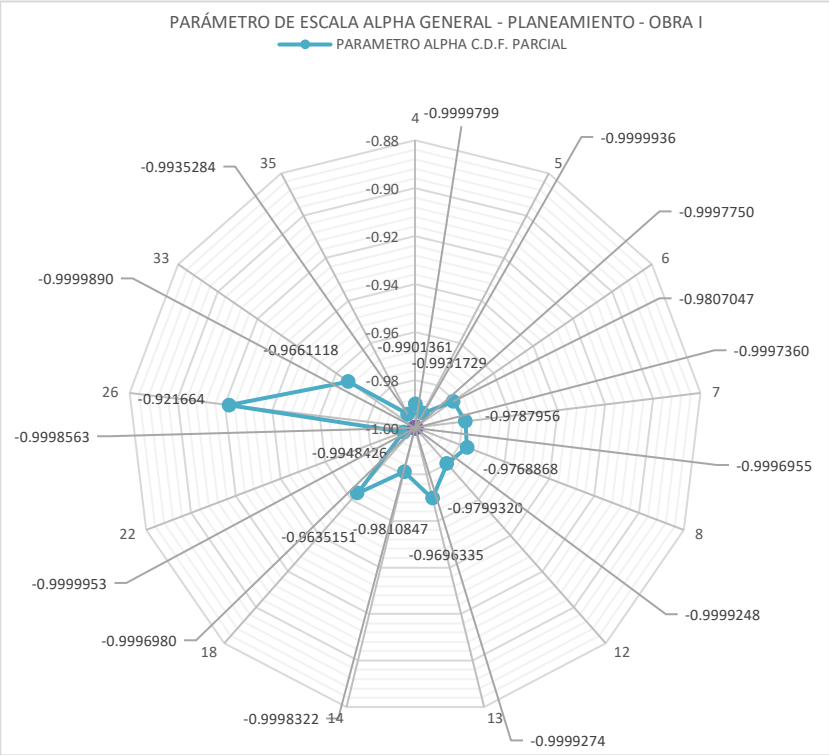
Tabla 49.

Error relativo vs. Parámetro de escala Alpha generalizado en Obra I - Planeamiento

Muestra	Partida	Proceso	PARÁMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	**-0.7581971**	**-0.8426059**	**-0.9141292**	-0.000652178	Planeamiento	5	Optimización
5	Encofrado	3	**-0.7187324**	**-0.8373045**	**-0.9084870**	-0.001660803	Planeamiento	5	Optimización
6	Encofrado	3	**-0.8140864**	**-0.8566534**	**-0.9005842**	-0.000011944	Planeamiento	5	Optimización
7	Encofrado	4	**-0.7925215**	**-0.8441646**	**-0.8938068**	-0.000120943	Planeamiento	5	Optimización
8	Encofrado	4	**-0.7704033**	**-0.8320095**	**-0.8873810**	0.000161075	Planeamiento	5	Optimización
12	Acero	2	**-0.5315765**	**-0.7636695**	**-0.8720366**	-0.009878377	Planeamiento	5	Optimización
13	Acero	3	**-0.2430109**	**-0.7073940**	**-0.8630832**	-0.281618167	Planeamiento	1	Optimización
14	Acero	3	**-0.3838766**	**-0.7801592**	**-0.8680655**	-0.033386861	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	**-0.4267285**	**-0.7174253**	**-0.8469993**	-0.00279403	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	**-0.8242037**	**-0.8780316**	**-0.9239630**	0.000212933	Planeamiento	5	Optimización
26	Concreto	6	0.005612	-0.614149	NO EXISTE	-0.005289955	Planeamiento	8	Optimización
33	Concreto	10	**-0.3094664**	**-0.7063706**	**-0.8543091**	-0.010045823	Planeamiento	5	Optimización
35	Concreto	11	**-0.8533284**	**-0.8893295**	**-0.9261980**	-0.000177305	Planeamiento	5	Optimización

Figura 47.

Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de planeamiento en Obra I



Según los resultados, el error relativo existió por fluctuaciones estadísticas evaluadas en el parámetro de escala, cuando este parámetro de la función de densidad de probabilidad fue menor que el de la función original, cuya aproximación fue mínima entre ellas, correspondiendo a un caso sin escala como se muestra en la Figura 48.

Según los resultados para la Obra II – Ejecución (Tabla 50), se tuvo el 95.65% (22 sobre 23), marcado con color azul, que presentó un comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor mayor, el parámetro Alpha C.D.F. como el valor intermedio y el parámetro Alpha P.D.F. como el valor menor; este es el caso que presentó las mejores gráficas de respuesta hacia la Optimización.

Según los resultados para la Obra II – Ejecución (Tabla 50), se tuvo el 4.35% (1 sobre 23), marcado con color violeta, que presentó un comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor mayor, el parámetro Alpha C.D.F. como el valor menor y el parámetro Alpha P.D.F. como el valor intermedio; este es el caso que presentó las

mejores gráficas de respuesta hacia la Optimización. Sin embargo, la muestra 7, fue rechazada por la prueba de hipótesis.

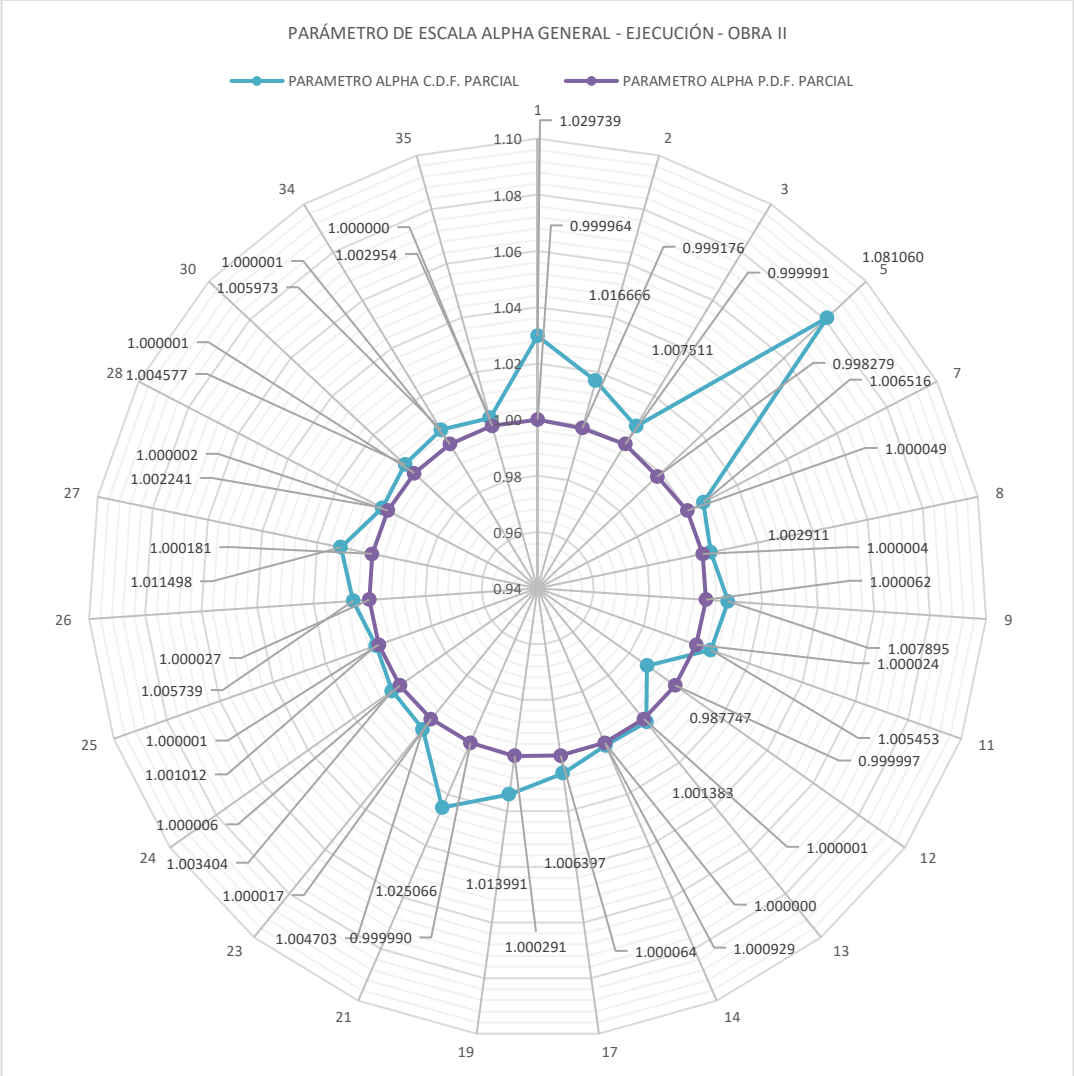
Tabla 50.

Error relativo vs. Parámetro de escala Alpha generalizado en Obra II - Ejecución

Muestra	Partida	Proceso	PARÁMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
1	Encofrado	1	**1.285983**	**1.029739**	**0.999964**	-0.007642501	Ejecución	1	Optimización
2	Encofrado	1	**1.577836**	**1.016666**	**0.999176**	0.053019159	Ejecución	1	Optimización
3	Encofrado	2	**1.171576**	**1.007511**	**0.999991**	-0.136831454	Ejecución	1	Optimización
5	Encofrado	3	**1.369515**	**1.081060**	**0.998279**	0.008749369	Ejecución	1	Optimización
7	Encofrado	4	**1.050130**	**1.006516**	**1.000049**	-0.008436347	Ejecución	9	Optimización
8	Acero	1	**1.057284**	**1.002911**	**1.000004**	-0.006519386	Ejecución	1	Optimización
9	Acero	1	**1.093225**	**1.007895**	**1.000062**	-0.000104889	Ejecución	4	Optimización
11	Encofrado	4	**1.098479**	**1.005453**	**1.000024**	0.000668516	Ejecución	1	Optimización
12	Acero	2	**1.453814**	**0.987747**	**0.999997**	0.21652314	Ejecución	4	Optimización
13	Acero	3	**1.063729**	**1.001383**	**1.000001**	-0.003765051	Ejecución	6	Optimización
14	Acero	3	**1.032979**	**1.000929**	**1.000000**	-0.006840263	Ejecución	6	Optimización
17	Concreto	2	**1.121376**	**1.006397**	**1.000064**	-0.006898145	Ejecución	1	Optimización
19	Concreto	3	**1.100704**	**1.013991**	**1.000291**	-0.000270968	Ejecución	4	Optimización
21	Concreto	4	**1.275385**	**1.025066**	**0.999990**	-0.030518183	Ejecución	1	Optimización
23	Concreto	5	**1.058776**	**1.004703**	**1.000017**	-0.000090228	Ejecución	4	Optimización
24	Concreto	5	**1.065878**	**1.003404**	**1.000006**	0.000376849	Ejecución	1	Optimización
25	Concreto	6	**1.010857**	**1.001012**	**1.000001**	-0.000200787	Ejecución	1	Optimización
26	Concreto	6	**1.070407**	**1.005739**	**1.000027**	-0.000255717	Ejecución	4	Optimización
27	Concreto	7	**1.084610**	**1.011498**	**1.000181**	0.000060383	Ejecución	1	Gestión
28	Concreto	7	**1.080024**	**1.002241**	**1.000002**	-0.002666497	Ejecución	4	Optimización
30	Concreto	8	**1.011353**	**1.004577**	**1.000001**	-0.002851617	Ejecución	4	Optimización
34	Concreto	10	**1.008892**	**1.005973**	**1.000001**	-0.002343129	Ejecución	4	Optimización
35	Concreto	11	**1.006268**	**1.002954**	**1.000000**	-0.005956942	Ejecución	4	Optimización

Figura 48.

Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de ejecución en Obra II



Según los resultados, el error relativo existió por fluctuaciones estadísticas evaluadas en el parámetro de escala, cuando este parámetro de la función de densidad de probabilidad fue menor que el de la función original, con aproximación máxima entre ellas, correspondiendo a un caso con escala como se muestra en Figura 49.

Según los resultados para la Obra II – Planeamiento (Tabla 51), se tuvo 100.00% (13 sobre 13), marcado con color azul, que presentó un comportamiento del parámetro Alpha F.O. como el valor mayor, el parámetro Alpha C.D.F. como el valor intermedio

y el parámetro Alpha P.D.F. como el valor menor; este es el caso que presentó las mejores gráficas de respuesta hacia la Optimización.

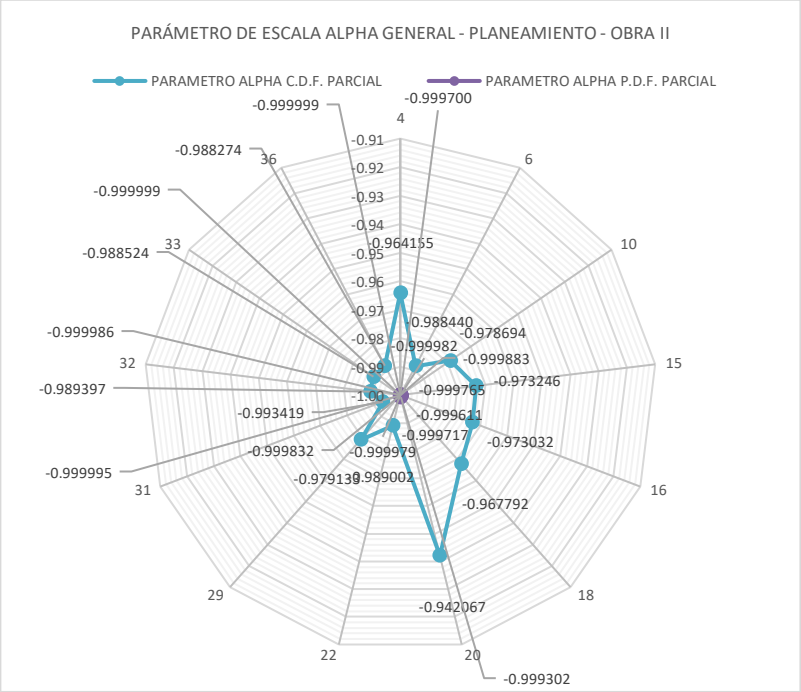
Tabla 51.

Error relativo vs. Parámetro de escala Alpha generalizado en Obra II - Planeamiento

Muestra	Partida	Proceso	PARÁMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARÁMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	Error	Condición de Lectura	Caso Aplicativo	Condición de respuesta
4	Encofrado	2	**-0.438801**	**-0.964155**	**-0.999700**	-0.052070573	Planeamiento	6	Observación
6	Encofrado	3	**-0.589666**	**-0.988440**	**-0.999982**	-0.016770139	Planeamiento	5	Optimización
10	Acero	2	**-0.602684**	**-0.978694**	**-0.999883**	-0.004388494	Planeamiento	5	Optimización
15	Concreto	1	**-0.606845**	**-0.973246**	**-0.999765**	-0.000160035	Planeamiento	5	Optimización
16	Concreto	1	**-0.724088**	**-0.973032**	**-0.999611**	-0.000182836	Planeamiento	5	Optimización
18	Concreto	2	**-0.506998**	**-0.967792**	**-0.999717**	0.000351712	Planeamiento	5	Optimización
20	Concreto	3	**-0.294560**	**-0.942067**	**-0.999302**	0.002705208	Planeamiento	5	Optimización
22	Concreto	4	**-0.670463**	**-0.989002**	**-0.999979**	0.000923519	Planeamiento	5	Optimización
29	Concreto	8	**-0.709325**	**-0.979133**	**-0.999832**	-0.000457717	Planeamiento	5	Optimización
31	Concreto	9	**-0.697338**	**-0.993419**	**-0.999995**	-0.004614825	Planeamiento	5	Optimización
32	Concreto	9	**-0.574467**	**-0.989397**	**-0.999986**	-0.011139407	Planeamiento	5	Optimización
33	Concreto	10	**-0.950168**	**-0.988524**	**-0.999999**	-0.004241526	Planeamiento	5	Optimización
36	Concreto	11	**-0.975718**	**-0.988274**	**-0.999999**	-0.000531622	Planeamiento	6	Gestión

Figura 49.

Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de planeamiento en Obra II

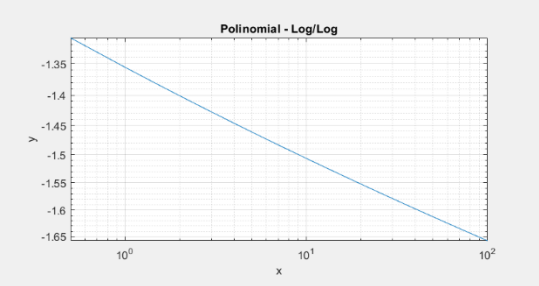
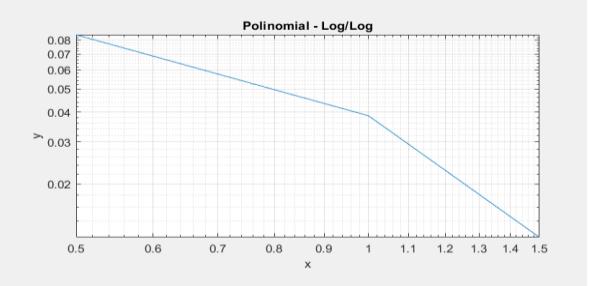
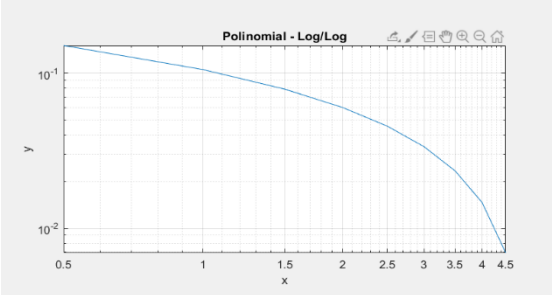
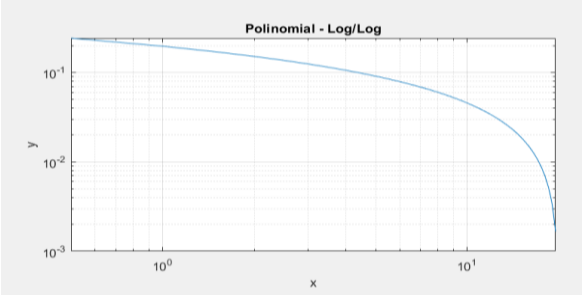


4.3.13. C.C.D.F. TEST (Prueba de la función complementaria de la distribución acumulativa)

El resultado típico de la prueba de máxima verosimilitud por C.C.D.F. TEST aproximado, se muestra en los anexos en función a los valores seleccionados X_{min} y X_{max} en el Anexo 11 (C.C.D.F. TEST, modelo de lectura de ejecución en Obra I), Anexo 12 (C.C.D.F. TEST, modelo de lectura de planeamiento en Obra I), Anexo 13 (C.C.D.F. TEST, modelo de lectura de ejecución en Obra II) y Anexo 14 (C.C.D.F. TEST, modelo de lectura de planeamiento en Obra I), según las tendencias respectivas, para ejecución y planeamiento de procesos, independientemente. Asimismo, se presenta un resultado típico que garantizó la definición de la curvatura "log - normal sample", a medida que se registraron los valores, desde los límites indicados, como se muestra en las tablas 52 y 53.

Tabla 52.

Resultado típico del C.C.D.F. TEST para modelo de ejecución de procesos

Resultado típico del C.C.D.F. TEST para modelo de ejecución de procesos	
	
LN(P[X_{min} >=x])	LN(P[X_1 >=x])
	
LN(P[X_2 >=x])	LN(P[X_3 >=x])

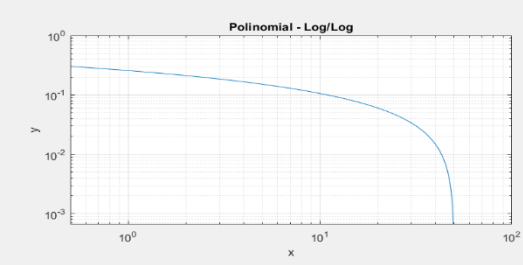
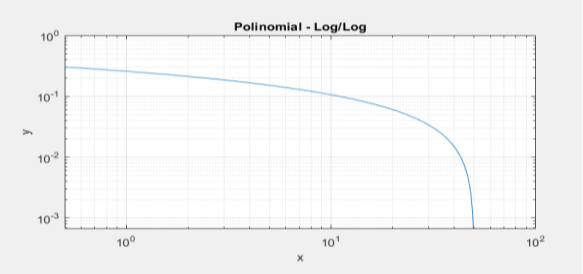
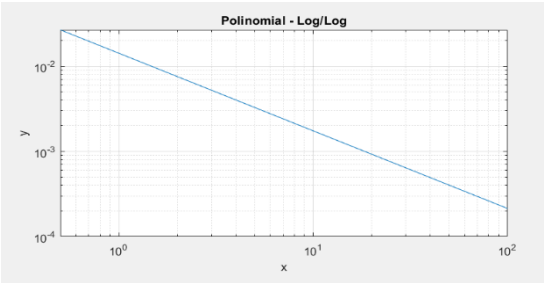
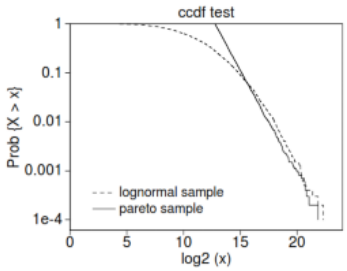
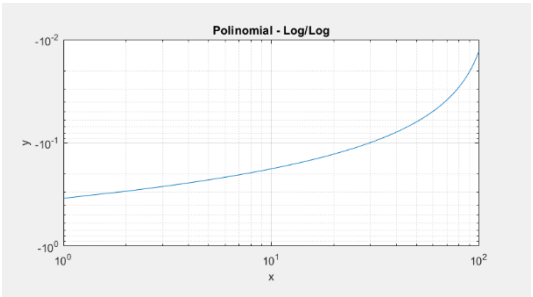
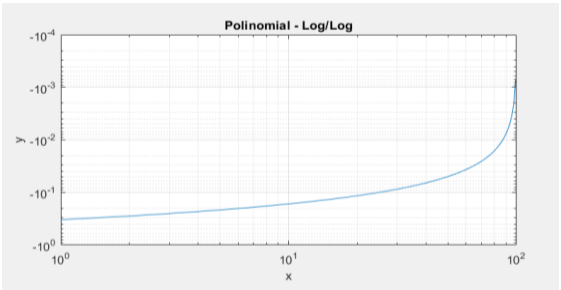
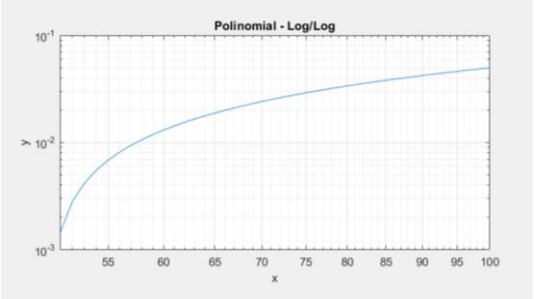
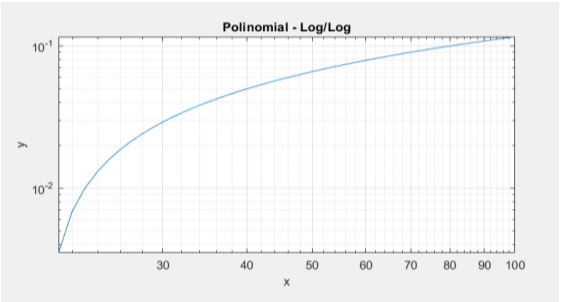
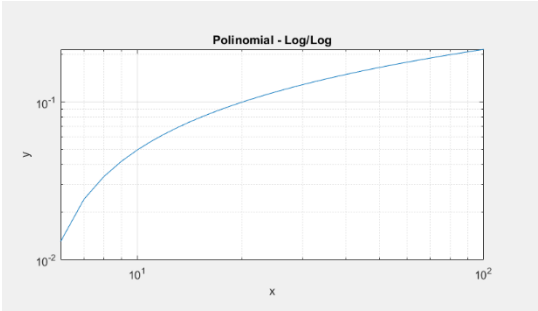
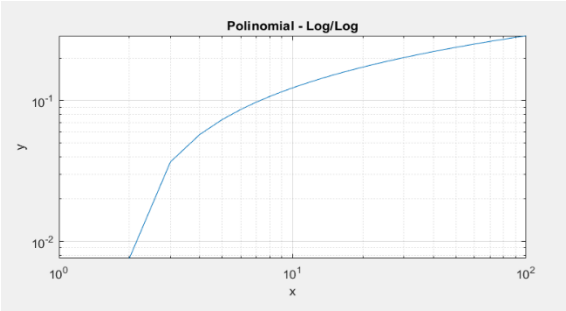
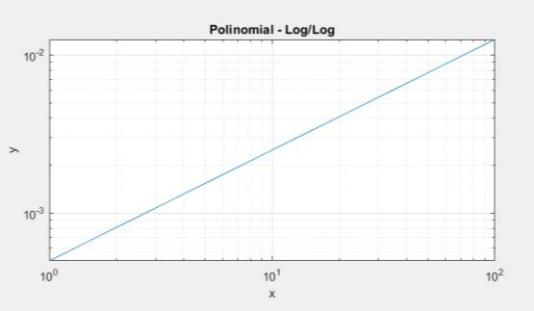
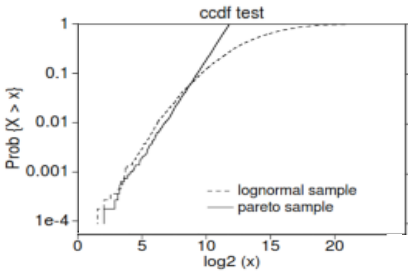
	
LN(P[X_4 >=x])	LN(P[X_5 >=x])
	
f(x)	C.C.D.F. TEST - Ejecución

Tabla 53.

Resultado típico del C.C.D.F. TEST para modelo de planeamiento de procesos

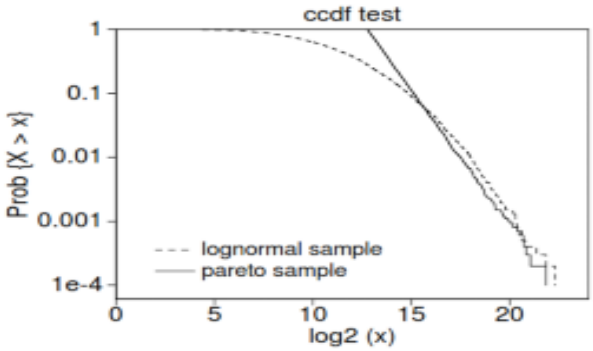
Resultado típico del C.C.D.F. TEST para modelo de planeamiento de procesos	
	
LN(P[X_{max} <=x])	LN(P[X_1 <=x])
	

LN(P[X_2 <=x])	LN(P[X_3 <=x])
	
LN(P[X_4 <=x])	LN(P[X_5 <=x])
	
f(x)	C.C.D.F. TEST - Planeamiento

La prueba de razón de máxima verosimilitud fue obtenida por medio de un gráfico probabilístico en escala log – log, según el procedimiento descrito para el C.C.D.F. TEST (Prueba de la función complementaria de la distribución acumulativa); según los resultados, si bien los valores de pendientes de todas las muestras indicaron que son consistentes, las figuras 50 y 51 definieron el comportamiento de los datos en la cola, en comparación con la función original. La tendencia a crear ruido en la región final lo hizo aceptable, al ubicarse la medida del valor de $X_{\min}$ y $X_{\max}$, la cual se alejó de su límite por la derecha y por la izquierda independientemente.

Figura 50.

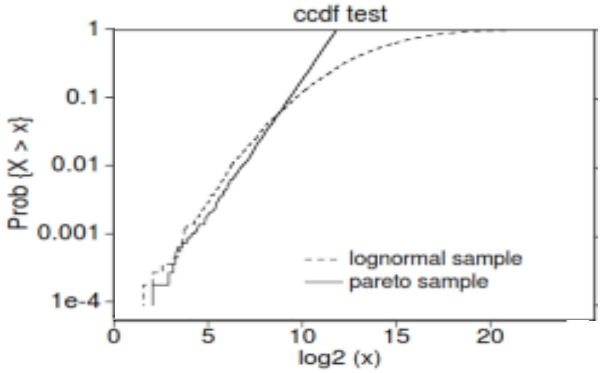
C.C.D.F. de las muestras de las distribuciones Log - normal y Pareto con desarrollo de cola cercano para funciones de lectura de ejecución.



Nota. Datos tomados de Mayra, A. (2013).

Figura 51.

C.C.D.F. de las muestras de las distribuciones Log - normal y Pareto con desarrollo de cola cercano para funciones de lectura de planeamiento.



4.4. COMPARACIÓN DEL MODELO DE COMPORTAMIENTO REAL Y REQUERIDO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS, APLICANDO EL ANÁLISIS DE CURVAS DE APRENDIZAJE EN OBRAS DE EDIFICACIONES

Los resultados de la investigación se contextualizaron de forma directa por muestra en forma independiente, fueron aplicados según, la secuencia del flujograma de la Figura 4 (Diagrama de Flujo para el procedimiento de optimización de curvas de aprendizaje en procesos constructivos de edificaciones) y la respuesta definida para un proceso repetitivo analizado, asì mismo, se adaptaron a un modelo matématico de producción [Figura 6 (Modelo de optimización), Figura 7 (Modelo de Gestión) y Figura 8 (Modelo de Observación), además dentro del procedimiento se consideró el análisis de, la confianza aritmética, coeficiente de indeterminación, parámetro de escala Alpha, exponente Alpha, Índice de Gini, entropía y neguentropía, estadístico de la prueba por Ji Cuadrado, expectativa a la distribución normal y la prueba de hipótesis, cuya información adicional y general estuvo presente en el Anexo 7 (Resultados para la lectura de ejecución - Obra I), Anexo 8 (Resultados para la lectura de planeamiento - Obra I), Anexo 9 (Resultados para la lectura de ejecucion - Obra II) y Anexo 10 (Resultados para la lectura de planeamiento - Obra II).

A continuacion se presentan los resultados, referentes sólamente a la metodología propuesta y la condición de respuesta. Las regiones sombreadas con amarillo representan la sugerencia Óptima, sea Real o Requerida. Las regiones sombreadas con rojo representan las muestras que fueron Óptimas, con un rechazo de la Ley de Hipótesis.

Tabla 54.

Resultados de muestras por modelo de lectura de ejecución, Obra I

MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	ORDEN DE PROCESO	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO REAL	COSTO OPTIMO REAL	TIEMPO OPTIMO REQUERIDO	COSTO OPTIMO REQUERIDO	CASO APLICATIVO	CONDICION	X<0	X=0	X>0
1	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	1	0.531816336	-0.00896686	**-5.79809**	**209.93426**	978.762	4129671.218	2	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
2	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	1	0.817902059	0.00003930	**-152.31130**	**712784.542**	149.833	689782.460	3	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
3	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	2	0.685391402	-0.00040618	**-51.91113**	**89770.013**	198.946	1317695.300	3	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
9	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	1	0.922103118	0.00001869	-2.89759	3670.145	**0.817**	**292.500**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
10	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	1	0.780786493	-0.00025233	**-34.56931**	**15045.457**	49.051	30285.864	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
11	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	2	0.833931044	-0.00036571	**-54.07188**	**26073.413**	45.204	18223.908	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
15	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	1	0.422493192	-0.00499944	**10.99502**	**230.869**	-290.301	86951.790	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
16	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	1	0.286975603	0.01652554	58.74853	3296.395	**-28.485**	**932.275**	**7**	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
17	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	2	0.71400199	-0.00008861	**-148.02739**	**573111.14194**	412.362	4446344.083	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

19	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	3	0.762072415	-0.00046128	**-303.97241**	**1859281.474**	518.355	5406308.107	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
20	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	3	0.246900215	-0.000948445	27.96114	10191.047	**-7.250**	**-71.377**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
21	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	4	0.17702193	0.245762608	657.10265	39421.409	**346.105**	**11824.214**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
23	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	5	0.984184022	-0.000150884	-2378.77154	7137223.362	**112.730**	**16112.648**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
24	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	5	0.228774792	0.000646616	29.45750	13781.342	**5.295**	**551.414**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
25	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	6	0.458184322	-0.000034121	**6.08673**	**3260.091**	-388.444	12849694.271	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
27	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	7	0.952637998	-0.00075784	-9672.02091	68733497.862	**1510.498**	**1676727.365**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada

28	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	7	0.583579051	-0.00141507	**-364.18491**	**1854870.614**	6961.455	677475688.118	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
29	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	8	0.624165274	-0.001065391	**-671.90308**	**4079103.388**	5890.530	313458827.112	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
30	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	8	0.531079593	-0.004886708	**-134.11148**	**46713.387**	17841.906	811274356.157	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
31	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	9	0.76418826	-0.004082749	**-2252.23119**	**6238712.469**	3761.242	17398189.652	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
32	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	9	0.346277367	-0.031870196	**24.09272**	**445.242**	-79.550	3539.904	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
34	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	10	0.959264119	-0.000070665	-4094.25134	6321285971.855	**539.350**	**109698129.356**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
36	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	11	0.903752727	0.000114627	-3002.66805	484340118.731	**1114.429**	**66717929.601**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada

Tabla 55.

Resultados de muestras por modelo de lectura de planeamiento, Obra I

MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	ORDEN DE PROCESO	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO REAL	COSTO OPTIMO REAL	TIEMPO OPTIMO REQUERIDO	COSTO OPTIMO REQUERIDO	CASO APLICATIVO	CONDICION	X<0	X=0	X>0
4	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	2	1.782250345	-0.000652178	136.840369	2977725.5	**28.2771344**	**127191.5433**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
5	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	3	1.478157501	-0.001660803	406.754189	2417221.4	**52.7856054**	**40768.4907**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
6	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	3	1.246687605	-0.000011944	55.242138	887732.9	**3.1966503**	**2991.2971**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
7	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	4	1.297019347	-0.000120943	48.862811	423262.5	**3.6073472**	**2325.4089**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
8	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	4	1.43893358	0.000161075	38.723290	248536.5	**4.5644274**	**3471.2682**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
12	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	2	2.900094678	-0.009878377	2.188498	87.2	**0.7310655**	**10.7342**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
13	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	3	2.14369551	-0.281618167	2.258477	8.0	**-0.4156107**	**-0.4599**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
14	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	3	1.836297742	-0.033386861	1.321156	19.6	**0.0755359**	**0.2041**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
18	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	2	1.812900819	-0.00279403	201.930422	146029.0	**42.4220591**	**6538.6683**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
22	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	4	1.071847755	0.000212933	5641.577557	1285850471.6	**46.5643382**	**87865.1060**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

26	Control	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	6	2.352182501	-0.005289955	100.843820	15300.2	**29.1705330**	**1348.1947**	8	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
33	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	10	1.923854909	-0.010045823	288.055557	151147.2	**66.9170915**	**8272.1102**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
35	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	11	1.048335138	-0.000177305	4098.856211	2817986517.4	**16.5930002**	**46371.1560**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

Tabla 56.

Resultados de muestras por modelo de lectura de ejecución, Obra II

MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	PROCESO	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	CASO APLICATIVO	CONDICIÓN	X<0	X=0	X>0
1	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	1	0.246558	-0.007642501	60.7315	1150.8429	**-22.9456**	**-434.8112**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
2	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	1	0.218393	0.053019159	15.8282	299.9398	**-28.4937**	**-539.9468**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
3	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	2	0.358489	-0.136831454	10.1744	192.8009	**-35.9202**	**-680.6775**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
5	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	3	0.231808	0.008749369	11.0764	209.8944	**-1.0733**	**-20.3379**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
7	Control	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	4	0.537375	-0.008436347	-1.2595	-23.8673	141.5339	2682.0234	9	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
8	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y=	1	0.442884	-0.006519386	0.0517	1.0177	**-10.8525**	**-213.6587**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

		4,200 KG/CM2												
9	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	1	0.685867	-0.000104889	**-0.7801**	**-15.3585**	3.0588	60.2203	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
11	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	4	0.438303	0.000668516	-0.5553	-10.9331	**-9.7877**	**-192.6961**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
12	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	2	0.252963	0.21652314	**-1.9162**	**-37.7252**	264.7373	5212.0163	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
13	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	3	0.526316	-0.003765051	**1.5183**	**29.8916**	195.0473	3839.9947	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
14	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	3	0.525951	-0.006840263	**0.2026**	**3.9891**	98.7709	1944.5516	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
17	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	2	0.351842	-0.006898145	141.1120	2434.0136	**-408.3397**	**-7043.3718**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
19	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	3	0.676893	-0.000270968	**-43.4429**	**-749.3378**	184.1420	3176.2290	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
21	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	4	0.490390	-0.030518183	20.8507	359.6502	**-34020.2384**	**-586808.4709**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
23	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	5	0.588453	-0.000090228	**-42.9437**	**-740.7279**	735.7462	12690.7438	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

24	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	5	0.406690	0.000376849	77.0570	1329.1413	**-791.5143**	**-13652.6756**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
25	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	6	0.494143	-0.000200787	0.9419	16.2474	**-5396.9011**	**-93090.0969**	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
26	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	6	0.627201	-0.000255717	**-67.9915**	**-1172.7714**	568.1347	9799.6446	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
27	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	7	0.369847	0.000060383	16.9517	292.3960	**-260.5076**	**-4493.4447**	1	GESTION	Planiificación Limitada	Transición Limitada	Planiificación Limitada
28	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	7	0.643049	-0.002666497	**-723.2313**	**-12474.8756**	4766.1360	82210.1528	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
30	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	8	0.659297	-0.002851617	**-1059.4990**	**-18275.0912**	5596.0243	96524.7343	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
34	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	10	0.600818	-0.002343129	**-184.9906**	**-3190.8667**	2450.4509	42267.3515	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

35	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	11	0.544499	-0.005956942	**-137.0141**	**-2363.3290**	8947.5369	154334.3231	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

Tabla 57.

Resultados de muestras por modelo de lectura de planeamiento, Obra II

MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	PROCESO	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	CASO APLICATIVO	CONDICIÓN	X<0	X=0	X>0
4	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	2	4.23071	-0.052070573	**13.15**	**249.27**	14.98	283.90	6	OBSERVACION	Planificación Observada	Transición Observada	Planificación Observada
6	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	3	2.35496	-0.016770139	180.92	3428.30	**55.24**	**1046.85**	5	OPTIMIZACON	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
10	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	2	1.98096	-0.004388494	1.92	37.87	**0.44**	**8.60**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
15	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	1	3.64799	-0.000160035	143.33	2472.12	**60.78**	**1048.32**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
16	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	1	1.45549	-0.000182836	159.41	2749.71	**19.65**	**338.90**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
18	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	2	7.30204	0.000351712	125.87	2171.14	**69.20**	**1193.66**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

20	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	3	5.16476	0.002705208	79.61	1373.24	**39.32**	**678.21**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
22	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	4	2.03059	0.000923519	664.80	11467.02	**169.81**	**2928.98**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
29	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	8	1.73400	-0.000457717	210.87	3637.18	**41.30**	**712.36**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
31	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	9	1.60059	-0.004614825	1800.81	31061.74	**294.28**	**5075.98**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
32	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	9	1.76933	-0.011139407	1136.91	19610.27	**231.69**	**3996.35**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
33	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	10	1.62428	-0.004241526	3083.20	53181.48	**522.53**	**9012.99**	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
36	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	11	1.08028	-0.000531622	**5121.39**	**88337.84**	41121.18	709291.18	6	GESTIÓN	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada

El análisis presente conforma el objetivo de sugerencia dentro de la investigación, lo cual induce una predicción para la toma de decisiones cuando se optimizó un proceso que denotaba un comportamiento real y requerido imposible de aplicar a la realidad desde la lectura de proceso, con problemas económicos dentro de la producción, regenerando su capacidad de aplicación a la realidad.

Asimismo, el método predictivo es considerado viable, mientras se conserven los parámetros ideales de optimización real, con el objetivo de observar su eficiencia a lo largo del tiempo de ejecución de procesos.

a) CONCRETO - Transporte de mezcla a campo o encofrado

Proceso constructivo, N° 09 de la cadena de trabajos, perteneció a la partida de "Placas - concreto f'c=210 kg/cm^2 c/adit/plastificante-carav".

Según las obras de construcción donde fueron realizados los trabajos, se estableció lo siguientes:

Tabla 58.

Evaluación de la producción para el proceso N° 09 - Concreto, en Placas de Concreto f´c = 210 kg/cm^2, en obras de edificaciones

Transporte de mezcla a campo o encofrado					
OBRA	**PROCESO**	**MUESTRA**	**LECTURA**	**RESPUESTA**	**CASO APLICATIVO**
I – UNS	09	32	Ejecución	Optimización – REAL	6
II – ZANJÓN	09	31	Planeamiento	Optimización – REQUERIDA	5

Según esta tabla, se tuvo que la obra I desarrolló un mejor desempeño para la producción en sus ciclos de trabajo, durante la realización de los trabajos en campo, proyectados en metrado, costo y tiempo; se observó, a detalle, el incremento de mejora para ciclos producidos y se evaluó en progresión aritmética, basándose en la formulación siguiente:

$a_n = a_{n-1} + d(n-1) \wedge \mathrm{d} = 2.5 \ldots (112)$, donde "$a_n$" fue el número de ciclo producido, y para una condición inicial, $a_1 = 1 \Rightarrow a_{(n-1)} = 1$, se estimó una razón ascendente, para los ciclo 1, 3.5, 8.5, 16, etc.; se determinó que el comportamiento de respuesta tendió a comunicar un proceso de optimización, gestión u observación, lo cual se interpretó como, una situación recomendada, puesto que indicó un sobreesfuerzo en la realización de trabajos; y, se observó periodos productivos y de fatiga, como se muestra en la Figura 52 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;8.5;16; "Muestra N° 32 - Obra I") y Figura 54 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198; "Muestra N° 31 - Obra II"). Por ejemplo, para la muestra N° 32, ciclos en ascenso, la región de ciclos totales, manifiestó un comportamiento de planeamiento necesario pero que involucró mayores gastos por trabajo, debido a que no fue la región que prometió una mejora notable, como la optimización para la sección de "Ejecución óptima".

Se aplicó las mismas condiciones del proceso ejecutado, para una muestra que se manipuló, con una razón en descenso de progresión aritmética, con el fin de no forzarlo, en función de la formulación siguiente:

$$a_n = a_{n-1} + \frac{d}{(n-1)} \wedge \mathrm{d} = 2.5 \ldots . (113)$$, donde "a_n" es el número de ciclo producido, y además, para una condición inicial, $a_1 = 1 \Rightarrow a_{(n-1)} = 1$, se pudo estimar valores descendentes, que para los ciclos 1, 3.5, 4.75, 5.58, etc., el comportamiento de respuesta comunicó un proceso de optimización o gestión. El cambio proyectó una mejora en los primeros ciclos, sobre todo en las regiones de cambio brusco de continuidad en la función, que se interpretó como que los trabajos tuvieron periodos de descanso productivos o controlados con mayor facilidad; se redireccionó un camino a la optimización o control, según se aprecia en la Figura 53 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58; "Muestra N° 32 - Obra I") y Figura 55 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5; 4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074;8.422;8.831;9.290; "Muestra N° 31 - Obra II). Por ejemplo, para la muestra N° 31, ciclos con una razón aritmética en descenso, la región de ciclos por producir, manifiestó un comportamiento de control

limitado necesario que involucró mayores gastos, debido a que no fue la región que prometió una mejora notable, como lo brindó la gestión para la sección de "Planificación limitada".

Se recomendó para la propuesta, no acumular tareas como ciclos de trabajo durante el día y forzar las formalidades de trabajo ágil, se debió tener en cuenta, una producción creciente acumulada de forma paulatina (ciclos 1, 2, 3, 4, etc.), como se visualiza para la fase real en la condición respuesta. Ver Anexo 17 (Comportamiento de respuesta, Obra I) y Anexo 18 (Comportamiento de respuesta, Obra II), donde se aprecia que el caso aplicado que permitió una mejora en el desarrollo por producir y total, pudo mejorarse, siendo que estuvo adelantado o atrasado en el tiempo; los valores determinaron y recomendaron, un comportamiento que se adoptó a los modelos de lectura.

Figura 52.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;8.5;16; para "Muestra N° 32 - Obra I".

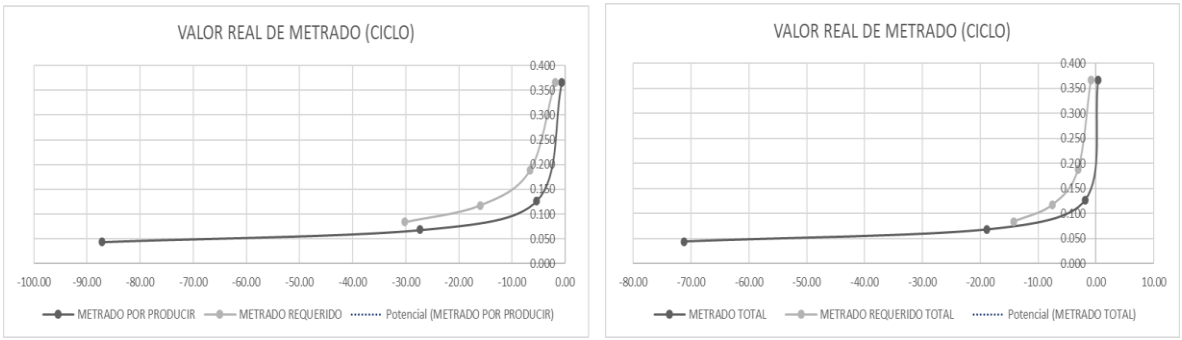


Figura 53.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58; para "Muestra N° 32 – Obra I".

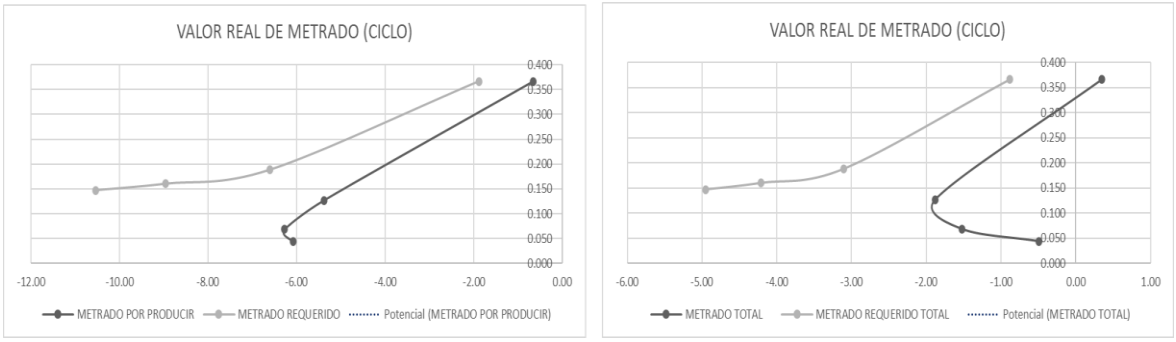


Figura 54.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198; para "Muestra N° 31 – Obra II".

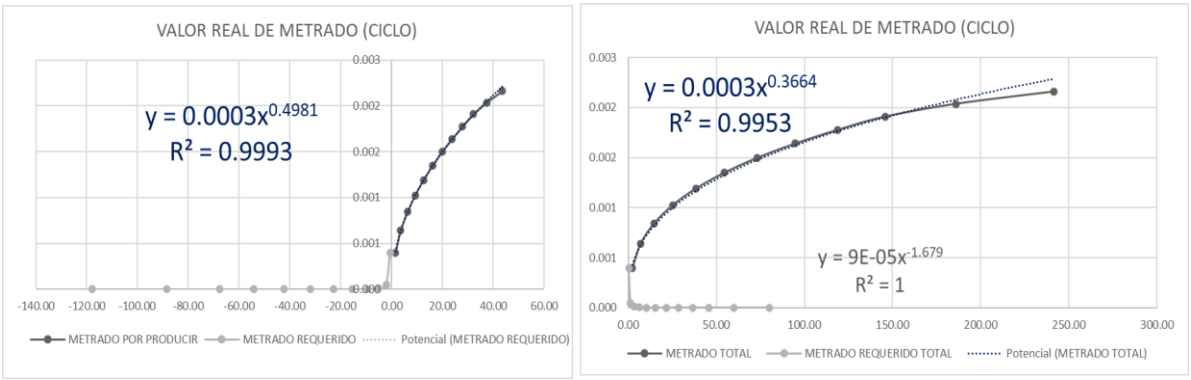
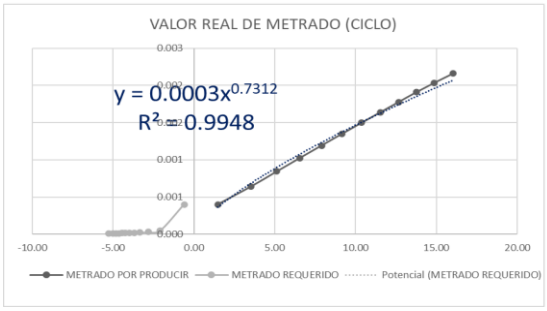
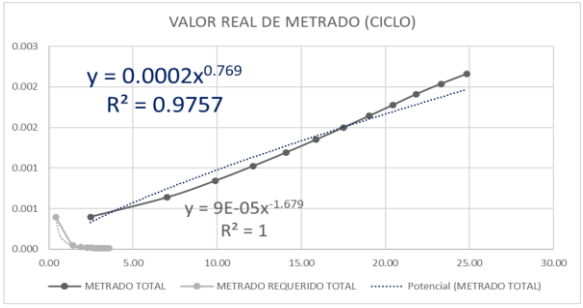


Figura 55.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074;8.422;8.831;9.290; para "Muestra N° 31 – Obra II".





b) ENCOFRADO - Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento

Proceso constructivo N° 01 de la cadena de trabajos, perteneció a la partida de "Placas - Encofrado Normal".

Según las obras de construcción donde fueron realizados los trabajos, se estableció lo siguiente:

Tabla 59.

Evaluación de la producción, para el proceso N° 01 de encofrado normal para placas, en obras de edificaciones.

Confinamiento de elementos de encofrado					
OBRA	**PROCESO**	**MUESTRA**	**LECTURA**	**RESPUESTA**	**CASO APLICATIVO**
I – UNS	01	01	Ejecución	Optimización – REAL	2
II – ZANJÓN	01	01	Ejecución	Optimización – REQUERIDA	1

Según el *Tabla 59 (Evaluación de la producción, para el proceso N° 01 - Encofrado)*, se tuvo que la obra II, desarrolló un mejor desempeño para la producción en sus ciclos de trabajo, durante la realización de los trabajos en campo, proyectados

en metrado, costo y tiempo. Se observó los anexos, se los ubicó según correspondió para observar a detalle que ciclos fueron los que debieron mejorarse en la etapa de trabajos producidos. Por ejemplo, si se incrementó los ciclos de producidos en progresión aritmética, basada en la formulación siguiente;

$a_n = a_{n-1} + d(n-1) \wedge \mathrm{d} = 2.5 \ldots.$ (114); donde "a_n" fue el número de ciclo producido, y además, para una condición inicial, $a_1 = 1 \Rightarrow a_{(n-1)} = 1$, se pudo estimar valores ascendentes, que para los ciclos 1, 3.5, 8.5, 16, etc., el comportamiento de respuesta tendió a comunicarle un proceso de optimización, gestión u observación; además, indicó un sobreesfuerzo en la realización de trabajos, se observó periodos productivos y de fatiga, como se muestra en la Figura 56 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71; para "Muestra N°01 - Obra I") y Figura 58 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113; para "Muestra N° 01 - Obra II"). Por ejemplo, para la muestra N° 01 - Obra I, ciclos con una razón aritmética altamente pronunciada, la región de ciclos totales, manifestó un comportamiento de planeamiento necesario pero que involucró mayores gastos, debido a que no se cumple una optimización para la sección de "Ejecución óptima".

Se aplicó las mismas condiciones del proceso ejecutado, con una razón aritmética poco pronunciada, con el fin de no forzarlo, en función de la formulación siguiente;

$a_n = a_{n-1} + \dfrac{d}{(n-1)} \wedge \mathrm{d} = 2.5 \ldots.$(115), donde "$a_n$" fue el número de ciclos producidos, y además, para una condición inicial, $a_1 = 1 \Rightarrow a_{(n-1)} = 1$, se pudo estimar valores para los ciclos 1, 3.5, 4.75, 5.58, etc.; en los cuales se notó que el comportamiento de respuesta tendió a comunicarle un proceso de optimización o gestión, que era necesario en los primeros ciclos, sobre todo en las regiones de cambio brusco en la continuidad de la función. Se interpretó que, para esos puntos, los trabajos tuvieron periodos de descanso productivos o controlados con mayor facilidad, lo cual llevó camino a la optimización o control, según correspondió, como se muestra en la Figura 57 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48; para "Muestra N° 01 - Obra I") y Figura 59

(Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20; 6.71;7.125;7.48;7.791;8.074; para "Muestra N°01 - Obra II"). Por ejemplo, para la muestra N° 01 - Obra II, se manejó una razón aritmética poco pronunciada, la cual, en la región de ciclos totales, manifestó un comportamiento de planeamiento con rasgos de ejecución, a nivel óptimo, que involucró mayores gastos por trabajo, aún así, no culminó una mejora notable, especialmente en la optimización para la sección de "Ejecución óptima".

Se recomendó para la propuesta, no acumular tareas como ciclos de trabajo durante el día y forzar las formalidades de trabajo ágil, se debió tener en cuenta, una producción creciente acumulada de forma paulatina (ciclos 1, 2, 3, 4, etc.) como se visualiza para la fase real en la condición de respuesta. Ver Anexo 17 (Comportamiento de respuesta, Obra I) y Anexo 18 (Comportamiento de respuesta, Obra II). Se siguió el caso aplicado que permitió una mejora en el desarrollo por producir y total, se consideró que pudo mejorarse, siendo que estuvo adelantado o atrasado en el tiempo; los valores determinaron y recomendaron, un comportamiento que se adoptó a los modelos de lectura.

Figura 56.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71; para "Muestra N° 01 - Obra I"

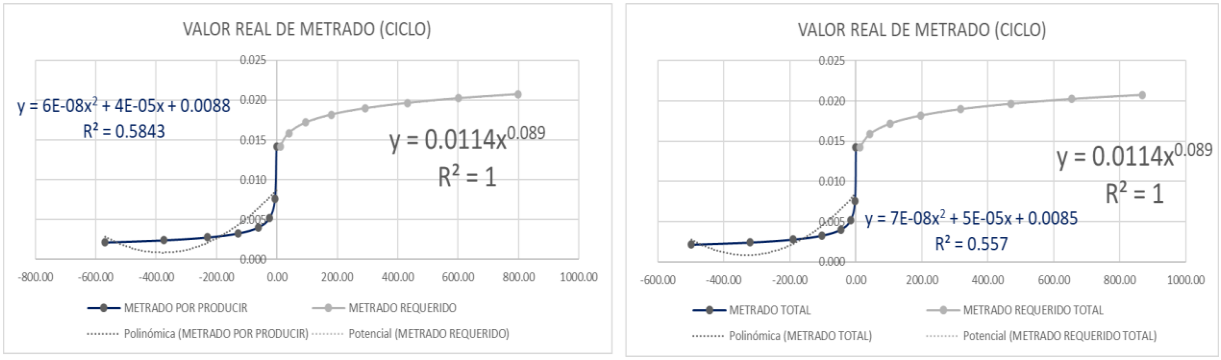


Figura 57.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48; para "Muestra N° 01 - Obra I"

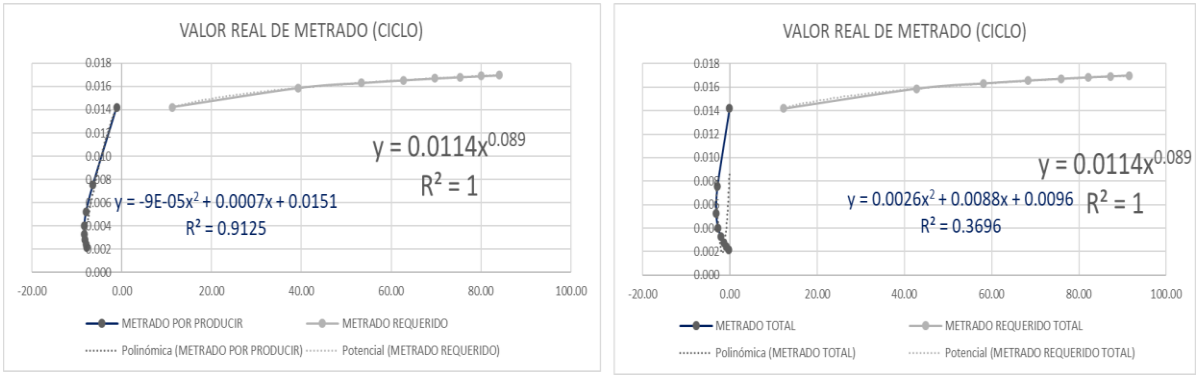


Figura 58.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113; para "Muestra N° 01 - Obra II".

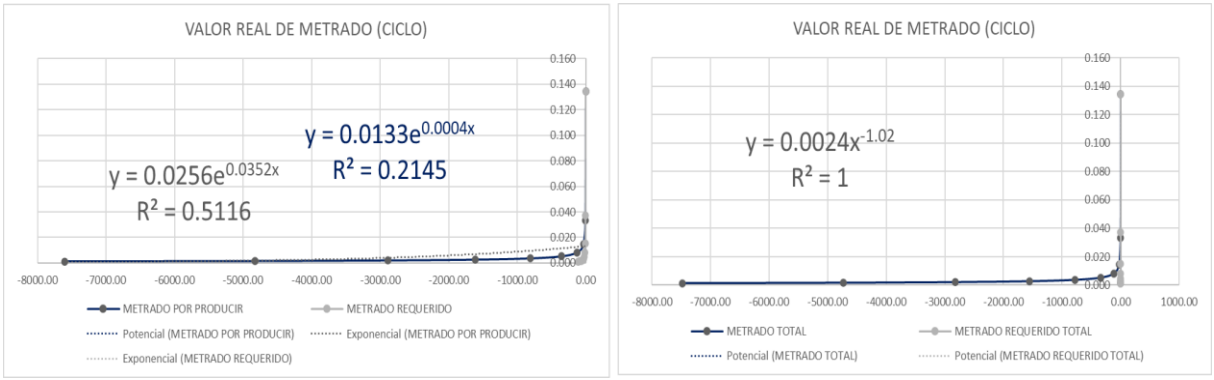
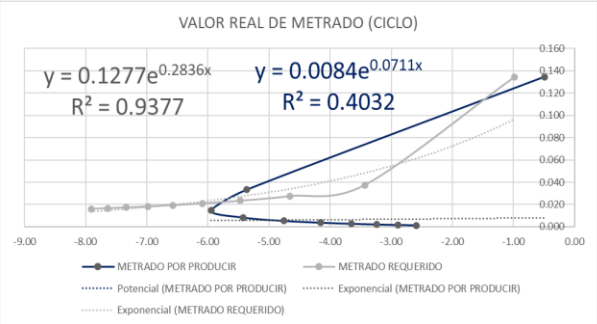
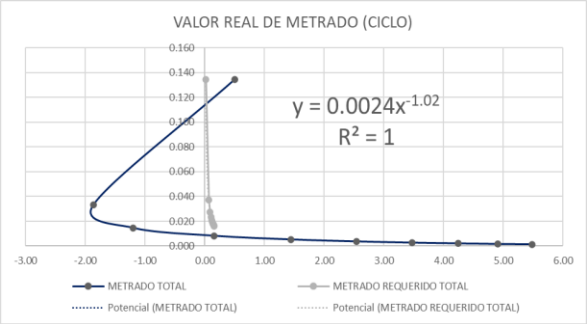


Figura 59.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074; para "Muestra N° 01 - Obra II"





c) ACERO - Ejecución de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial

Proceso constructivo, N° 02 de la cadena de trabajos, perteneció a la partida de "Placas - Acero f'y= 4,200 kg/cm^2".

Según las obras de construcción donde fueron realizados los trabajos, se estableció lo siguiente:

Tabla 60.

Evaluación de la producción, para el proceso N°02 de acero para placas F´y=4200 kg/cm^2, en obras de edificaciones

Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial					
OBRA	**PROCESO**	**MUESTRA**	**LECTURA**	**RESPUESTA**	**CASO APLICATIVO**
I – UNS	02	11	Ejecución	Optimización – REAL	3
II – ZANJÓN	02	12	Ejecución	Optimización – REAL	4

Según el *Tabla 60 (Evaluación de la producción, para el proceso N° 02 - Acero),* se tuvo que la obra II, desarrolló un mejor desempeño para la producción en sus ciclos de trabajo, durante la realización de los trabajos en campo, proyectados en metrado, costo y tiempo. Se observa en los anexos, que fueron ubicados según correspondió, observando a detalle qué ciclos fueron los que debieron mejorarse en la etapa de trabajos producidos. Por ejemplo, incrementar los ciclos producidos en progresión aritmética, basado en la formulación siguiente:

$a_n = a_{n-1} + d(n-1) \wedge \mathrm{d} = 2.5 \ldots.$ (116), donde "a_n" fue el número de ciclos producidos, y además, para una condición inicial, $a_1 = 1 \Rightarrow a_{(n-1)} = 1$, se pudo estimar valores ascendentes, que para los ciclos 1, 3.5, 8.5, 16, etc.; se notó que el comportamiento de respuesta tendió a comunicar que un proceso de optimización, gestión u observación, fue necesario, puesto que se observó un sobreesfuerzo en la realización de trabajos y se tuvieron periodos productivos y de fatiga, como se muestra en la Figura 60 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198;264;348.5;453.5;581;733;911.5;1118.5;1356;1626;1930.5;2271.5;2651; para "Muestra N° 11 - Obra I") y Figura 62 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198;264;348.5;453.5;581;733;911.5;1118.5;1356;1626; para "Muestra N° 12 - Obra II"). Por ejemplo, para la muestra N° 11 – Obra I, con razón artimética pronunciada, la región de ciclos totales, manifestó un comportamiento de planeamiento necesario pero que involucró mayores gastos, aún así, no culminó una mejora notable, especialmente en la optimización para la sección de "Ejecución óptima".

Se aplicó las mismas condiciones del proceso ejecutado, para una supuesta producción, con una razón aritmética poco pronunciada, con el fin de no forzar el tareo, en base a la formulación siguiente;

$a_n = a_{n-1} + \dfrac{d}{(n-1)} \wedge \mathrm{d} = 2.5 \ldots..$ (117), donde "a_n" fue el número de ciclo producido, y además, para una condición inicial, $a_1 = 1 \Rightarrow a_{(n-1)} = 1$, se pudo estimar valores descendentes, que para los ciclos 1, 3.5, 4.75, 5.58, etc.; se notó

que el comportamiento de respuesta tendió a comunicar que un proceso de optimización o gestión fue necesario en los primeros ciclos, sobre todo en las regiones de cambio brusco de continuidad en la función, lo cual se interpretó que, para esos puntos, los trabajos tuvieron periodos de descanso productivos o controlados con mayor facilidad, alcanzaron la optimización o control, según correspondió, como se muestra en la Figura 61 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58; para “Muestra N° 11 - Obra I”) y Figura 63 (Comportamiento de respuesta para ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20; 6.71;7.125;7.48;7.791;8.074;8.422;8.831;9.290;9.790;10.325;10,892;11.486;12. 104;12.742;13.400;14.075; para “Muestra N° 12 - Obra II”). Por ejemplo, para la muestra N° 12 - Obra II, con una razón artimética poco pronunciada, la región de ciclos totales, manifestó un comportamiento de planeamiento necesario pero que involucró mayores gastos, aún así, no culminó en una mejora notable, especialmente en la optimización para la sección de “Ejecución óptima”.

Se recomendó para la propuesta, no acumular tareas como ciclos de trabajo durante el día y forzar las formalidades de trabajo ágil, teniendo en cuenta una producción creciente acumulada de forma paulatina (ciclos 1, 2, 3, 4, etc.) como se aprecia para la fase real en la condición respuesta, ver Anexo 17 (Comportamiento de respuesta, Obra I) y Anexo 18 (Comportamiento de respuesta, Obra II), siguiendo el caso aplicado que permitió una mejora en el desarrollo por producir y total, se consideró que pudo mejorarse, siendo que estuvo adelantado o atrasado en el tiempo; los valores determinaron y recomendaron un comportamiento que se adoptó a los modelos de lectura.

Figura 60.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198;264;348.5; 453.5;581;733;911.5;1118.5;1356;1626;1930.5;2271.5;2651; para "Muestra N° 11 - Obra I"

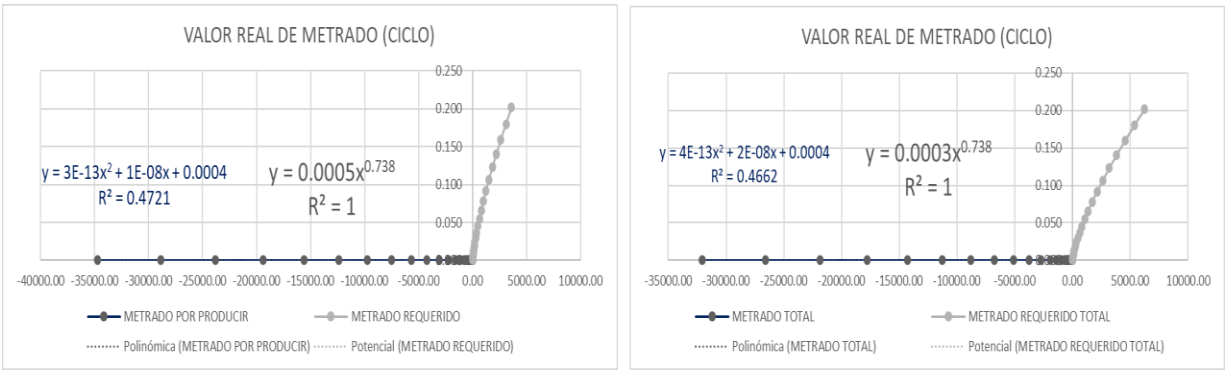


Figura 61.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58; para "Muestra N° 11 - Obra I"

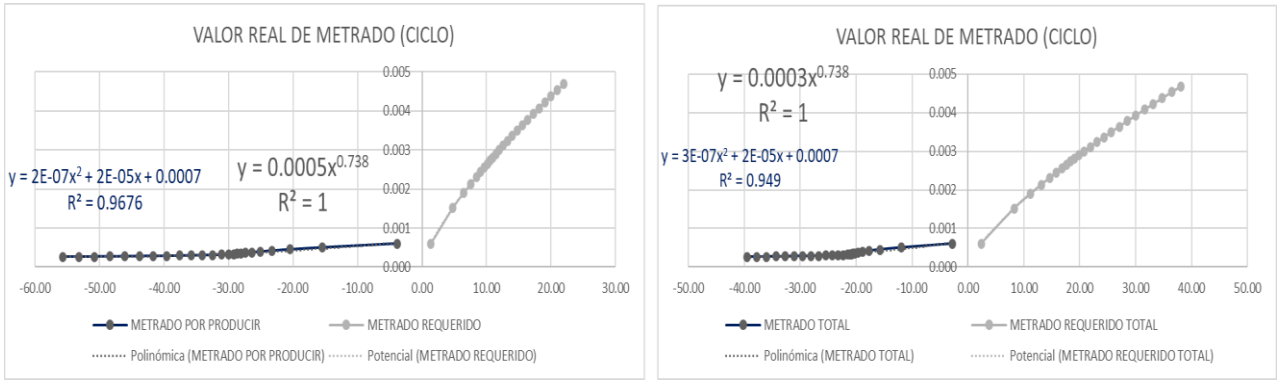


Figura 62.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;8.5;16;26;38.5;53.5;71;91;113.5;148.5;198;264;348.5; 453.5;581;733;911.5;118.5;1356;1626; para "Muestra N° 12 - Obra II"

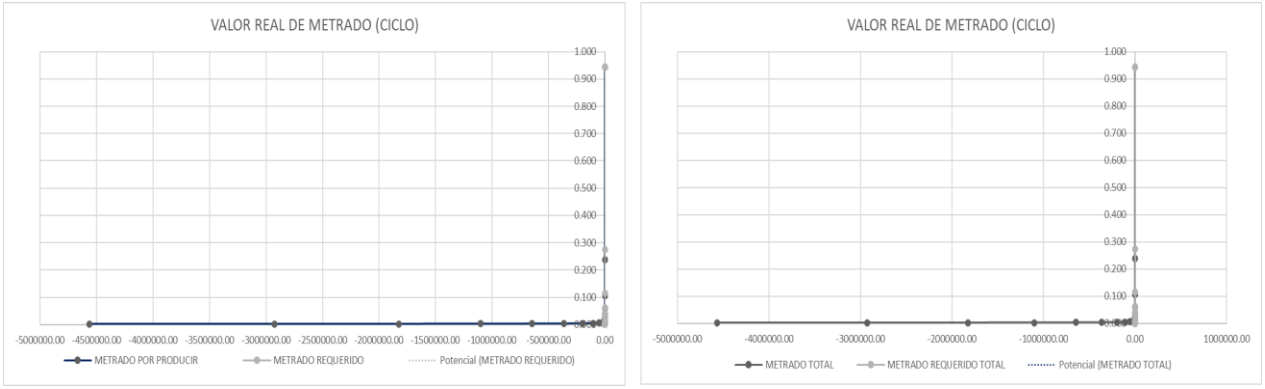
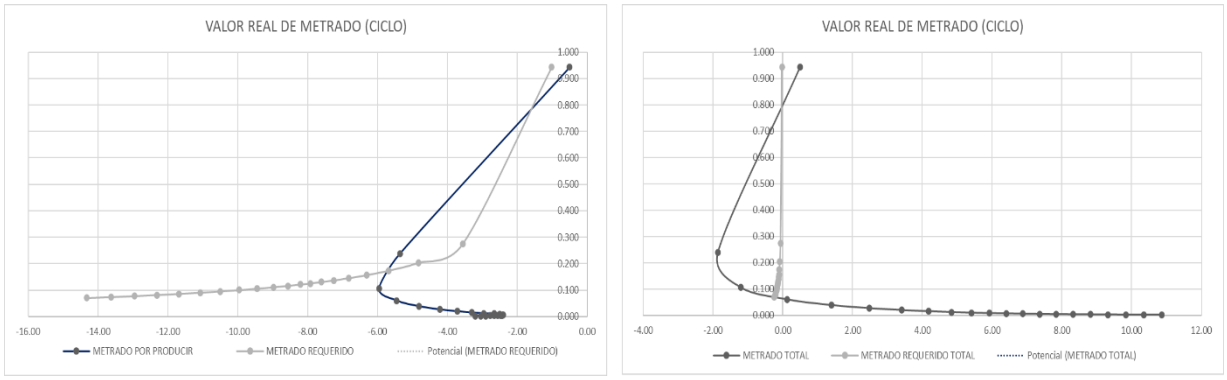


Figura 63.

Comportamiento de respuesta para ciclos por producir y ciclos totales, en función de ciclos producidos 1;3.5;4.75;5.58;6.20;6.71;7.125;7.48;7.791;8.074;8.422;8.831; 9.290;9.790;10.325;10.892;11.486;12.104;12.742;13.400;14.075; para "Muestra N° 12 - Obra II"



4.5. PROPOSICIÓN DE UN MODELO DE CURVAS DE APRENDIZAJE PARA EL COMPORTAMIENTO, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PLACAS EN OBRAS DE EDIFICACIONES

Siguiendo el alcance de la investigación, se consideró la localización de las ecuaciones que describen categóricamente cada uno de los conceptos econométricos durante la optimización de procesos constructivos de placas en edificaciones, para el desarrollo de la metodología propuesta de curvas de aprendizaje.

Se observan las intervenciones teóricas en las estructuras algebraicas de los conceptos que fueron estudiados a lo largo de la investigación, cuyo tratamiento fue aprovechado, a fin de formalizar la metodología propuesta. Su incorporación, permitió delimitar el interés de la investigación, que bien es cierto los autores como Grajales, el Al. 2014, señalan la importancia de investigar la producción en la construcción para procesos con posibilidad de recuperación.

Asimismo, el estudio de las pérdidas constructivas, hacen posible que modelos de optimización, puedan administrar la gestión de pérdidas, de una forma contribuyente desde la mejora en la toma de decisiones, por medio de la Ley de Zipf´s en el diagrama de Pareto; señalando un importante valor en los procesos no contributorios, lo cual permitió participar en la mejora de aquellos contributorios; reflejados en las ecuaciones para la Optimización, Gestión y Observación.

Tabla 61.

Tabla de aprendizaje teórica de la metodología propuesta

Concepto	FORMULACIÓN ORIGINAL	FORMULACIÓN MODIFICADA	FORMULACIÓN AMPLIADA
Modelo de lectura de ejecución para curvas de aprendizaje	Ecuación 1	Ecuación 14	
Modelo de lectura de planeamiento para curvas de aprendizaje			Ecuación 15
Velocidad de producción en ejecucion de procesos	Ecuación 18 Ecuación 19		

Modelo requerido para ejecucion de procesos	Ecuación 2 Ecuación 39	
Modelo requerido para planeamiento de procesos		Ecuación 40
Derivada de la función requerida para la ejecución de procesos	Ecuación 41 Ecuación 42	
Constante denotado "C"	Ecuación 25	Ecuación 26
Limite inferior "X min"	Ecuación 21	Ecuación 20
Limite inferior "X max"		Ecuación 22
Tasa de aprendizaje	Ecuación 91	Ecuación 92
Funcion de distribucion de la ley de potencia, para lectura de ejecución	Ecuación 3 Ecuación 27	
Funcion complementaria de la distribución acumulativa de la ley de potencia, para lectura de ejecución	Ecuación 4 Ecuación 31	
Funcion de densidad de probabilidad de la ley de potencia, para lectura de ejecución	Ecuación 29	
Funcion de distribucion de la ley de potencia, para lectura de planeamiento		Ecuación 28
Funcion complementaria de la distribución acumulativa de la ley de potencia, para lectura de planeamiento		Ecuación 32
Funcion de densidad de probabilidad de la ley de potencia, para lectura de planeamiento		Ecuación 30
CCDF TEST, para la lectura de ejecución	Ecuación 31	
CCDF TEST, para la lectura de planeamiento		Ecuación 32

Parámetro de escala ALPHA, para la lectura de ejecución	Ecuación 5 Ecuación 110		
Parámetro de escala ALPHA, para la lectura de planeamiento			Ecuación 111
Entropía y Neguentropía	Ecuación 6		
Índice de GINI	Ecuación 7		
Expectativa a la distribución normal (Gráficos P - P)	Ecuación 8 Ecuación 9 Ecuación 10 Ecuación 11 Ecuación 12		
Prueba de hipótesis por bondad de ajuste (JI CUADRADO)	Ecuación 13		
Modelo de respuesta para curvas de aprendizaje OPTIMIZACIÓN			Ecuación 107
Modelo de respuesta para curvas de aprendizaje GESTIÓN			Ecuación 108
Modelo de respuesta para curvas de aprendizaje OBSERVACIÓN			Ecuación 109
Total, de intervenciones	**26**	**1**	**14**

Nota. La "formulación original" representa la intervención teórica tal cual se encuentra en el marco teórico; la "formulación modificada" representa la intervención teórica optimizada en su propia estructura algebraica de origen; y, la "formulación ampliada" representa la intervención teórica optimizada fuera de su estructura algebraica. Para aclarar cada concepto, se recomienda observarlas en los acápites fundamentados.

En el Anexo 02, los modelos matemáticos de aprendizaje para la optimización (Ecuación 107), gestión (Ecuación 108) y observación (Ecuación 109), se demostraron en el desarrollo de las ampliaciones para las formulaciones, para la definición de la ejecución y planeamiento de procesos constructivos, bajo la existencia de un proceso de contribución estadística a nivel continuo, siendo posible diagramar un proceso de

aprendizaje basado en modelos potenciales, logarítmicos, exponenciales y cuadráticos, los mismos que se observan en los resultados para la respuesta.

4.6. DISCUSIÓN

La guía del PMBOK, 7ma ed. (2019), establece claramente la definición de una partida para manejar la interfaz constructiva, hacia un orden en la ejecución de los sistemas. Además, según los procesos constructivos definidos por Merrit (1987), logran de forma tácita, explicar el método de planificación operativa, sin determinar los flujos internos de aprendizaje y corrección; ya que, según la presente investigación, se conservan ambos perfiles de seguimiento operativo en sus procesos constructivos, sin alterar el resultado final a nivel de operación, mejorando su optimización.

Cabe señalar que, según lo desarrollado en esta investigación, los procesos constructivos, a nivel de operación, pueden incorporar sistemas de calidad medibles en el tiempo y costo, que posibiliten mejorar la guía internacional del PMI, como lo establece, asimismo, Botero (2003), debido al análisis de Trabajo productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC) y No Contributorio (TNC), mediante la aplicación de la metodología de Mejía, M. A. 2013, para un caso discreto de la Ley de Zipf´s, permitiendo mejorar la toma de decisiones.

Por su parte, Rodriguez-Romero (2019), mantiene una producción con una tasa de aprendizaje del 87.00 %, describiendo niveles alto de trabajo productivo, a comparación de la investigación presente en la que se alcanzó el 85.00 %; con lo cual se puede referir a la optimización como un caso cercano al valor efectivo, con facilidad para manipular la información de la muestra y así generar mayor valor agregado, en concordancia con lo mencionado por, Class-Otto (2018), mediante el comportamiento de su sistema fotovoltaico y su manejo de políticas para el manejo de la sinergia proyectada.

Según Howard (2014), en su análisis de aprendizaje cognitivo para el tecnisismo, define 3 modelos obtenidos, uno potencial, uno cuadrático y un exponencial, los mismos que se obtienen en gran número para funciones por producir y funciones totales de la presente investigación, determinando una cantidad de

parámetros que permiten definir la estabilidad de la estructura algebraica, considerando que el modelo potencial se adapta a una descripción para la partida a analizar.

El método propuesto muestra validez por la definición de la Ley de Potencia aplicada en datos empíricos, para el control de procesos constructivos de placas de concreto armado, que, por su complejidad técnica, permiten obtener una mayor diversidad de parámetros y valores dispuestos a formalizar un tipo de comportamiento o respuesta, durante la ejecución de procesos; mismas definiciones arrivadas por Pacheco (2013).

Asimismo, se determinó que la distribución de la Ley de Potencia, permitió describir el fenómeno de la producción, con ampliaciones en su formulación teórica, que garantizó la perpetuación de redes neuronales para la cadena de producción, bajo el enfoque de la mejora continua, basados en los enfoques teóricos de Howard (2014), que evalúa la diversidad de parámetros dentro de modelos matemáticos de producción para describir habilidades técnicas para la automatización.

El análisis de sistemas perturbados, se encuentran en los calculados por la predicción de la muestra, los cuales no presentaron un comportamiento modelo, ya que, al ser sólo de estabilización, para la toma de decisiones, puede aún así existir el caso de una optimización viable, casos menos investigados y discutidos al igual que Class-Otto (2018), pero que, con respecto a la presente investigación, son claramente observados.

La curva de aprendizaje, función de logaritmo líneal, de lectura fue la función producida; el análisis culminó con la definición de la función por producir y total, que describió la función de valor absoluto. Estas describieron: la optimización, la gestión y la observación de procesos para la toma de decisiones, alcances diferenciales que fueron similares a las estudiadas en los casos de Siudem et. al (2022); para la parametrización del aprendizaje técnico en base al modelo de distribución estadística de Price.

La discusión de los métodos econométricos, permitieron comprender el nivel de la investigación de los autores a los que refieron procesos de aprendizaje de forma cíclica y continua, en vías de optimización, siendo el detalle siguiente:

a) Confianza aritmética

Si bien es cierto, la confianza aritmética es un procedimiento matemático denominado promedio porcentual, aplicado por López Santana (2019), quien afirmó que era necesario eliminar puntos para mejorar el intervalo de confianza de la muestra, reduciendo el error permisible, al igual que es utilizado en las investigaciones especializadas en gestión del conocimiento, para todo tipo de selección muestral por conveniencia, como lo requirió Ospina et. al (2011), para la seleccion muestral de especies animales para el sector pecuario. En teoría, la perfección del equilibrio sinérgico de los niveles de entropía y neguentropía, depende mucho de la capacidad de mantener buenos estándares de confianza aritmética, en concordancia con Siudem et. al (2022).

b) Coeficiente de indeterminación

El sistema analizado, persiguió un modelo de lectura logarítmica lineal que sugirió un coeficiente de indeterminación promedio de 0.754, para la función exponencial, un valor promedio de 0.893 y para la función cuadrática (polinómica), un valor promedio de 0.907; en similitud con López Santana (2019). Los resultados mostraron los coeficientes de indeterminación resultantes entre valores de 0.50 y 1.00, tanto para la gráfica de línea de tiempo como para la gráfica de barras, observados en el Anexo 1 (Comportamiento de lectura para Obra I y Obra II), Figura 15 (Coeficiente de indeterminación para gráficos de lectura de ejecución, Obra I-II) y Figura 16 (Coeficiente de indeterminación para gráficos de lectura de planeamiento, Obra I-II).

Igualmente, en concordancia con Siudem et. al (2022) y Rodríguez-Romero (2016), con valores de coeficiente de indeterminación de 0.84 y 0.61 promedio al total de muestras de su estudio, se define la existencia de parámetros analíticos dentro de modelos logarítmicos, exponenciales y cuadráticos, con tendencia a desarrollar distribuciones estadísticas que permitan mejorar la información por medio de un análisis recursivo, cíclico y continuo; los mismos que en la presente investigación se llegó a desarrollar, para fines de estudios de aprendizaje y su acercamiento a un proceso diferenciable.

c) Exponente Alpha

El exponente Alpha, describe la pendiente del comportamiento de la función original, la cual oscila entre $0<\alpha<3$ para los casos de lectura, que se compartió con la respuesta, como se comprueba en el *Anexo* 1 (Comportamiento de lectura para Obra I y Obra II) y en el resumen de la Figura 17 (Exponente Alpha para gráficos de lectura de ejecución en Obra I - II) y Figura 18 (Exponente Alpha para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I - II). A diferencia de Sádaba (1985), quien encontró el coeficiente de elasticidad o pendiente de la curva de aprendizaje, entre $0<\alpha<1$, en la totalidad de muestras que persiguieron un modelo óptimo en el valor producido.

d) Constante "C", Límite "X_{min}" y "X_{max}"

La constante "C", es un valor no vinculado a la condición de respuesta y limitó el desarrollo de la definición paramétrica que permitió comparar entre muestras en diversas investigaciones, como dicen Clauset y Newman (2009). Con la presente investigación, se añadió el valor de X_{min} y X_{max} como el límite de la muestra, aportándose niveles de energía obtenidos en entropía, cuya variación en su límite, permitió mejorar la condición de la cola en la intersección de las gráficas de la función original con la función complementaria de distribución acumulativa, en un ploteo log - log, evaluándose en conjunto el C.C.D.F. TEST (Prueba de la función complementaria de la distribución acumulativa), como se muestra en la Figura 19 (Constante denotada "C" para gráficos de lectura de ejecución, Obra I - II), Figura 20 (Constante denotada "C" para gráficos de lectura de planeamiento, Obra I - II), Figura 21 (Valor límite X_{min} para gráficos de lectura de ejecución, Obra I - II) y Figura 22 (Valor límite X_{max} para gráficos de lectura de planeamiento, Obra I - II).

Según esta investigación, los límites para la ejecución y planeamiento son definidos como asíntotas ante un procedimiento técnico de regular rendimiento en las poblaciones estudiadas, por lo que se puede incluir un número elevado de parámetros al existir determinación por los modelos cuadráticos en la condición de respuesta, formando parte de un análisis aplicado por Howard (2014), en su estudio

de curvas menos especializadas para mayor escala de tiempo dierenciándose por no precisar una adaptación al modelo potencial.

A diferencia de Clauset (2009), quien afirmó que, los puntos representan las C.D.F. $P(X)$, para conjuntos de datos sintéticos distribuidos de acuerdo con la Ley de Potencia continua, para un $\hat{\alpha} = 2.5$ y $X_{\min} = 1$, en este caso las líneas continuas reflejaron los mejores ajustes de la función original, mientras que dicho autor afirmó que los puntos representan las C.D.F. $P(X)$, para conjuntos de datos sintéticos distribuidos de acuerdo con la Ley de Potencia continua, por lo tanto, las líneas continuas reflejaron los mejores ajustes de la función original, para su caso de estudio.

e) Parámetro de escala Alpha

Según Mejía (2013), determinar el parámetro de escala Alpha permite definir si una muestra se adapta a una distribución de la Ley de Potencia en el caso discreto, para lo cual, en base a sus resultados, los valores oscilan como $1 \leq \hat{\alpha} \leq 2$. También Clauset (2009), describió la escala Alpha como una variable constante que se encuentra en el rango de $2 \leq \hat{\alpha} \leq 3$, aunque haya excepciones ocasionales. Según los resultados de la presente investigación, se pudo corroborar la teoría de los mencionados autores, indicándose que, para el caso continuo en lectura de ejecución, el rango de valores es de $1 \leq \hat{\alpha} \leq 2$, como se aprecia en la Figura 23 (Parámetro de escala Alpha para gráficos de lectura de ejecución, Obra I - II) y Figura 24 (Parámetro de escala Alpha para gráficos de lectura de planeamiento, Obra I - II). Se deslinda que, para casos de lectura de planeamiento, los valores del parámetro de escala Alpha que se obtuvieron se encontraron entre $-1 \leq \hat{\alpha} \leq 0$, determinándose que la mayoría de valores correspondieron a un caso "sin escala", por encontrarse cerca de la unidad, positiva o negativa.

Al igual que Class - Otto (2018), quien determinó un proceso cuántico a partir del análisis de perturbaciones en el que existen valores positivos y negativos en entropía y neguentropía respectivamente, permiten reforzar el proceso de la presente

investigación; sin embargo, el autor alemán, asume en sus conclusiones la existencia de sistemas perturbados bajo una comprensión escasa en el estudio de estos.

f) Índice de Gini

Confirmando la teoría de Mejía (2013), el índice de Gini, en la presente investigación mostró valores entre 0 y 1, en donde 0 representa la perfecta igualdad de valores y 1 corresponde con la perfecta desigualdad de valores, los mismos que se muestran organizados en la Figura 25 (Índice de Gini, para gráficos de lectura de ejecución, Obra I - II) y Figura 26 (Índice de Gini, para gráficos de lectura de planeamiento, Obra I - II), por lo que se dedujo que la gran mayoría tendió a la perfecta igualdad de valores, por ser menores a 0.50.

Asimismo, el Indice de Gini, en realidad, permite describir el nivel de desigualdad de la riqueza, objetivos similares desarrollados en los comportamientos del modelo de Price, que analiza el problema de la distribución de la riqueza para fines económicos, con el objetivo de establecer precios entre los distintos activos que se estudien, según Siudem et. al (2022).

g) Entropía y Neguentropía

La entropía, para Abramson (1981), mide el nivel de organización interpretada como la esperanza de la cantidad de información. Así, los resultados obtenidos que se muestran en la Figura 27 (Entropía y Neguentropía para gráficos de lectura de ejecución en Obra I-II) y Figura 28 (Entropía y Neguentropía para gráficos de lectura de planeamiento en Obra I-II), refuerzan su teoría, puesto que para casos de neguentropía en ejecución de procesos, se observa la presencia de números muy grandes y negativos, describiendo el orden del sistema; mientras que, para casos entrópicos en planeamiento, se tuvo que los valores se alejaron del cero absoluto y se acercaron a la unidad positiva, describiendo el mismo desorden del sistema. Este resultado indica que la entropía ayuda a describir la cantidad de energía necesaria o requerida para hacer funcional la mejora continua, lo cual brindó buenas expectativas al cambio que se requirió para la producción.

La gestión del conocimiento, fue estudiada por Ospina et. al (2011), describiendo el manejo de la información, por medio del control de la producción de animales; por

ende, el modelo propuesto en la presente investigación toma como objetivo establecer un método para el control de costos y tiempos. Así, al crear sinergias que generan valor, se puede establecer un tipo de sistema no perturbado, con niveles de entropía poco probables, comprobando lo descrito por Class - Otto (2018).

h) Expectativa de la distribución normal

La expectativa de la distribución normal, se observó por medio del análisis de gráficos P-P (probabilidad - probabilidad), como una línea recta con pendiente positiva de 45 grados sexagesimales aproximadamente y mostró cuán cercana está la distribución acumulada de la muestra a una distribución teórica, como "distribución normal", tal como lo describen White y MacDonald (1980).

Un método gráfico como tal, explica cierta correspondencia con el estado de un sistema en perturbación, sistemas operativos que describen la ejecución o planeamiento de procesos, desde su adaptación al sistema gaussiano, sin problema alguna en su interpretación con la confianza aritmética, indica Class-Otto (2018). Sin embargo, él mismo reconoce, que una muestra debe ser lo suficientemente óptima a medida que pueda ser mejorada constantemente, a pesar de que sus recursos bajos demuestren la recuperación del mismo, en relación a un sistema totalmente perturbado.

i) Estadístico de la prueba Ji Cuadrado

Rodriguez - Romero et. al (2019), determinaron un estadístico de la prueba dentro de un margen numérico entre 0 y 1, por debajo del valor de la probabilidad de Ji Cuadrado. Cabe resaltar que Grajales et. al (2014), coincidieron en establecer el margen de aceptación para una muestra óptima dada, que definió a un proceso de ejecución en su estadístico, describiendo que la estabilidad probabilística mejora, al alejarse de la unidad por encima del cero; para lo cual, la investigación presente reflejó los mismos alcances, al demostrar que al igual que Botero et. al (2003), todo proceso que posea un coeficiente de indeterminacion superior a 0.50, tendrá mayores posibilidades de tener un buen dominio de aceptación para la toma de decisiones en el caso discreto, a comparacion de muestras con un nivel de datos muy ajustado o

poco probables de paretizar, según la Ley de Zip´f, como también lo compartió Mejia (2003), acreedor de la investigación del diagrama de pareto rediseñado, que compartió su conocimiento para la aplicación de Ley de Potencia a casos discretos.

j) Tasa de aprendizaje

Sádaba (1985), estableció que el rango de valores en la industria en general oscila entre un 60.0% y un 95.0%, siendo el 80.0% la tasa de mejoramiento más frecuente en la industria aeronáutica, ya que, según su investigación oscila con frecuencia un valor óptimo entre 50.0% - 85.0%, para ambas poblaciones con mayor incidencia.

La presente investigación describe un proceso cuántico a nivel de producción, en concordancia a lo indicado por Class-Otto (2018), quien, por los sistemas de aprendizajes hallados determina parámetros propios en función de sus operaciones "calcular y producir" para determinar operaciones cerradas y sin perturbaciones, como perturbadas. Por ende, el aprendizaje es un fenómeno, cíclico y continuo, que permite la optimización del equilibrio para la distribución de la Ley de Potencia.

k) Error relativo vs. Tasa de aprendizaje

El error metodológico, fue menor al ± 0.05 %, al igual que Rodríguez - Romero (2016), quien, con un valor promedio de + 0.024, determinó el método con una tasa de aprendizaje elevado de 0.8176, a similitud de las tasas obtenidas en esta investigación como se observa en las Gráficas 54 y 55, con sus respectivos errores estándares en las figuras 44 y 45. Por ende, una tasa de aprendizaje alta permite obtener, mayormente, valores óptimos con respecto a sus errores relativos, permitiendo a la vez, tener mayor aproximación de la información de la muestra hacia el modelo matemático en estudio y un mejor ajuste en la cola de la distribución, como indican Clauset et. al (2009).

l) Error relativo vs Parámetro de escala Alpha generalizado

Para el cálculo de errores estándar que, según Clauset (2009), no es necesario aplicar en una investigación de caso continuo; se tomaron muestras que incluían ruido

gaussiano, se analizó con normalidad en la Figura 44 (Error de muestra en gráficos de lectura de ejecución en Obra I – II) y Figura 45 (Error de muestra en gráficos de lectura de planeamiento en Obra I – II); por lo que, para la presente investigación, se limitó a comprobar el error relativo que, al igual que Clauset, se apoyó en la existencia de fluctuaciones estadísticas pequeñas en la C.D.F. (Función Complementaria de la Distribución Acumulativa). Véase la Figura 46 (Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de ejecución en Obra I), Figura 47 (Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de ejecución en Obra II), Figura 48 (Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de planeamiento en Obra I) y Figura 49 (Parámetro de escala Alpha para el error en gráficos de lectura de planeamiento en Obra II).

En el análisis del parámetro de escala Alpha de una función probabilística como la Ley de Potencia, para el error relativo se determina el nivel de aproximación de la escala desde la unidad hacia el parámetro Alpha, calculado para la función complementaria de distribución acumulativa. La equidistancia obtenida, define a un entorno sin escala positiva y negativa para la ejecución y planeamiento de procesos respectivamente, de la misma manera que lo define Mejía (2013). Véase las gráficas 46, 47, 48 y 49.

m) C.C.D.F. TEST (Prueba de la función complementaria de la distribución acumulativa)

La prueba empírica resultó similar a lo obtenido por Clauset (2009), quien afirmó que 17 de 24 muestras fueron consistentes a una distribución de la Ley de Potencia y los 7 restantes presentaron valores de pendiente muy pequeños para ser considerados como aprobados, en casos referidos a conexiones HTTP, terremotos, incendios, riquezas, visitas de la web, red metabólica, no fueron plausibles a una distribución de Ley de Potencia, requiriendo otros métodos para ser estudiados. A comparación de esta investigación, en la cual es claro que la manipulación de los límites permite acercar la cola de la distribución a la función original de lectura de procesos constructivos, cuya composición se ajusta a todas las muestras sin excepción, definiendo el método econométrico como observatorio, mas no determinístico.

En consecuencia, añadiendo a Pacheco (2013), la Figura 50 (C.C.D.F. de las muestras de las distribuciones Log - normal y Pareto con desarrollo de cola cercano para funciones de lectura de ejecución) y Figura 51 (C.C.D.F. de las muestras de las distribuciones Log - normal y Pareto con desarrollo de cola cercano para funciones de lectura de planeamiento), presentó el C.C.D.F. que permitió observar una diferencia notoria en el grueso de la distribución (inferior al percentil 90), aunque visualmente se encontraron las colas, considerando que la formulación para planeamiento es la proveniente de la definición de la formulación de curvas de aprendizaje para la distribución acumulativa de la Ley de Potencia.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La investigación promovió el desarrollo de los objetivos, siendo coherente y preciso, concluyendo que se optimizaron los procesos constructivos de placas en obras de edificaciones aplicando el análisis de curvas de aprendizaje, cuyos resultados asumieron el carácter de la respuesta al presentar características individuales, por medio de estándares numéricos y estadísticos, tanto en la optimizacióncomo en la gestión y en la observación, se cumplió el objetivo de fortalecer el vínculo productivo entre ganancias y pérdidas.

Para lo cual, desde el inicio, se estableció la cadena de procesos, en base a las placas estructurales en obras de edificaciones, las cuales fueron necesarias para la aplicación de la unidad de análisis y conseguir un punto de conversión para la mejora.

Asimismo, se determinó el análisis de las curvas de aprendizaje, según el desarrollo de la estrategia de estudio y su modificación en la estructura algebraica, la cual permitió considerar plausible una distribución de la Ley de Potencias y, a su vez, permitió para los casos de ejecución y planeamiento formar parte de un esquema empírico optimizable. La función que describió el comportamiento del aprendizaje, fue la función logaritmo lineal, que tomó la definición de valor absoluto para la unidad producida y las muestras mostraron una mejora en la definición de la densidad de la probabilidad para la distribución que las representó.

También, se comparó el modelo real y requerido para poder gestionar los procesos constructivos, debido a que, la investigación tomó como principio que toda pérdida era productiva en la medida que fueran conocidas las causas que la producían, para lo cual el modelo de respuesta permitió describir la mejora continua.

Por lo tanto, se propuso el comportamiento idóneo en tiempo y costo, a través del análisis de curvas de aprendizaje, lo cual permitió calcular la mejora continua por medio de procesos de aprendizaje para placas estructurales en obras de edificaciones.

Aclarar que para la Obra I se tuvo 36 muestras y sólo se descartó la Muestra N° 26 por Ley de Hipótesis, mientras que, para la Obra II se tuvo 36 muestras y sólo se descartó por Ley de Hipótesis la Muestra N° 07.

En conclusión, según los resultados, se ha logrado la optimización en un porcentaje de efectividad 97.2% (35/36 muestras por población), determinando a través de la prueba por Ji Cuadrado que la probabilidad obtenida es superior y no igual al estadístico de la prueba, lo que garantiza la aplicación del método a procesos constructivos en obras de edificaciones por medio del análisis de curvas de aprendizaje.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se sigan las investigaciones, en referencia a la estrategia de estudio para consolidar los parámetros obtenidos, las gráficas discutidas, los procedimientos formalizados, que se reafirmen como viables para la aplicación en metodologías ágiles para la producción en el enfoque “Sin pérdidas” a nivel de la construcción dentro de un análisis continuo a través del tiempo. Aclarando, que una vez los parámetros se encuentren definidos como una delimitación constructiva determinada para una tipologìa de comportamiento productivo, se tenga la oportunidad de reflejarse en la programación de obras por medio de las metodologías virtuales colaborativas en la construcción, al ser incorporadas al BIM (Building Information Modeling), dentro de la norma ISO 19650.

Asimismo, se invita a la comunidad científica, a derivar los conocimientos a las distintas disciplinas de la ingeniería, que promuevan la mejora continua en sus procesos productivos, desde el campo de la economía (principio de producción) teniendo un mejor análisis de los flujos de valor productivo, hasta la física (principio de entropía), considerando que la física puede tener la posibilidad de redefinir sus conceptos y procesos en los intercambios de energía al considerar que la mejora continua, aparte de ser considerada una ley de la productividad, describe un enlazamiento por medio de una comunicación entre partículas o información, descrita por las redes neuronales, muy investigadas en la actualidad.

Para lo cual, en primera instancia, se recomienda la investigación sea de tipo empírica o fáctica para generar parámetros de uso y mantenimiento y, posteriormente, contribuir a la distribución de recursos para permitir un control de

tiempo y costo, como lo permiten los conceptos econométricos estudiados, para el desempeño eficiente de la Oficina Tècnica de la Gestión de Proyectos.

Tener en cuenta que las muestras que se analicen a partir de esta investigación, deben ser lo suficientemente consistentes en volumen de datos, para que sea considerada consistente dentro de una distribución de la Ley de Potencia.

La metodología propuesta, fue diseñada, para aplicarse en situaciones donde se apliquen metodologías ágiles, para lo cual, cualquier sistema de aprendizaje fuera de lo común tome distancia en la escala de parámetros estadísticos. Se recomienda que, para que una muestra logre adaptarse a una distribución de la Ley de Potencias, se debe tener en cuenta un sistema de aprendizaje planificado, como lo permite el Last Planner System (Sistema del Último Planificador).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abramson, Norman. 1981. Teoría de la información y Codificación. Madrid, España.

Attorresi, H. 2006. Estadística cátedra II-Código 167-ENTROPIA. Buenos Aires, Argentina.

Boaglio, L; Diminitroff, M; Gonzáles, A; Ingaramo, R; Luczywo, R; Nepote, V; Pierotti, S; Zanazzi, J; Zanazzi, J. 2020. Probabilidad y estadística Guia de Estudio 2020. Córdova, Argentina.

Botero, L; Álvarez Villa, M. 2004. Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (Lean Construction como estrategia de mejoramiento). Medellín, Colombia.

Botero, L; Álvarez Villa, M. 2012. Identificación de Pérdidas en el Proceso Productivo de la Construcción. Bogotá, Colombia.

Cardona-Arbeláez, D. A., Del Río-Cortina, J. L., Romero-Severiche, A. K., & Lora-Guzmán, H. 2019. La curva de aprendizaje y su contribución al desempeño del talento humano en las organizaciones: una revisión teórica. Colombia.

Chapman, S. 2006. Planificación y Control de la producción. México.

Clauset, A; Rohilla, C; Newman, M. 2009. Distribuciones de Ley de Potencias en Datos Empíricos. Ithaca, EE.UU.

Clas-Otto, Wene. 2018. Quantum Modelling of the learning curve, Futures, Vol 103, pp 123-135.

Diaz, A. 2008. Un mundo poliedro. Madrid: Síntesis.

Galindo, R. 2021. Gestión de la productividad en obras de construcción. [Seminario Web]. AB de la construcción. Lima, Peru.

Gestión. 2022, mayo 31. Capeco: crece riesgo de que el sector Construcción entre en recesión desde este año. Gestión. https://gestion.pe/economia/capeco-crece-riesgo-de-que-el-sector-construccion-entre-en-recesion-desde-este-ano-noticia/

Ghio Castillo, V. 2000. Productividad en Obras de Construcción. Lima, Peru.

Gonzáles, V. A. 2003. Buffers de Programación: Una Estrategia complementaria para reducir la variabilidad en los procesos de construcción. Santiago, Chile.

Grajales, J; Samayoa, I; Castellanos, J. 2014. Las curvas de aprendizaje en los procesos de construcción. Chiapas, México.

Jurado Chamorro, S. 2017. Estadística Inferencial, Prueba de Hipótesis y análisis de la varianza. Universidad Continental. Huancayo, Peru.

López Santana, L. 2019. Contribución a la orientación estratégica hacia los clientes, determinando la curva de aprendizaje en el proceso de movimiento de tierra en la ECOING #25. Villa Clara, Cuba.

Miranda, J; Feuchter Leyva, C; Valenzuela, M; Pérez Soltero, A. 2016. Mejorar la productividad mediante la aplicación de la curva de aprendizaje. Sonora, México.

Monzón Riquelme, R. 2009. Estimación de pérdidas de productividad laborales en compensación de costos en un proyecto de construcción de la provincia de Llanquihue. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

Keat, P; Young, Phillip. 2004. Economía de Empresa, Cuarta Edición. Curva de Aprendizaje. Monterrey, México.

Krajewski, L; Ritzman, L; Malhotra, M. K. 2008. Administración de Operaciones, Procesos y cadenas de valor. Naucalpan de Juárez, México.

Hirschman, A. O. 1964. Estudios sobre política económica en América Latina (En ruta hacia el progreso).

Howard, R. W. 2014. Learning curves in highly skilled chess players: A test of the generality of the power law of practice, *Acta Psychologica, Volume 151, Pages 16-23.*

Mejía. E, 2005. Metodología de la Investigación Científica. Lima, Perú.

Merrit, F. 1987. Manual del Ingeniero Civil. México: McGraw-Hill.

Montenegro, Álvaro 2011. Información y entropía en economía. Revista de Economía Institucional. Colombia.

Nagles, G. 2007. La gestión del conocimiento como fuente de innovación, pág. 17. Olea Mirando, J; Feuchter Leyra, C; Barcelo Valenzuela, M; Pérez Solero, A. 2018. Mejorar la Productividad Mediante la Aplicación de la Curva de Aprendizaje. Sonora, México.

Ordaz Sanz, J; Melgar Hiraldo, M; Rubio Castaño, C. 2010. Métodos estadísticos y econométricos en la empresa y para finanzas. España.

Ospina, O; Grajales, H; Manrique, C. 2011. Gestión del conocimiento: mayor producción y competividad perspectivas para los sistemas de producción ovino – caprinos. Bogotà, Colombia.

Pacheco Mejía. A. 2013. Colombia. Diagrama de Pareto Rediseñado.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge), 7th ed. 2019. Project Management Institute. Pensilvania, EEUU.

Pons, J. F; Rubio, I. 2019. Lean Construction y la Planificación Colaborativa METODOLOGIA DEL LAST PLANNER SYSTEM. Madrid, España.

Rodríguez Romero, Y; Crespón Castro, R; Coello Machado, N. 2019. Learning curve in make - to - order and make - to - stock logistics management approaches. Magdeburg, Alemania.

Rodriguez - Romero, Yalili. 2016. Elaboración de curvas de aprendizaje, para el ajuste del ciclo logístico, en la planta de productos químicos de la empresa LABIOFAM, Villa Clara. Cuba.

Rodriguez - Romero, Yalili. 2019, Cuba. Contribución a la orientación estratégica hacia los clientes determinando la curva de aprendizaje en el proceso de movimiento de tierras en la ECOING #25.

Sádaba, A. 1985. Las curvas de Aprendizaje y sus Aplicaciones. España.

Seppanem, O; Ballard, G; Pesonen, S. 2010. The combination of Last Planner System and Location - Based Managment System. United Kingdom.

Serpell, A. 2002. Administración de Operaciones de Construcción. Santiago, Chile

Siudem, G; Nowak, P; Gagolewski, M. 2022. Power laws, the Price model, and the Pareto type-2 distribution, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Volume 606. Ithaca, EEUU.

Tello Morales, P. 2016. Análisis de Productividad Laboral en obras de construcción en proyectos subterráneos de la división del teniente. Universidad de Chile. Facultad de Ingeniería de Minas. Santiago, Chile.

Vergara Lazcano, R. 2014. La estadística en el Mantenimiento y Reemplazo óptimo en el control de calidad - Distribución Normal. Iztapalapa, México.

Vergara Muñoz, C. 2009. Estimación de pérdidas de productividad laboral en compensación de costos en un proyecto de construcción de la provincia de Llanquihue. Valdivia, Chile.

White, H. y MacDonald, G. M. 1980. "Some Large-Sample Test for Non-normality in Linear Regression Model", *Journal of American Statistical Association, Vol. 75, pp.16-28.*

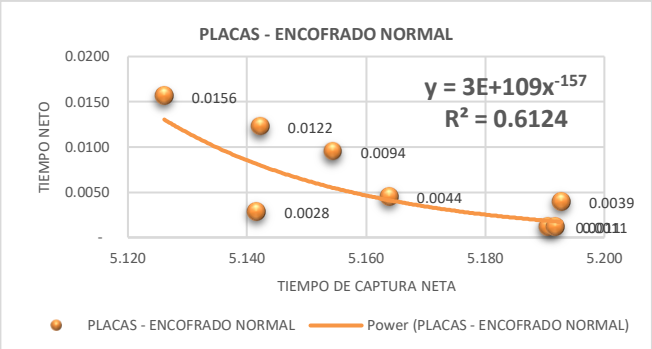
Zambrano Vallejo, M; Chango Galarza, M. 2017. Las Curvas de Aprendizaje. Rumiñahui, Ecuador.

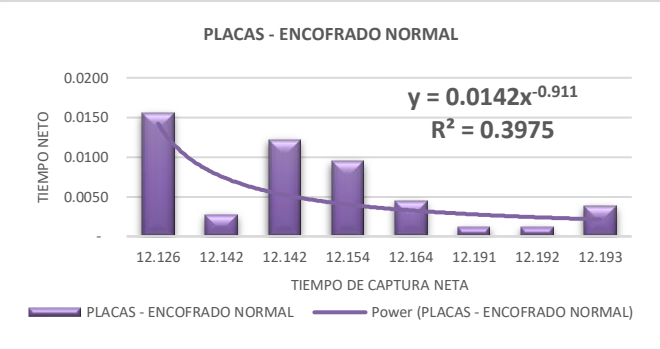
ANEXOS

ANEXO 01 – COMPORTAMIENTO DE LECTURA, PARA OBRA I Y OBRA II

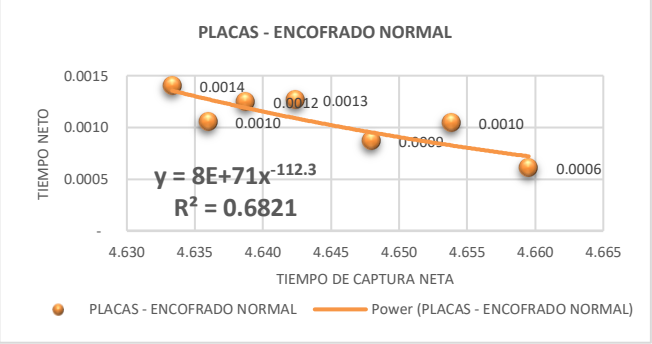
OBRA I

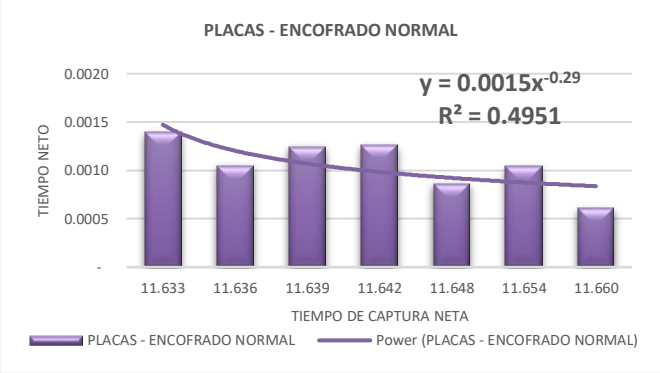
Muestra N° 01 – Obra I



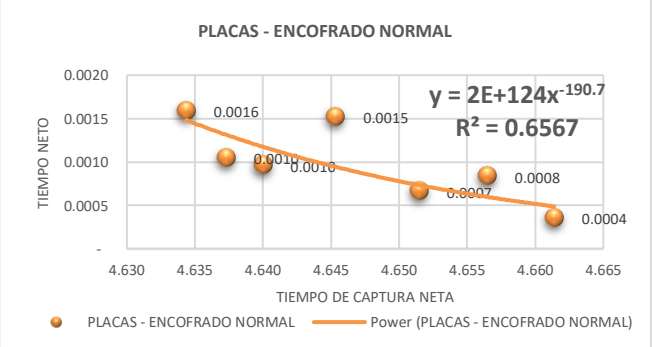


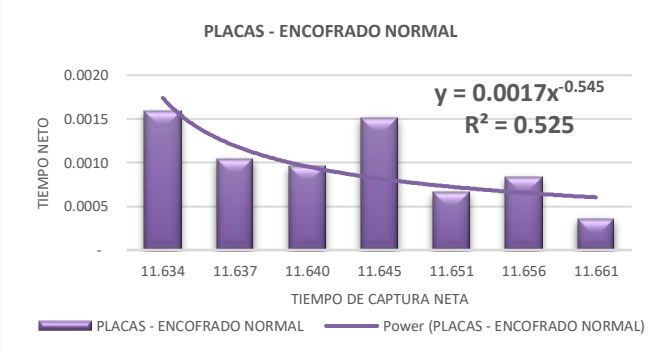
Muestra N° 02 – Obra I



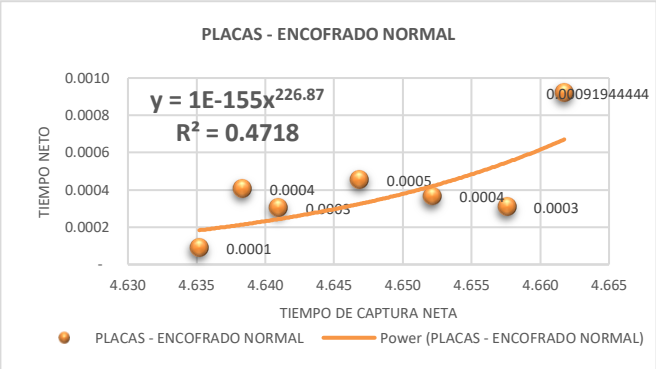


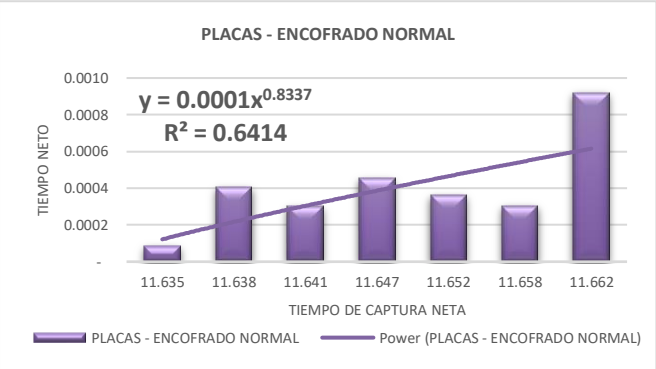
Muestra N° 03 – Obra I



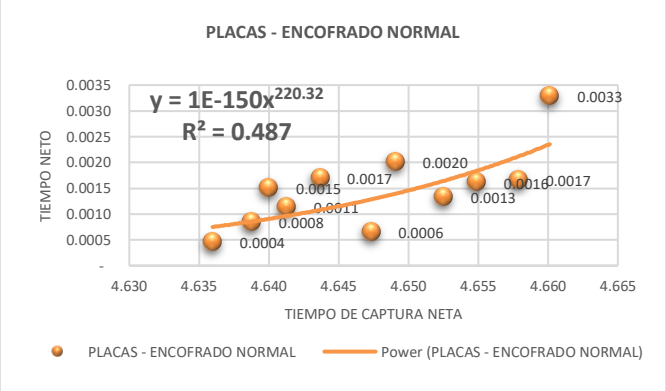


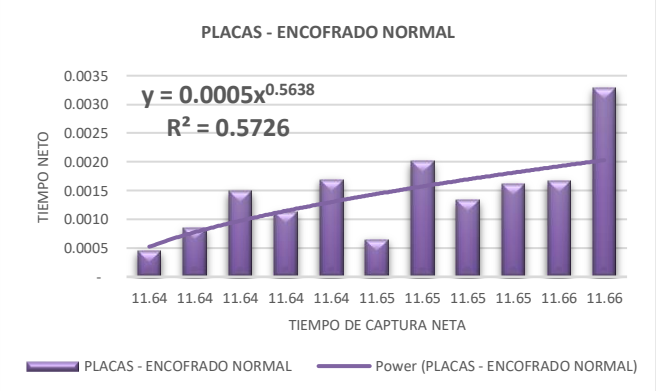
Muestra N° 04 – Obra I



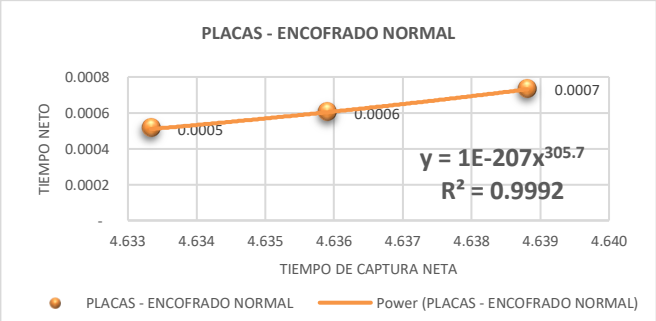


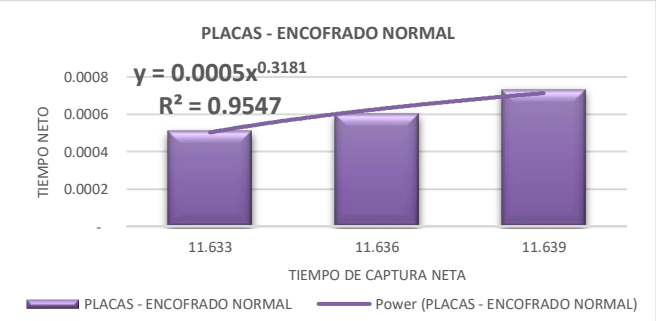
Muestra N° 05 – Obra I



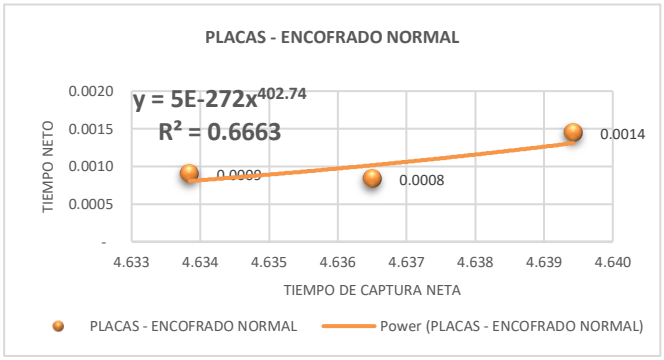


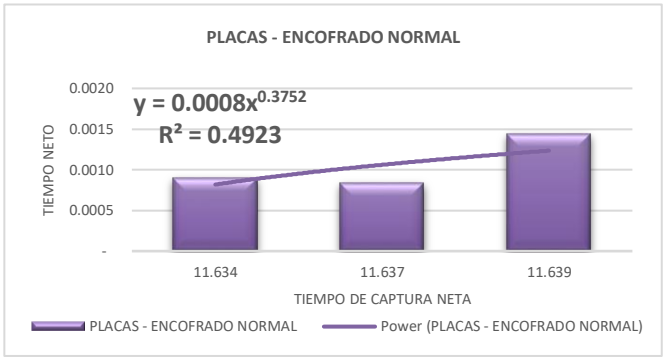
Muestra N° 06 – Obra I



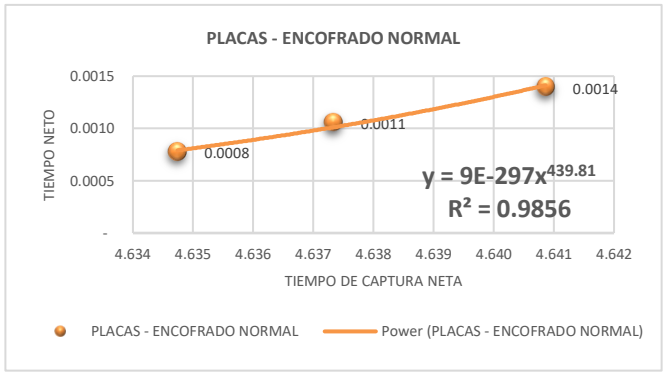


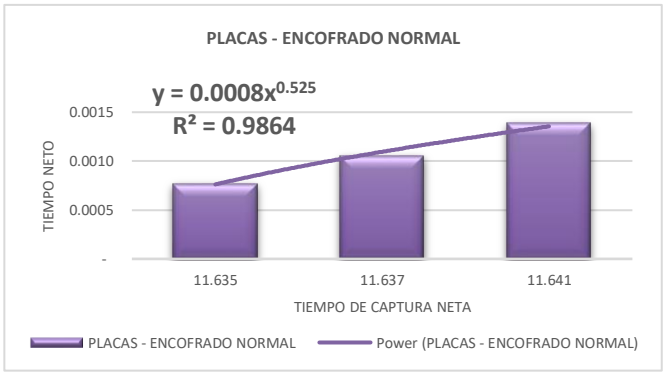
Muestra N° 07 – Obra I



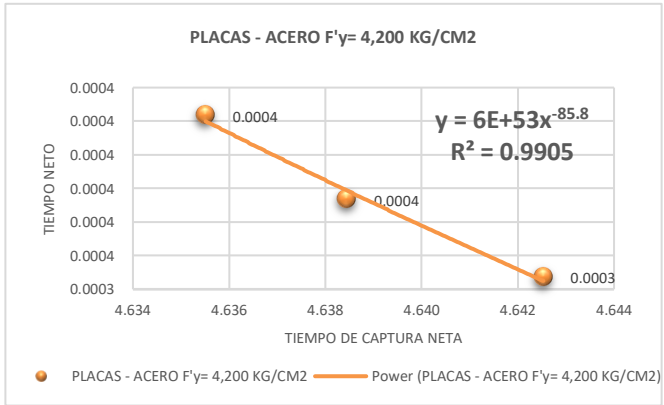


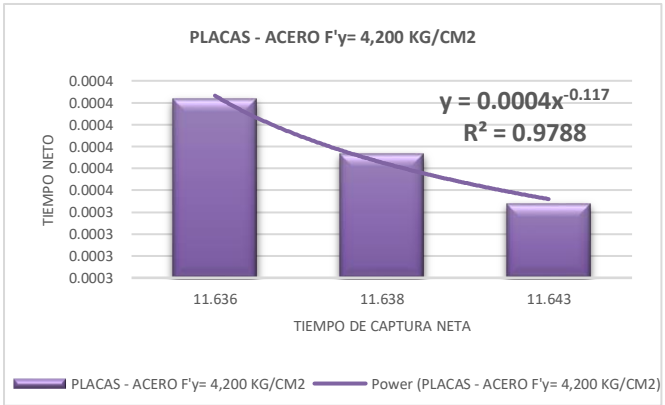
Muestra N° 08 – Obra I



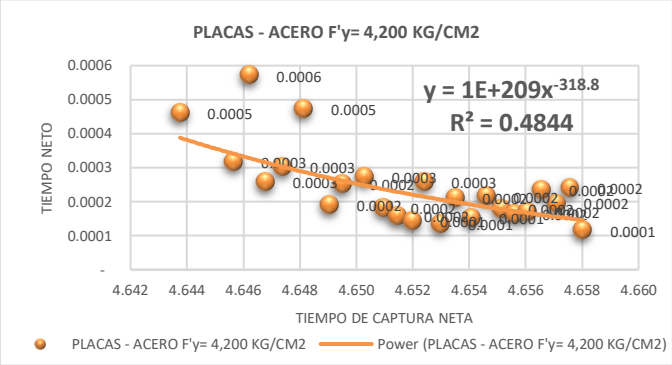


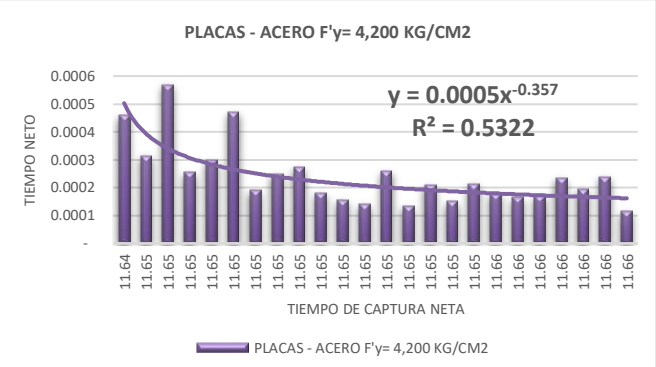
Muestra N° 09 – Obra I



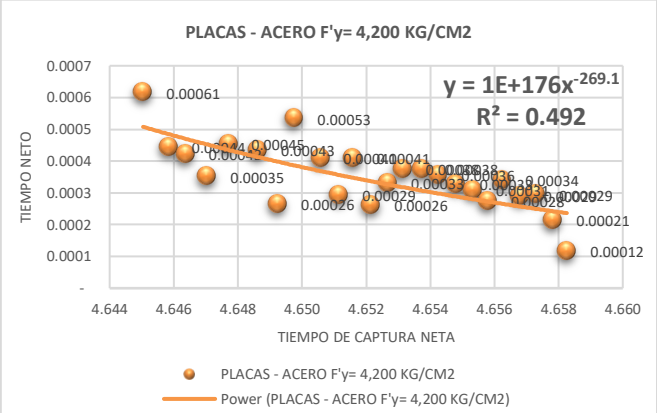


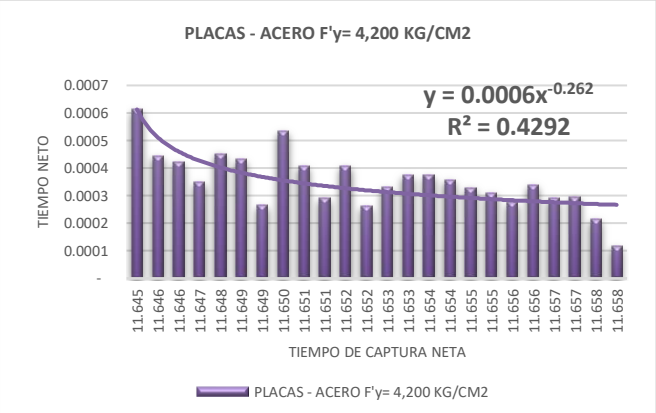
Muestra N° 10 – Obra I



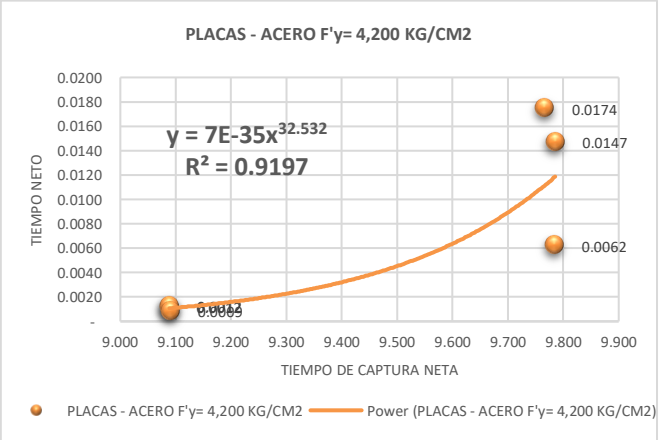


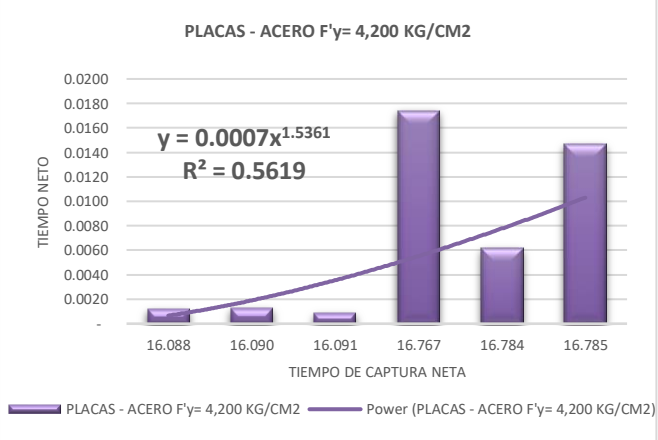
Muestra N° 11 – Obra I



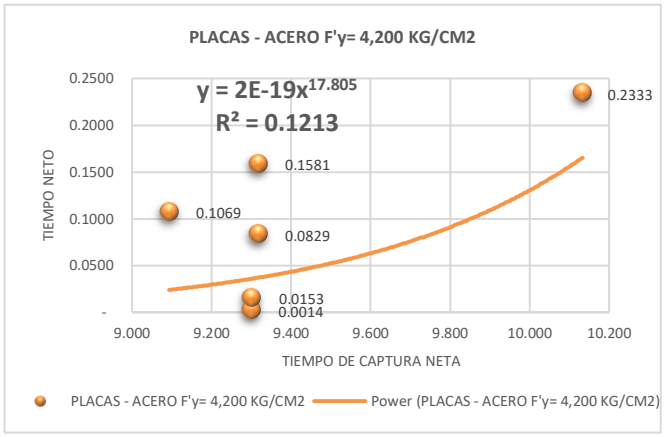


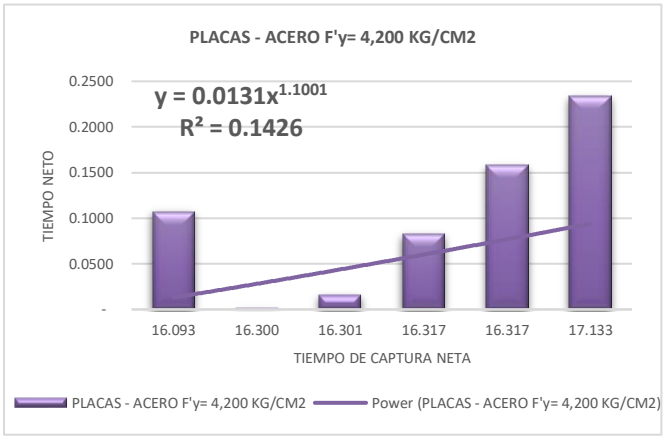
Muestra N° 12 – Obra I



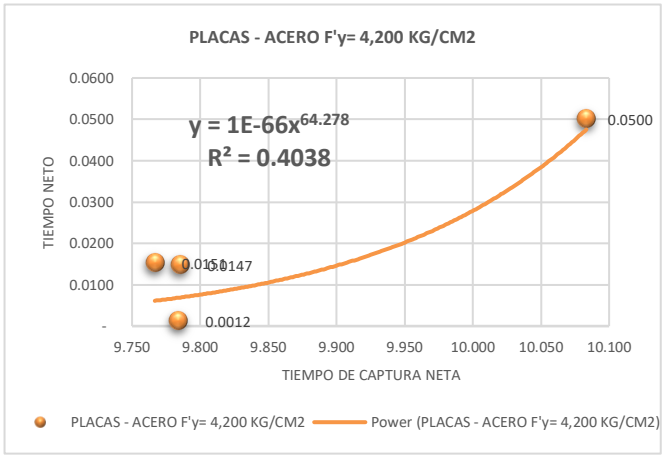


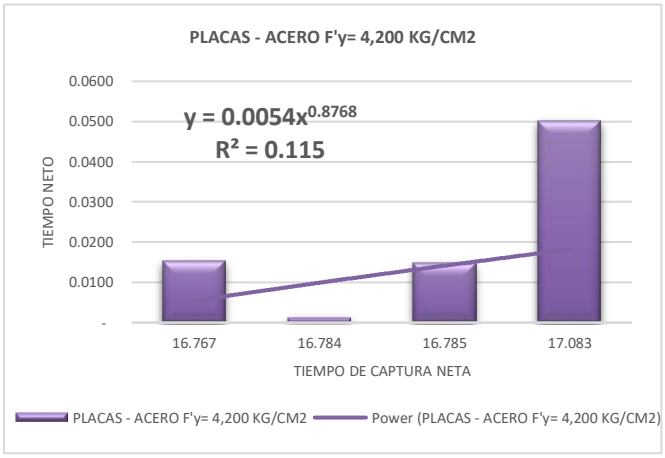
Muestra N° 13 – Obra I



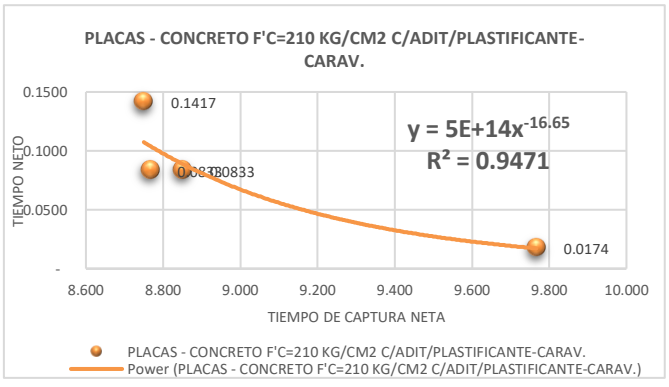


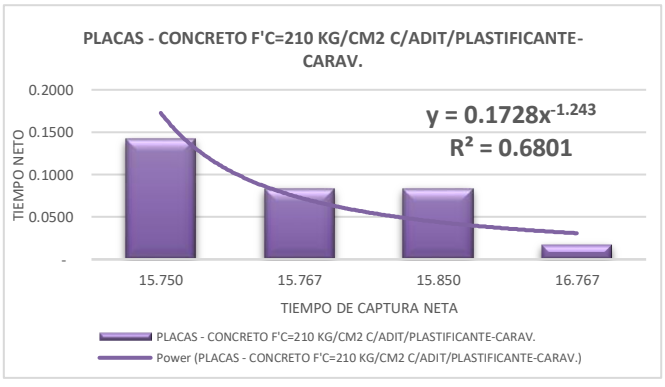
Muestra N° 14 – Obra I



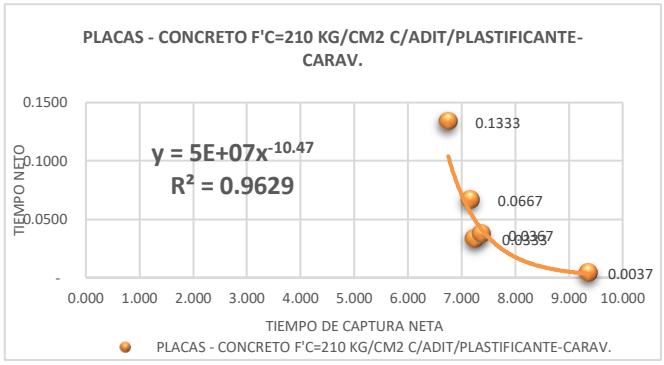


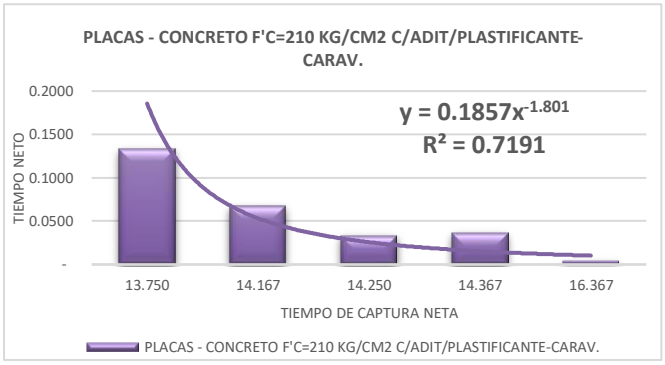
Muestra N° 15 – Obra I



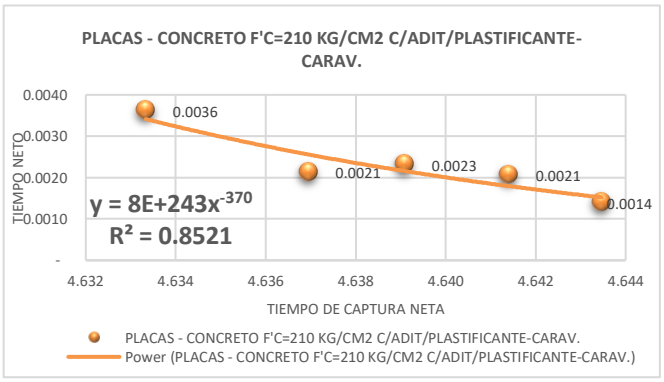


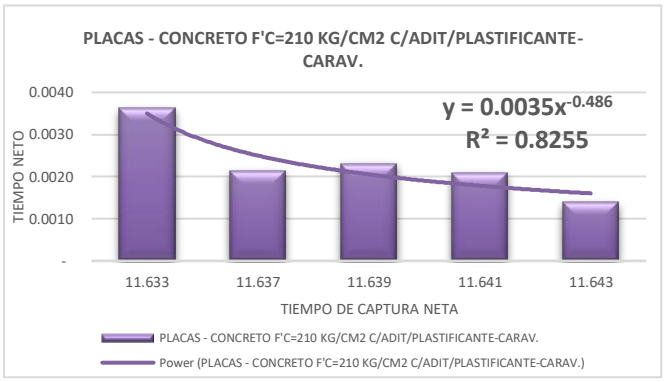
Muestra N° 16 – Obra I



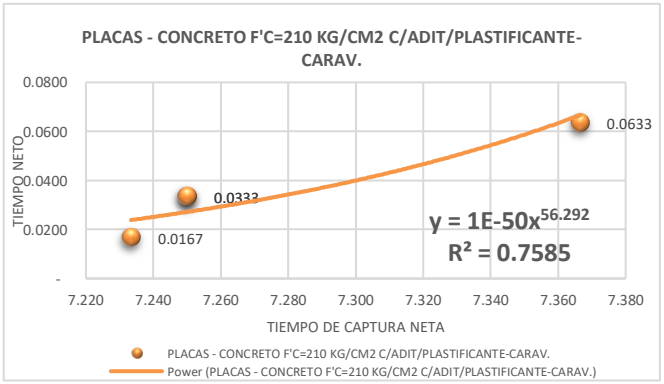


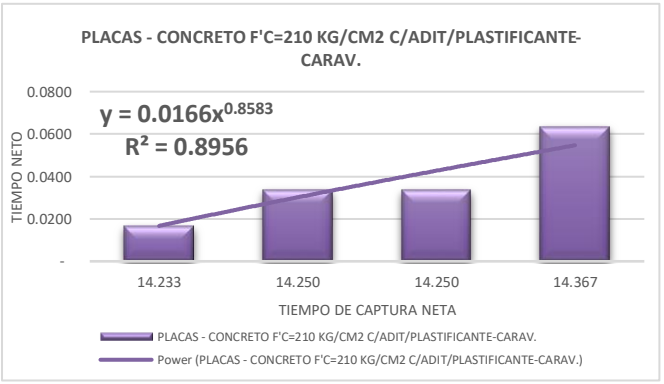
Muestra N° 17 – Obra I



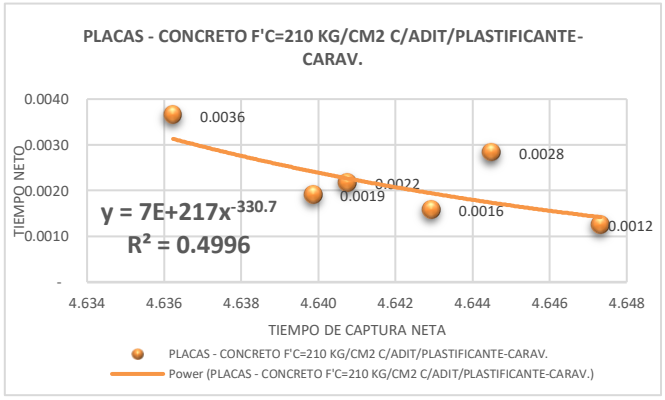


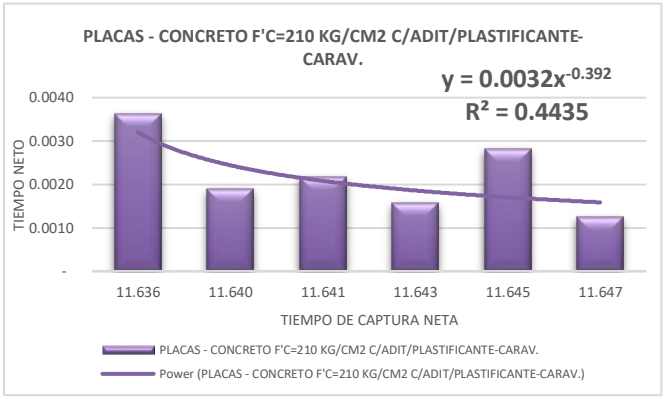
Muestra N° 18 – Obra I



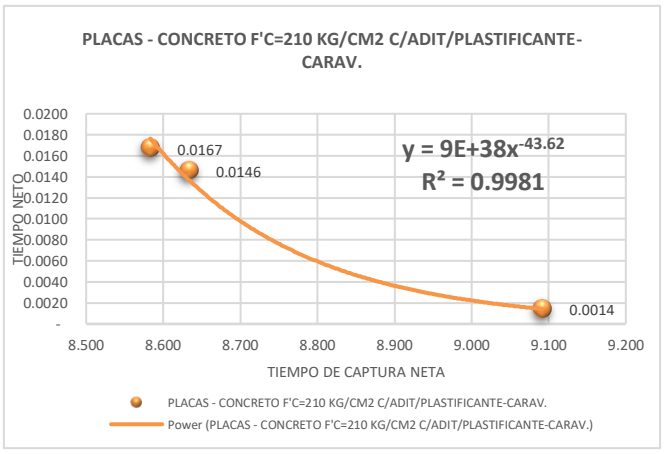


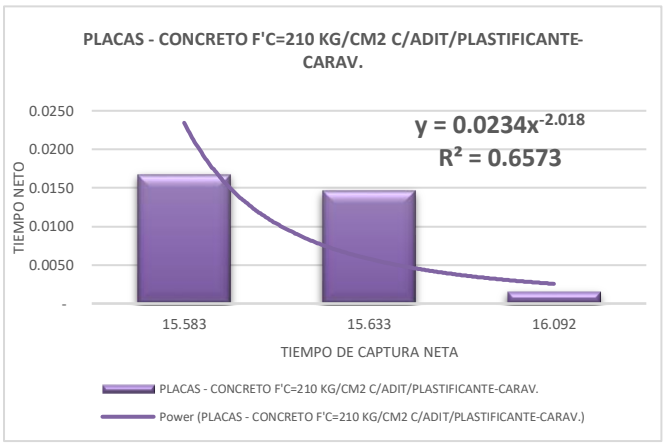
Muestra N° 19 – Obra I



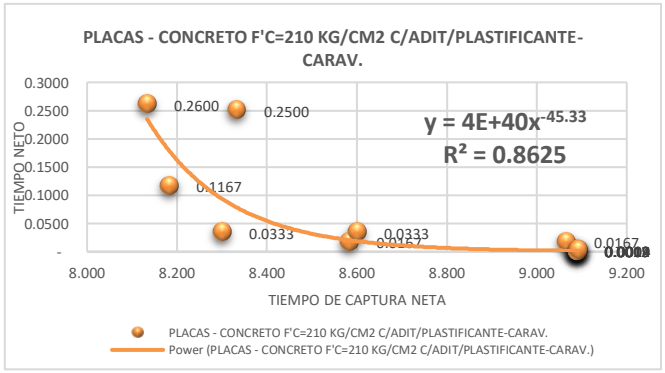


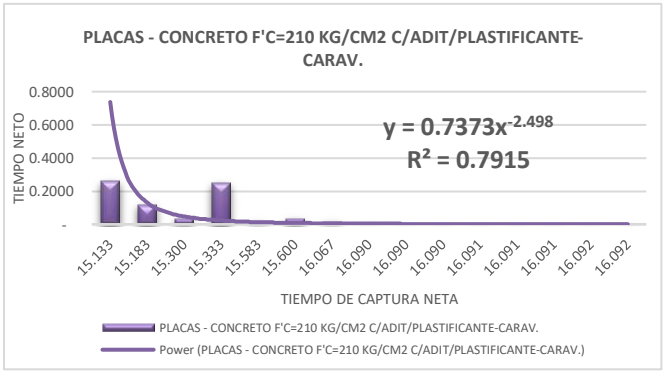
Muestra N° 20 – Obra I



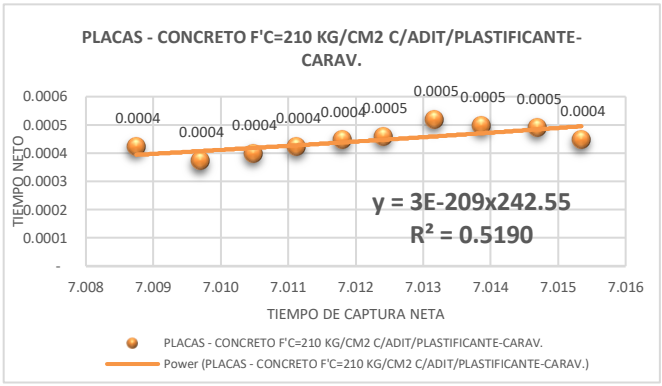


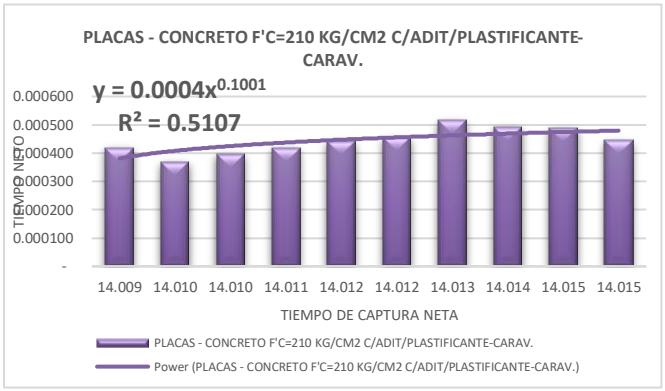
Muestra N° 21 – Obra I



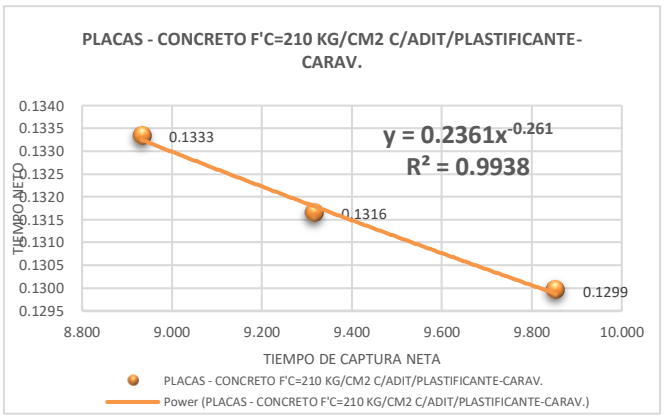


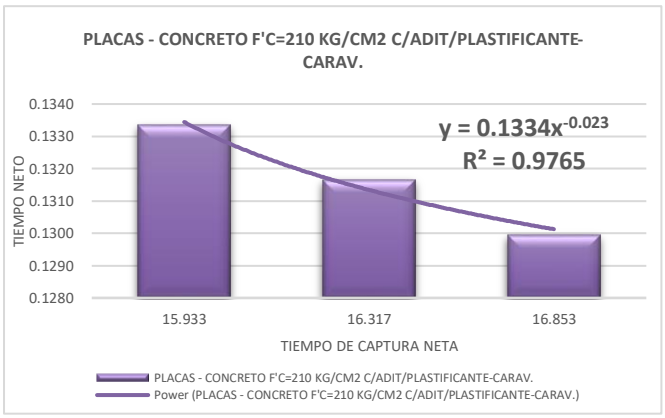
Muestra N° 22 – Obra I



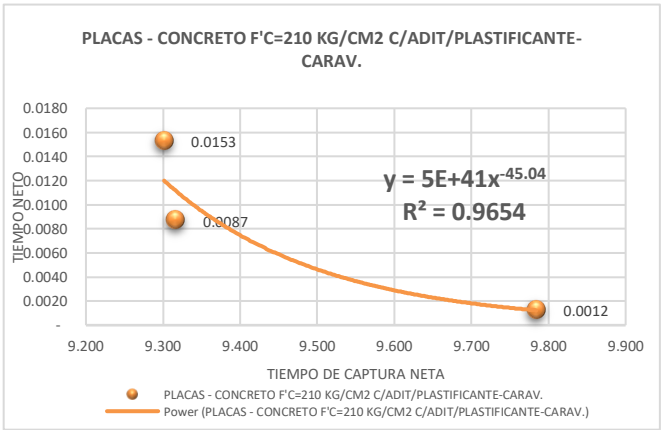


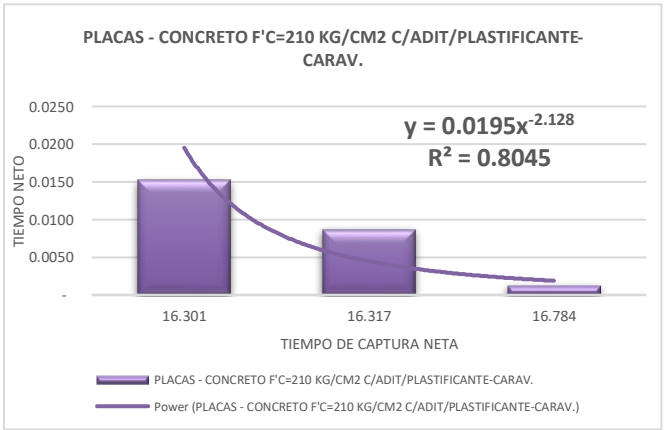
Muestra N° 23 – Obra I



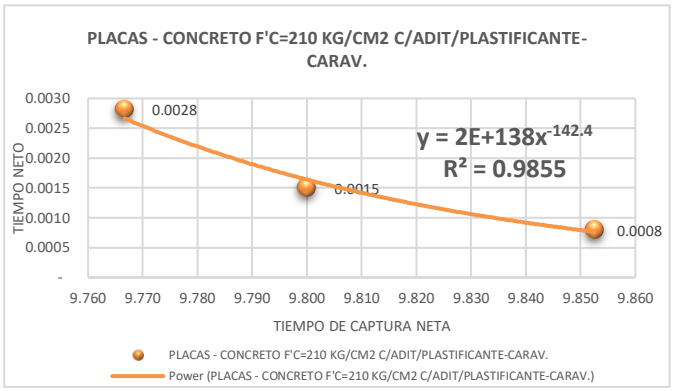


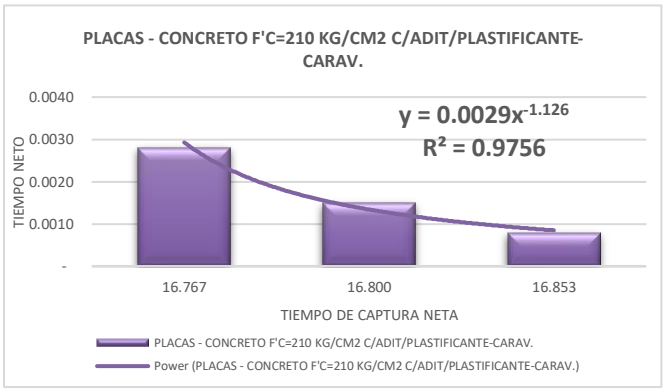
Muestra N° 24 – Obra I



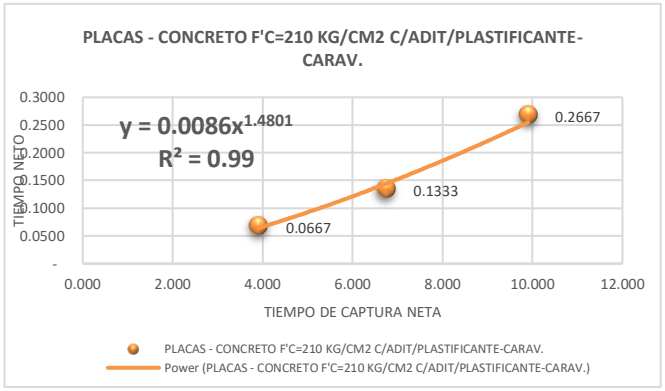


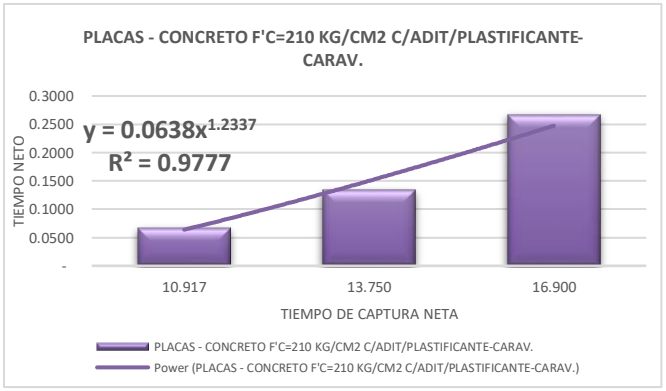
Muestra N° 25 – Obra I



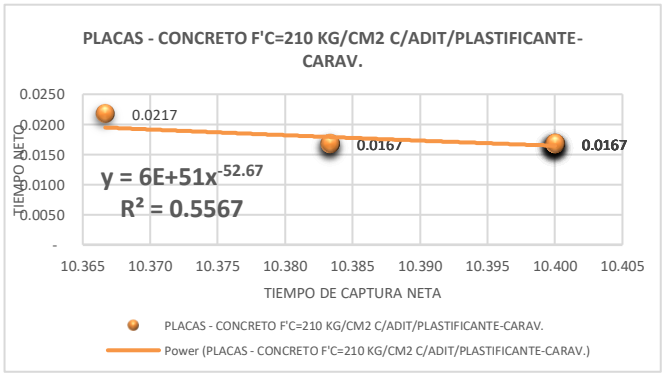


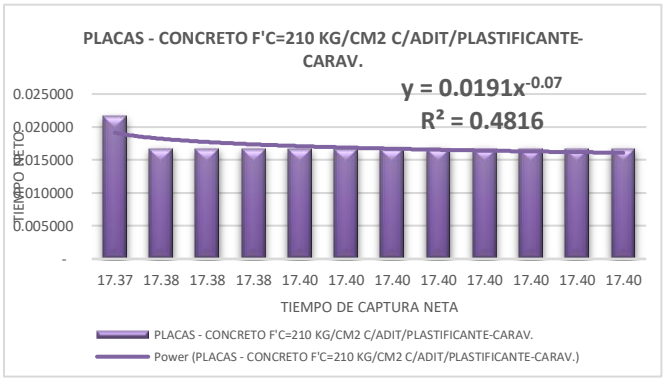
Muestra N° 26 – Obra I



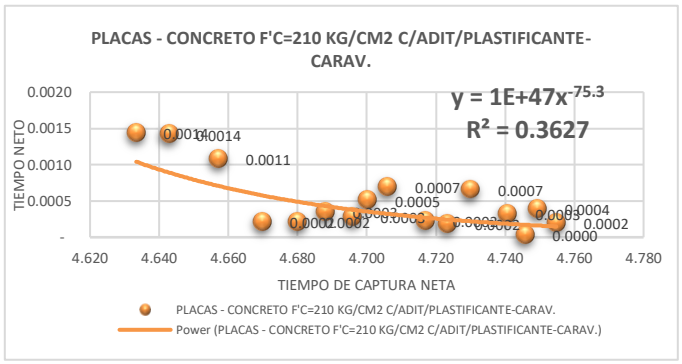


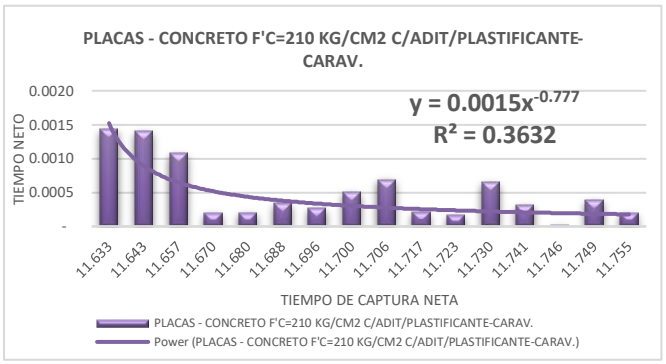
Muestra N° 27 – Obra I



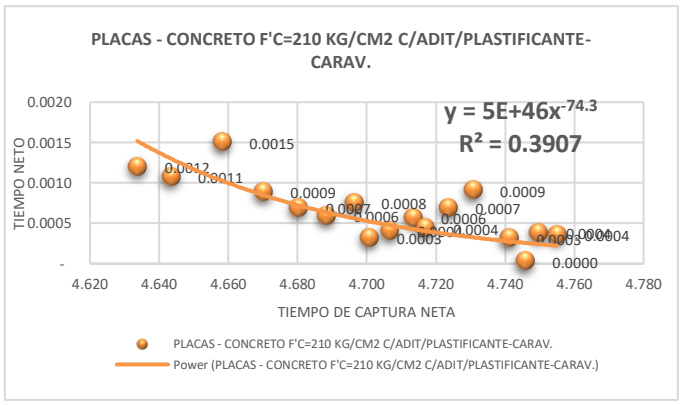


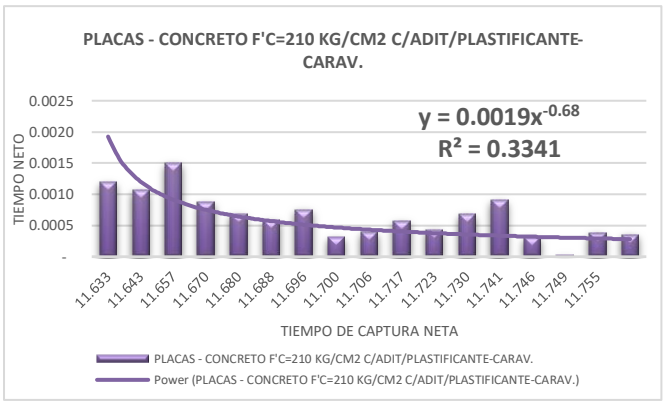
Muestra N° 28 – Obra I



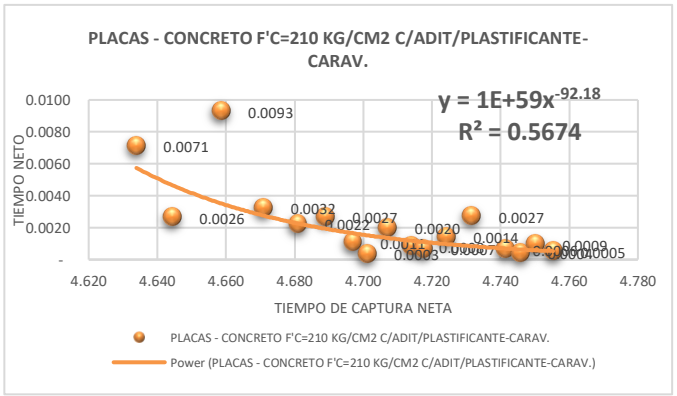


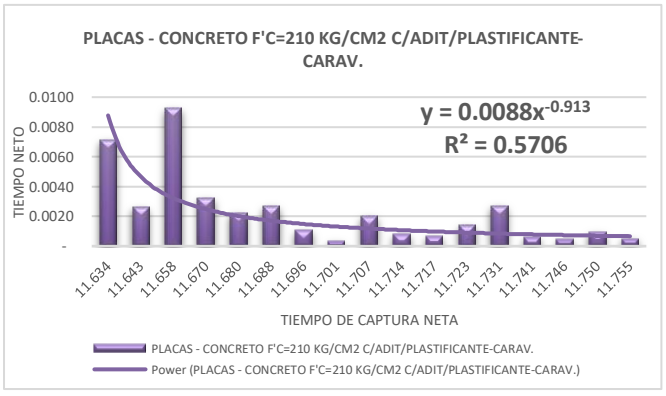
Muestra N° 29 – Obra I



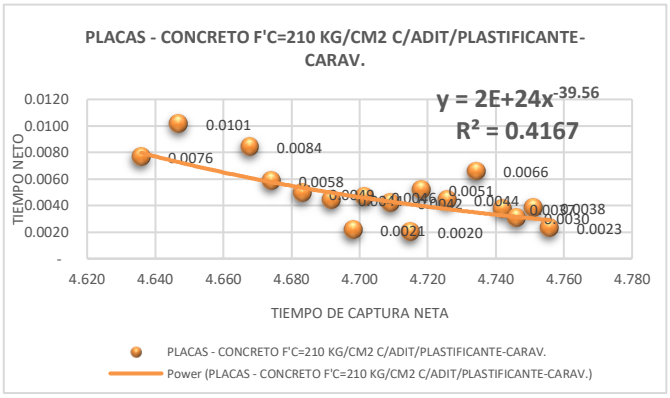


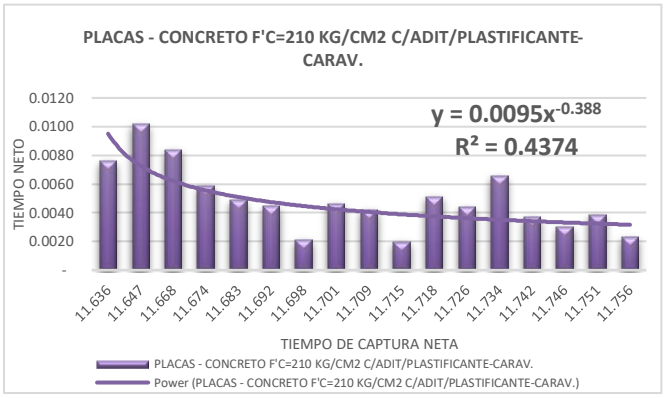
Muestra N° 30 – Obra I



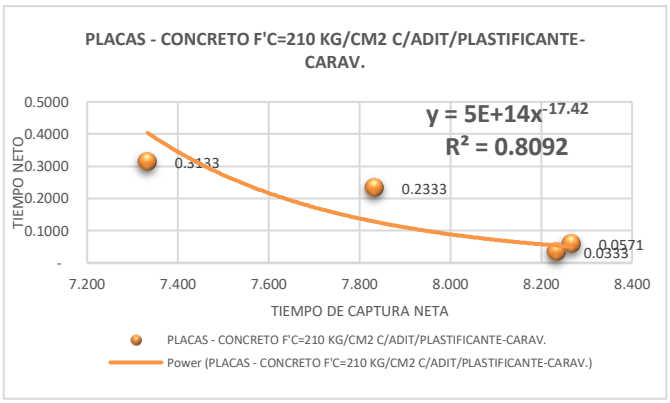


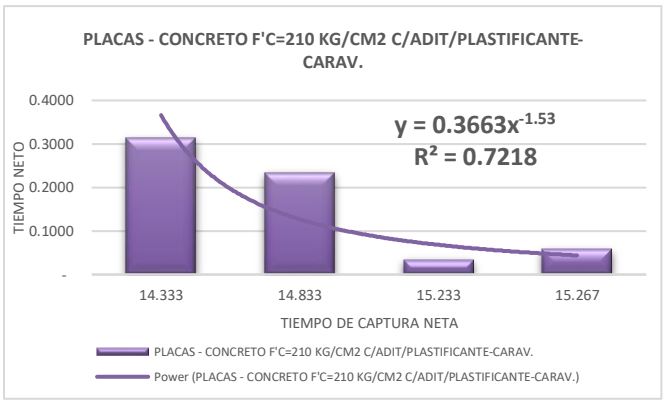
Muestra N° 31 – Obra I



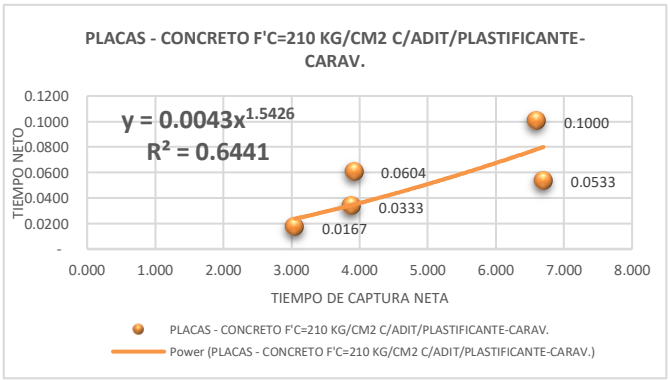


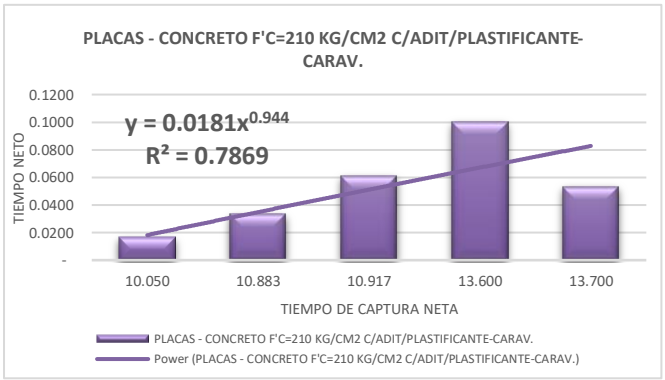
Muestra N° 32 – Obra I



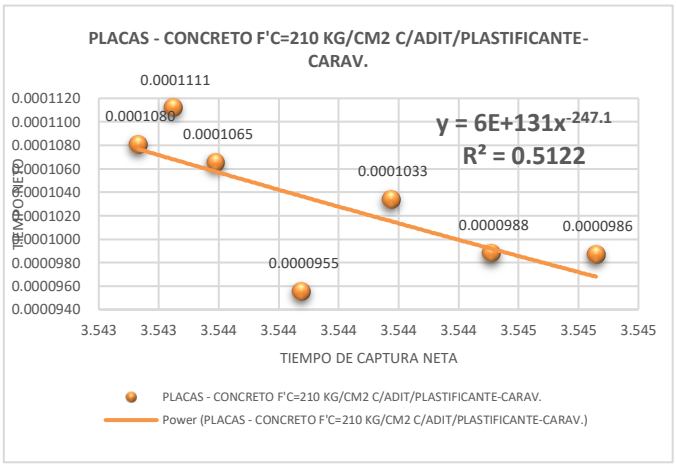


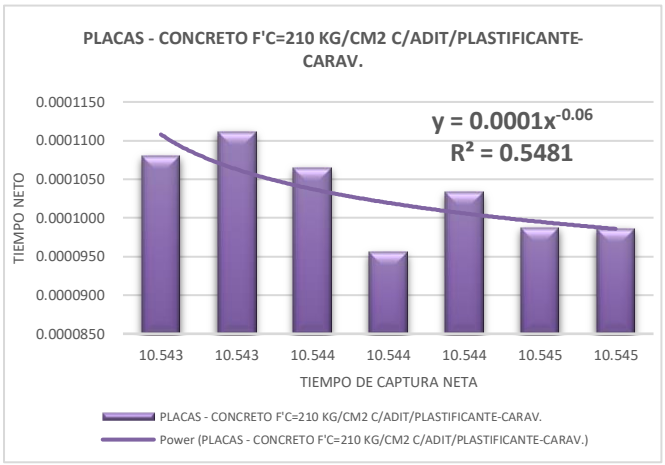
Muestra N° 33 – Obra I



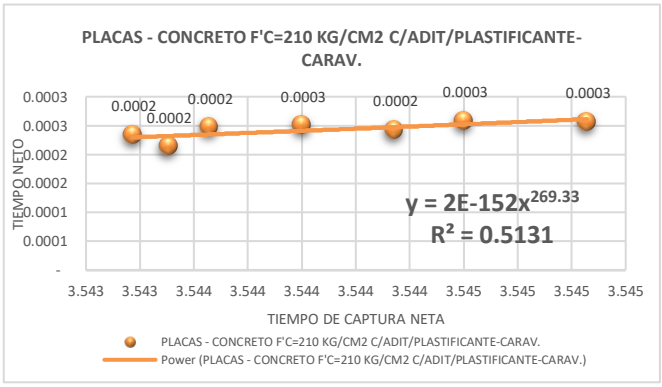


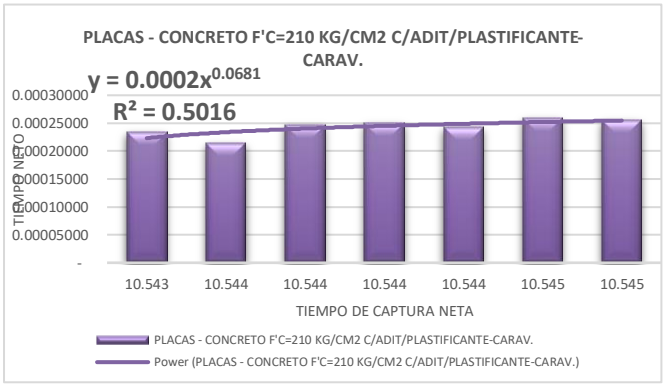
Muestra N° 34 – Obra I



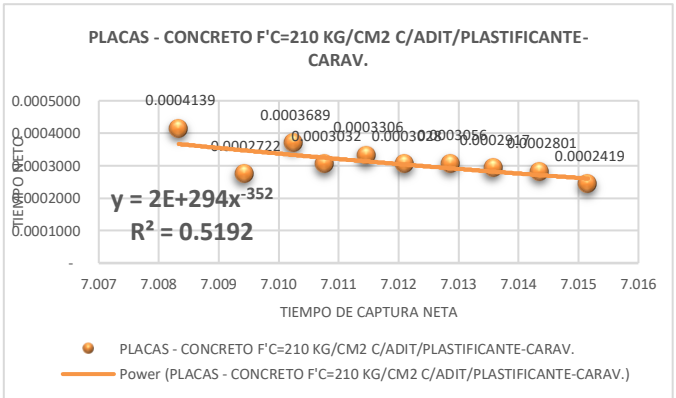


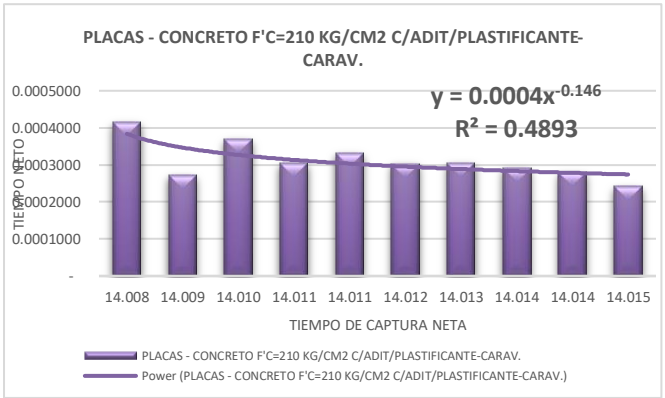
Muestra N° 35 – Obra I





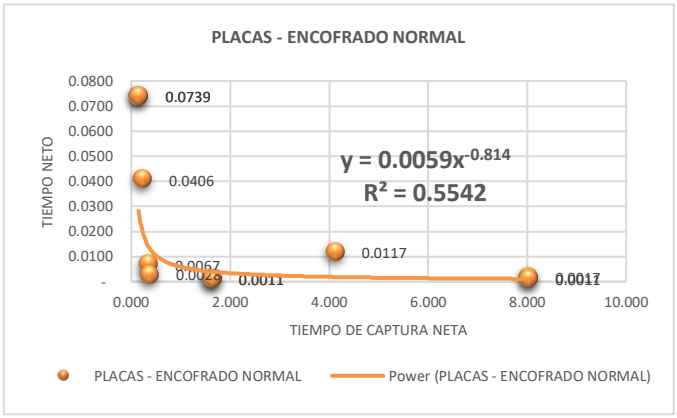
Muestra N° 36 – Obra I

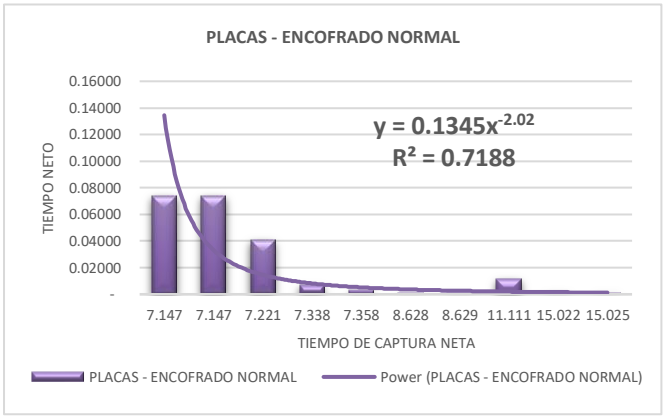




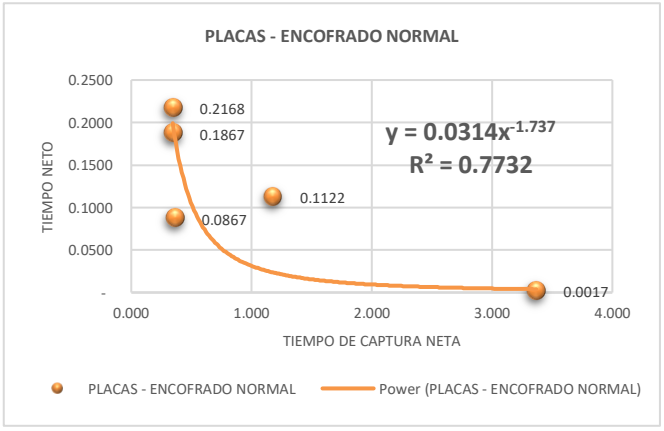
OBRA II

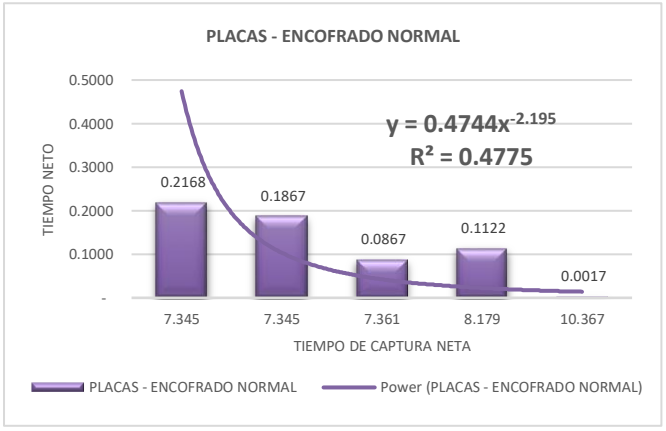
Muestra N° 01 – Obra II



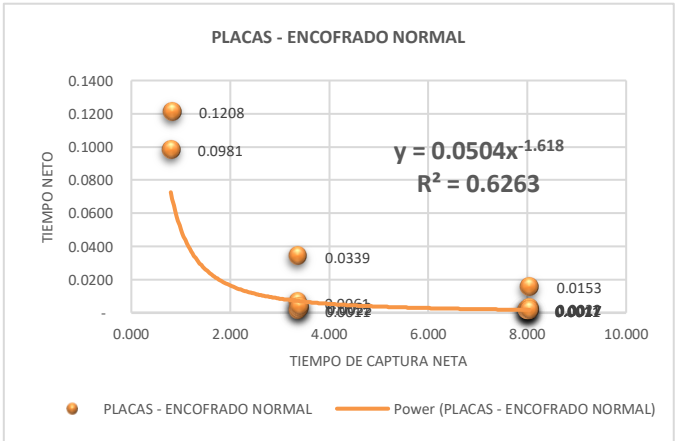


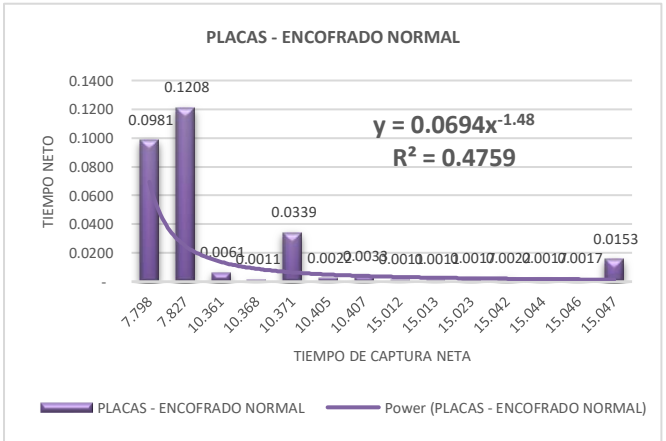
Muestra N° 02 – Obra II



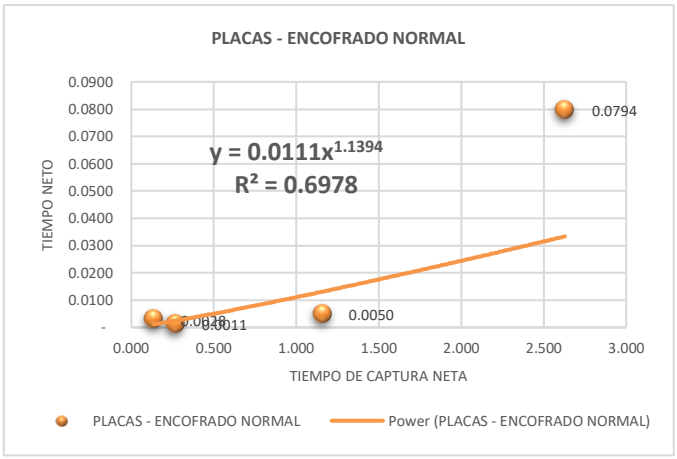


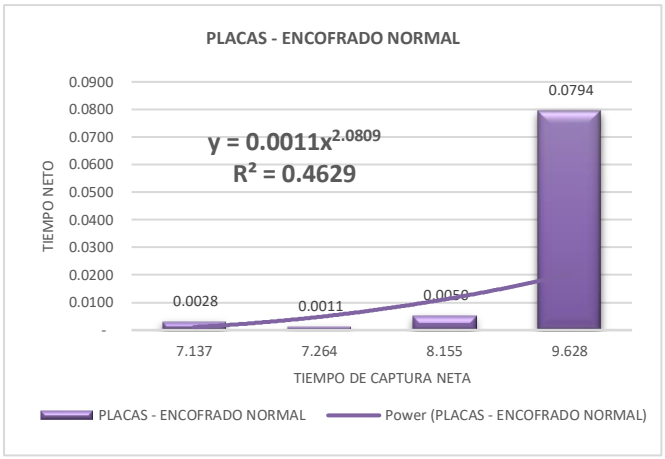
Muestra N° 03 – Obra II



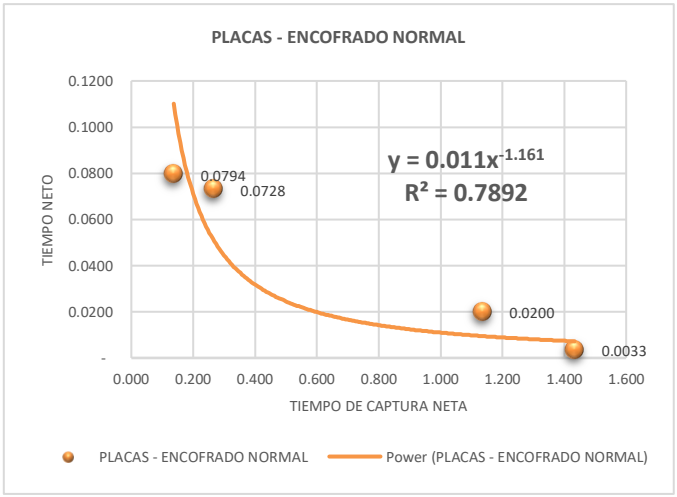


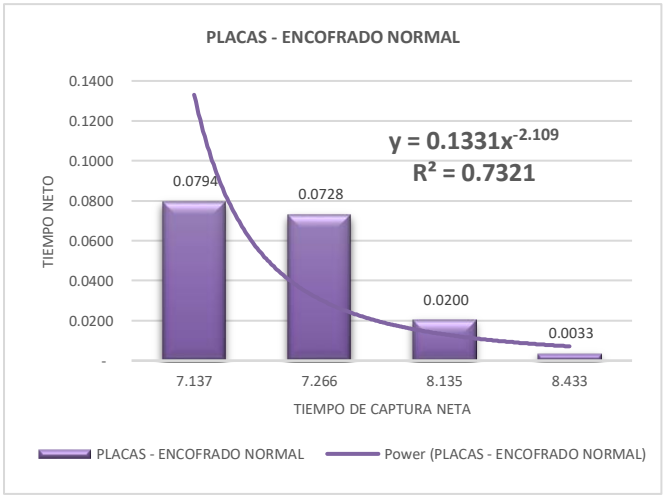
Muestra N° 04 – Obra II



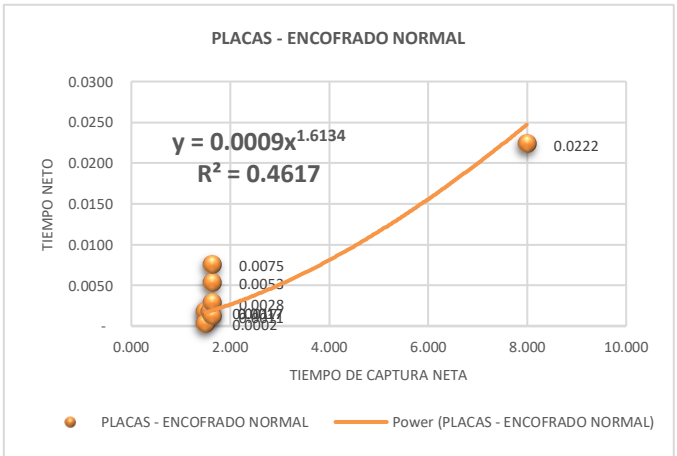


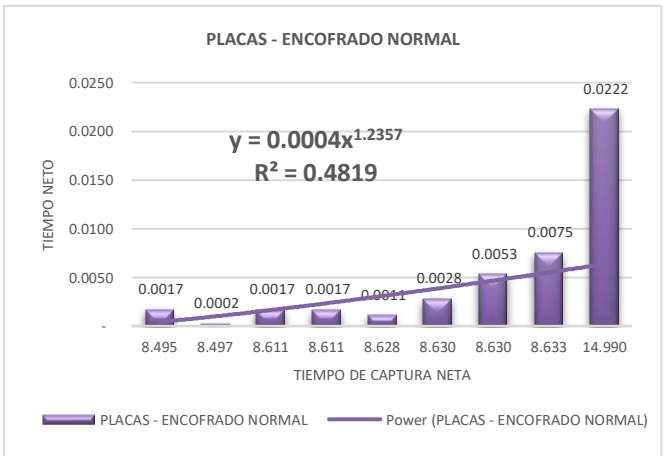
Muestra N° 05 – Obra II



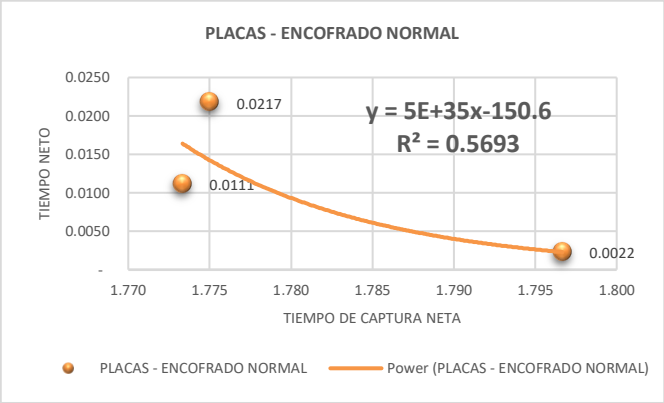


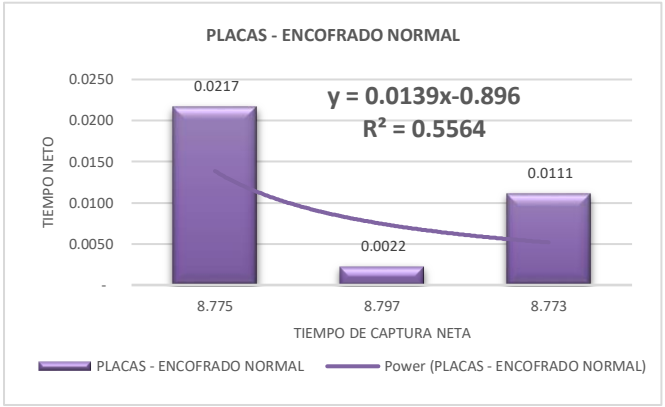
Muestra N° 06 – Obra II



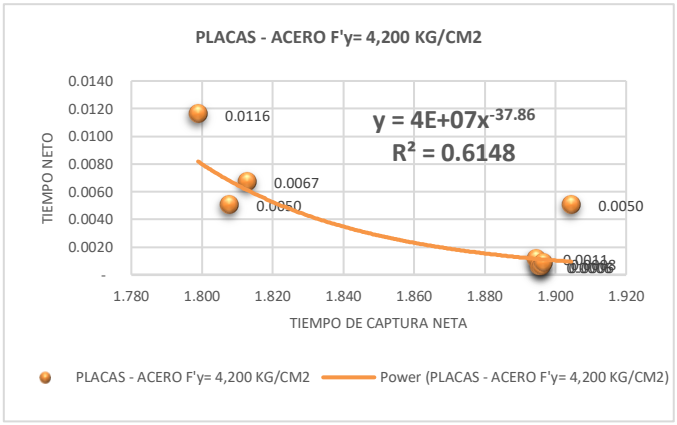


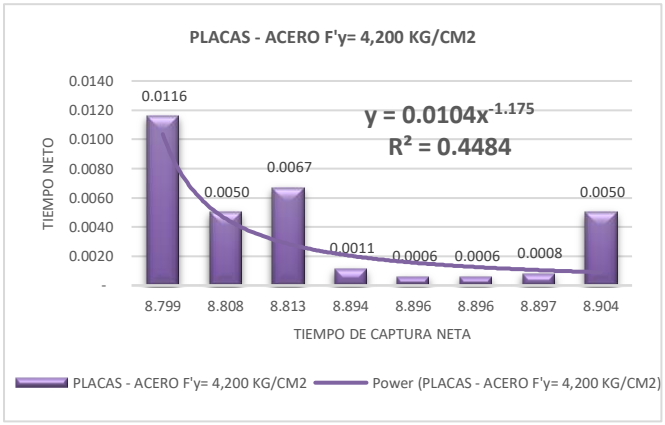
Muestra N° 07 – Obra II



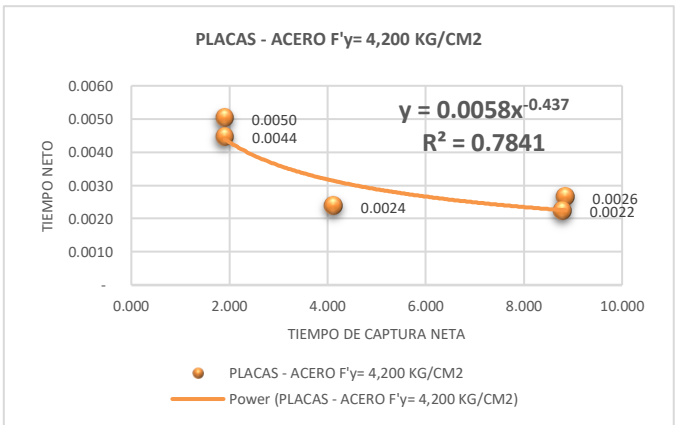


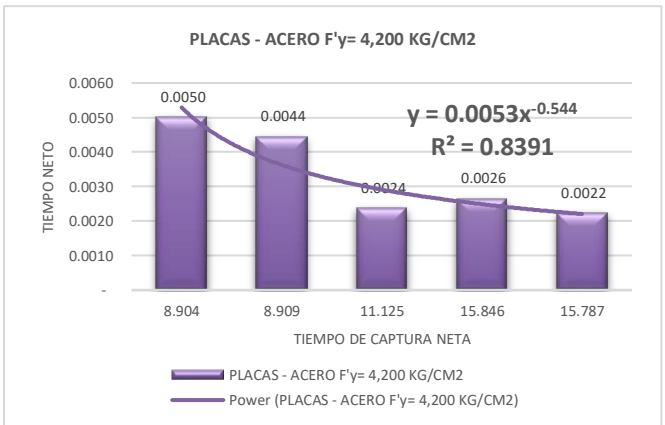
Muestra N° 08 – Obra II



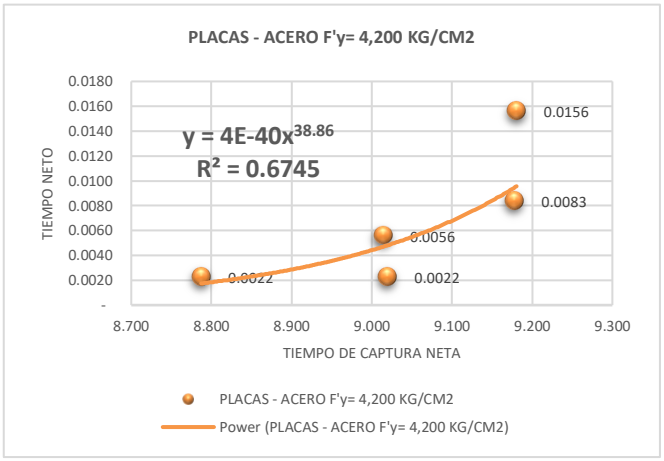


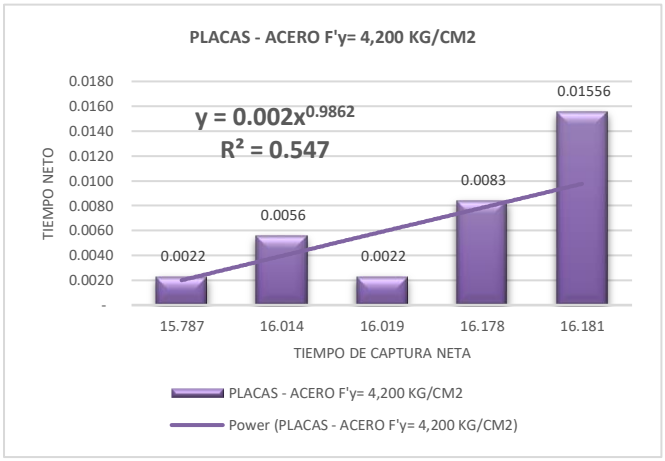
Muestra N° 09 – Obra II



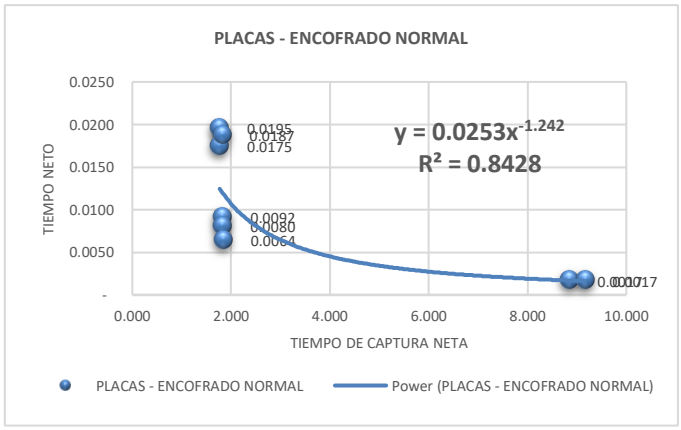


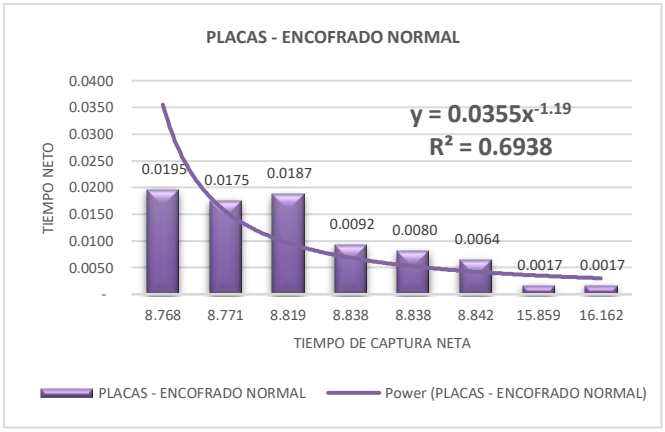
Muestra N° 10 – Obra II



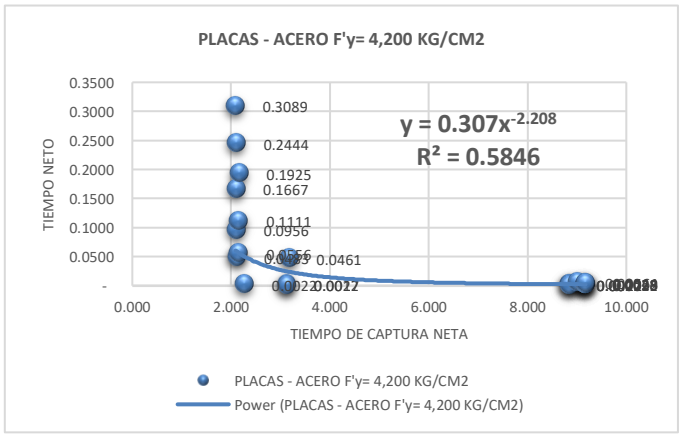


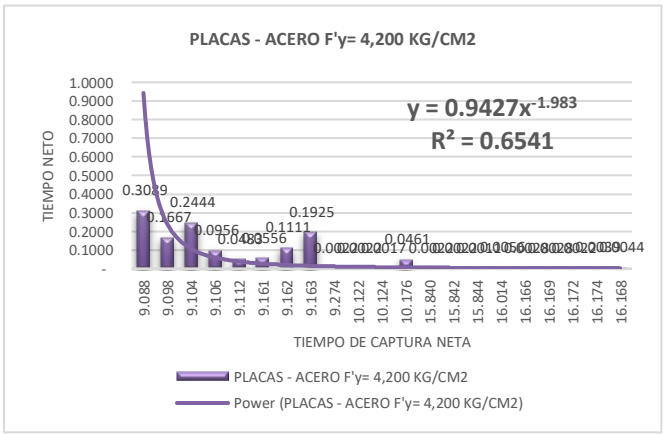
Muestra N° 11 – Obra II



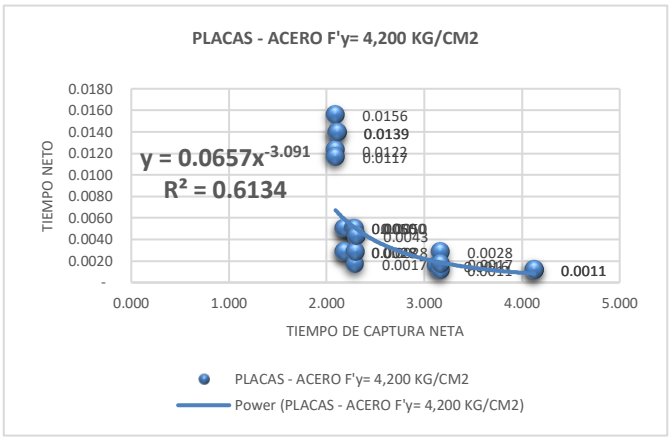


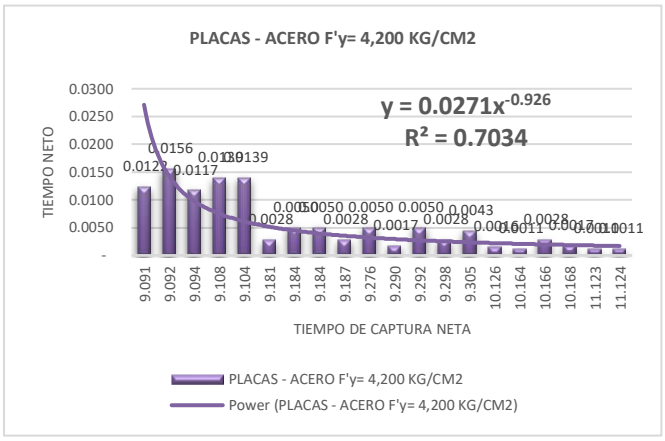
Muestra N° 12 – Obra II



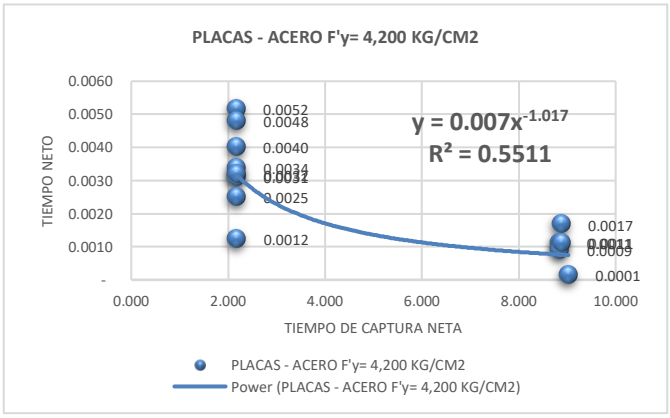


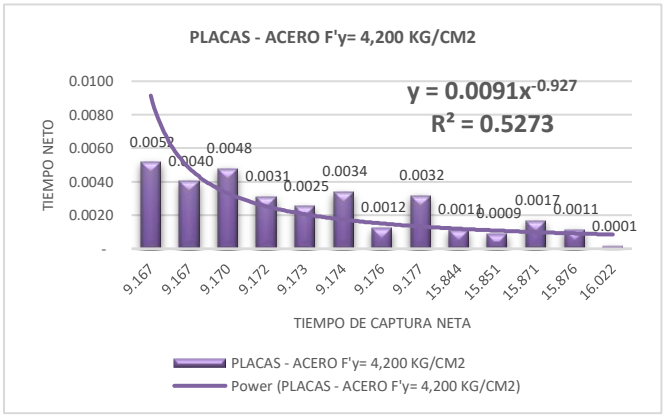
Muestra N° 13 – Obra II



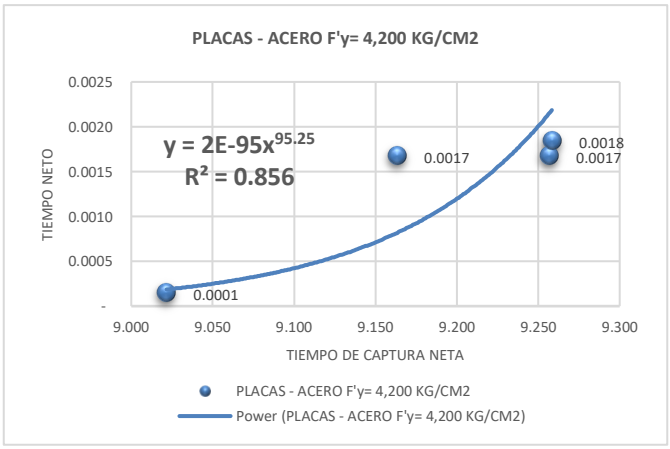


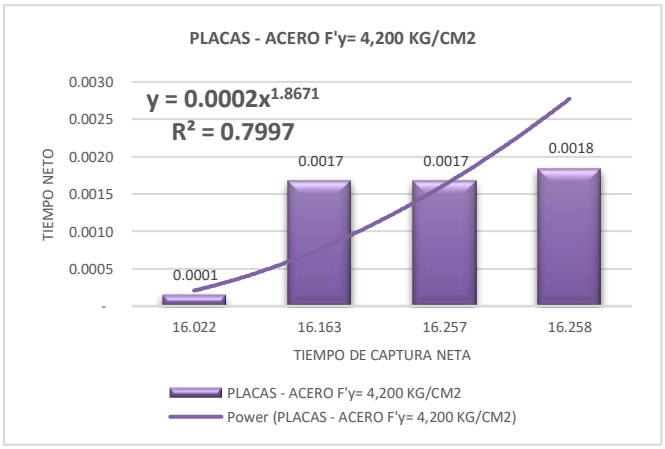
Muestra N° 14 – Obra II



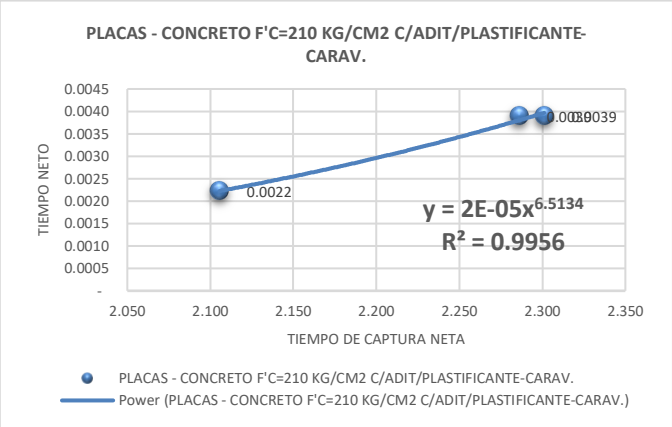


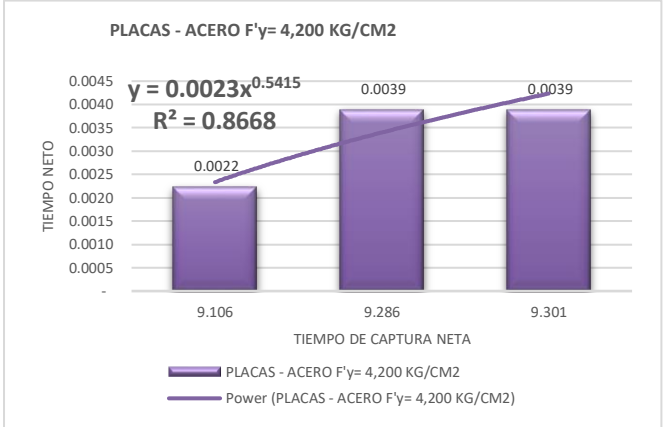
Muestra N° 15 – Obra II



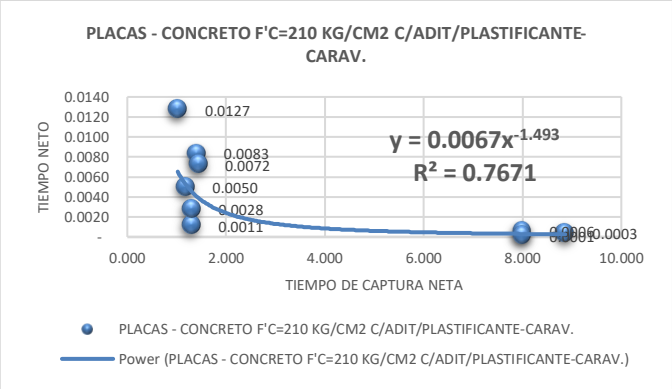


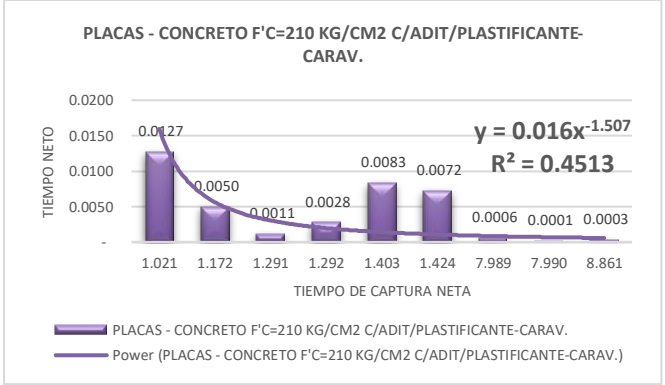
Muestra N° 16 – Obra II



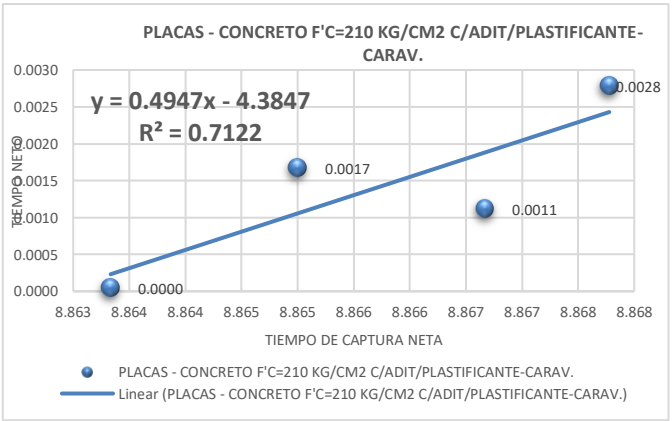


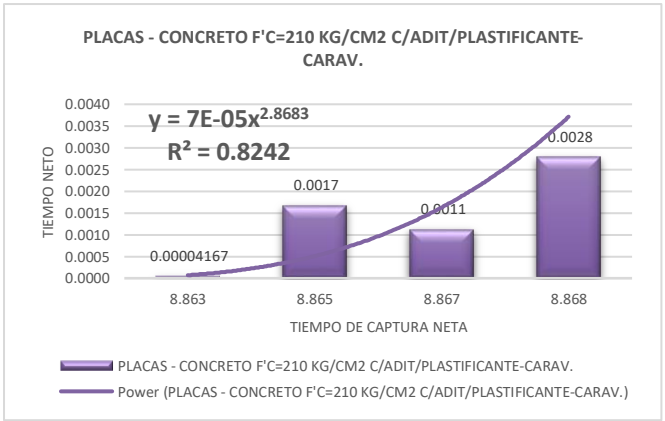
Muestra N° 17 – Obra II



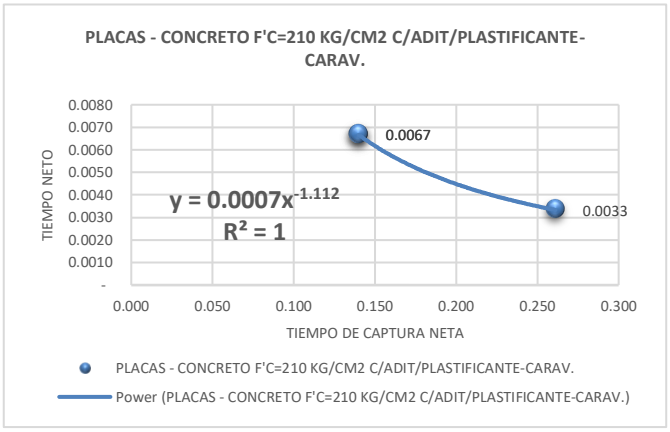


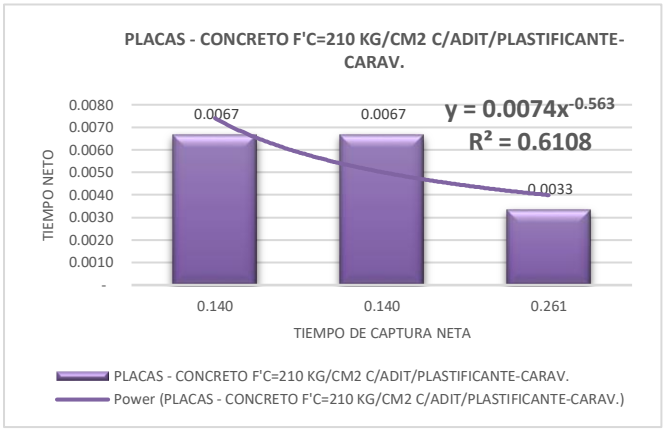
Muestra N° 18



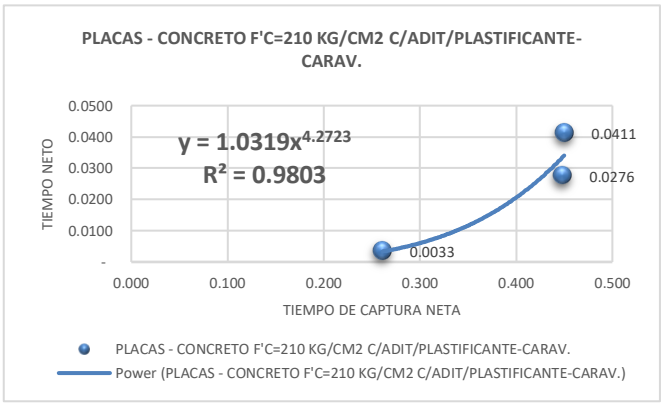


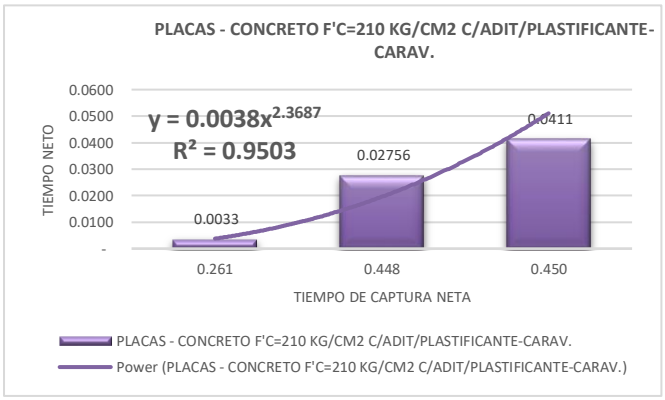
Muestra N° 19 – Obra II



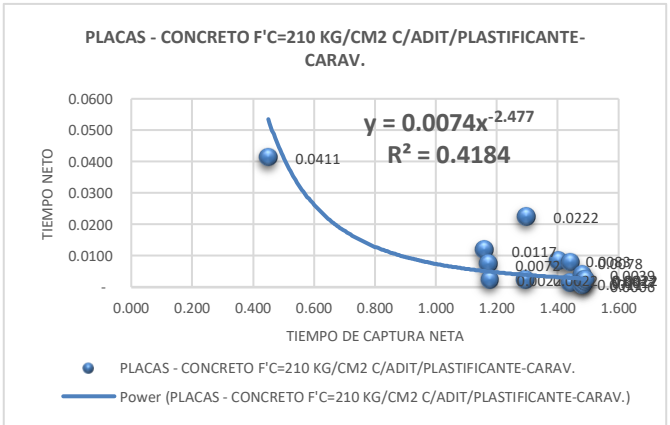


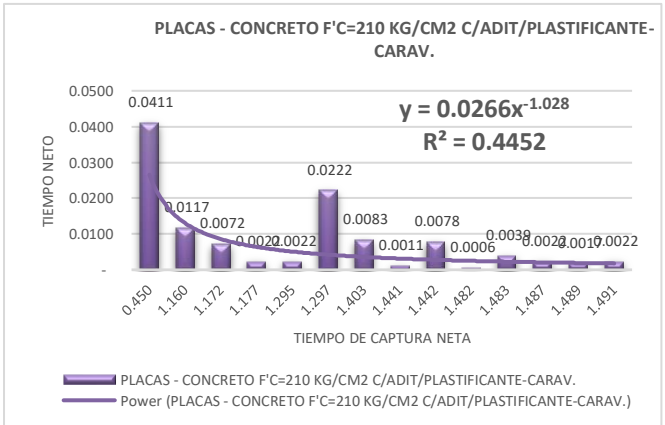
Muestra N° 20 – Obra II



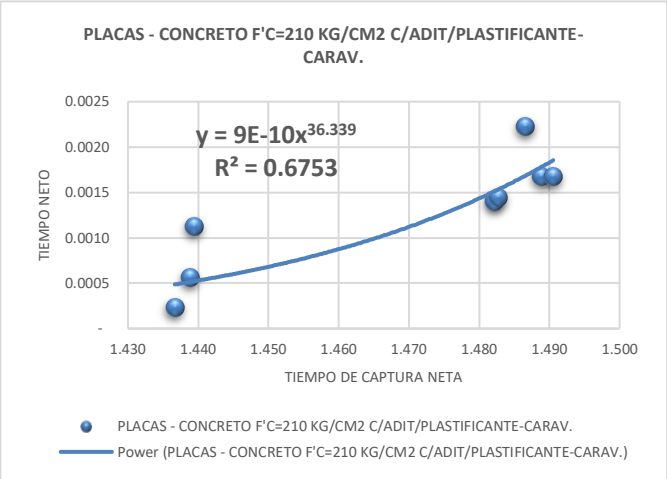


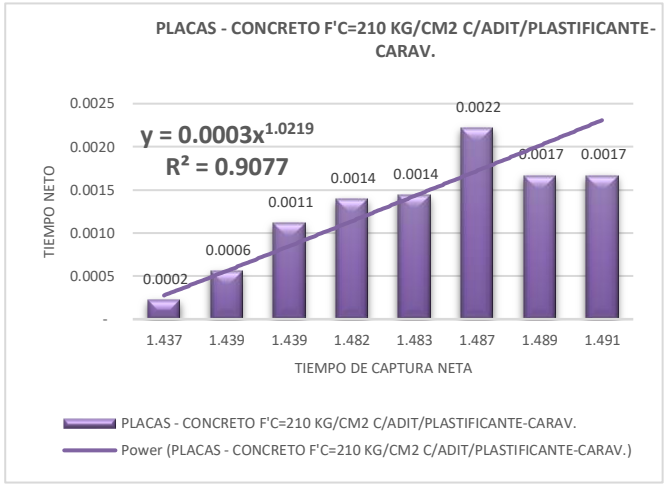
Muestra N° 21 – Obra II



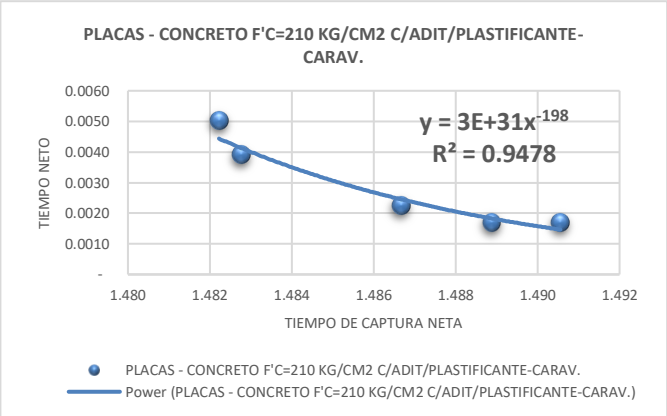


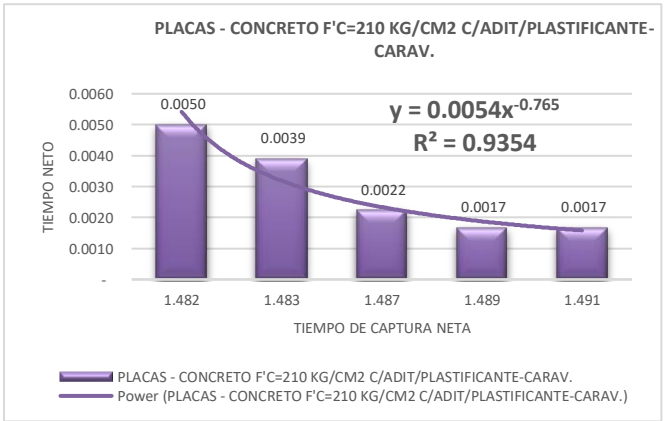
Muestra N° 22 – Obra II



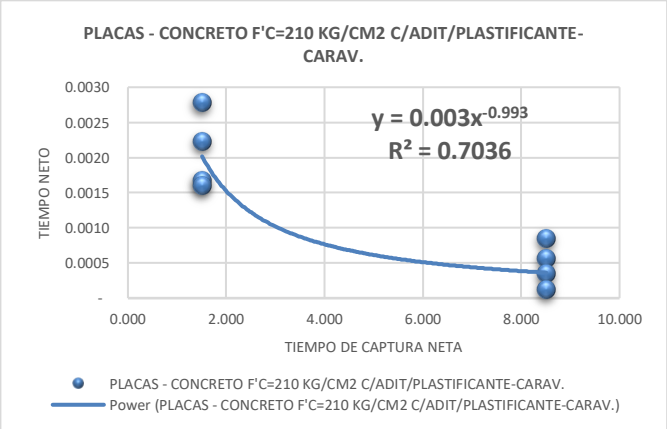


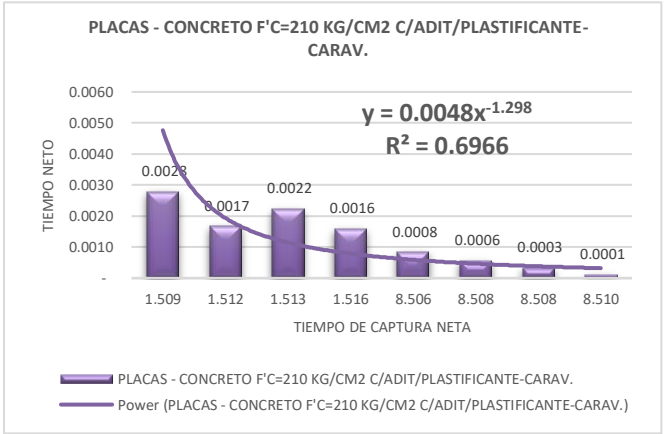
Muestra N° 23 – Obra II



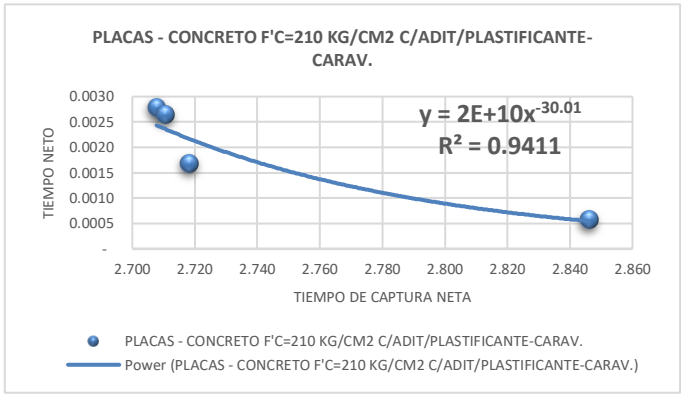


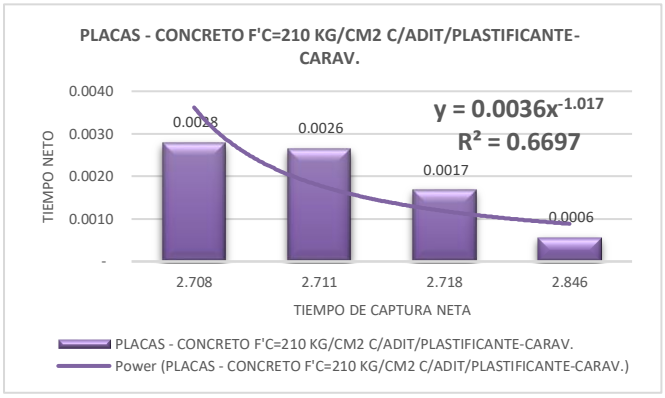
Muestra N° 24 – Obra II



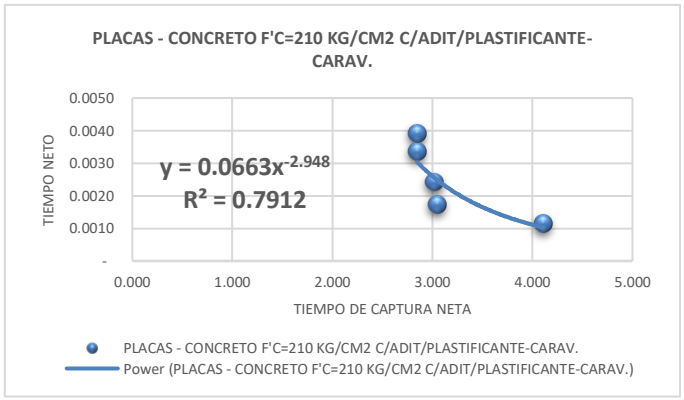


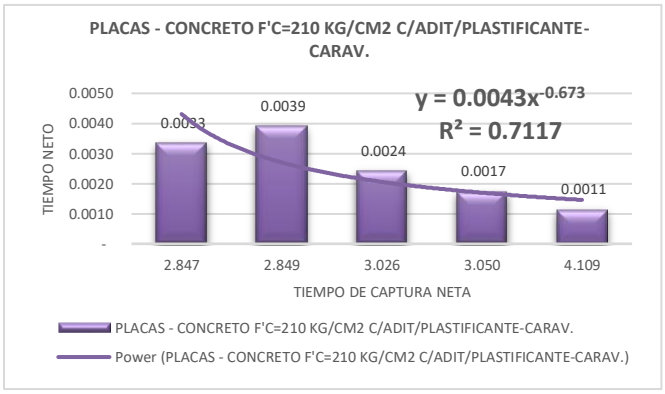
Muestra N° 25 – Obra II



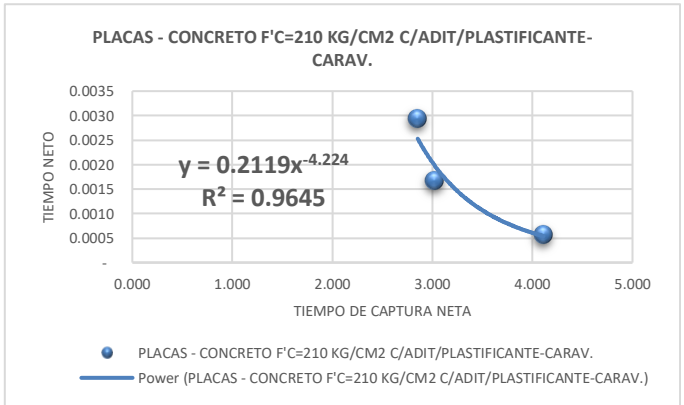


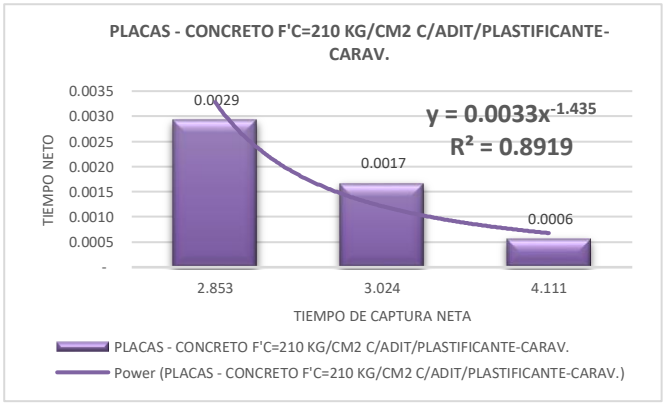
Muestra N° 26 – Obra II



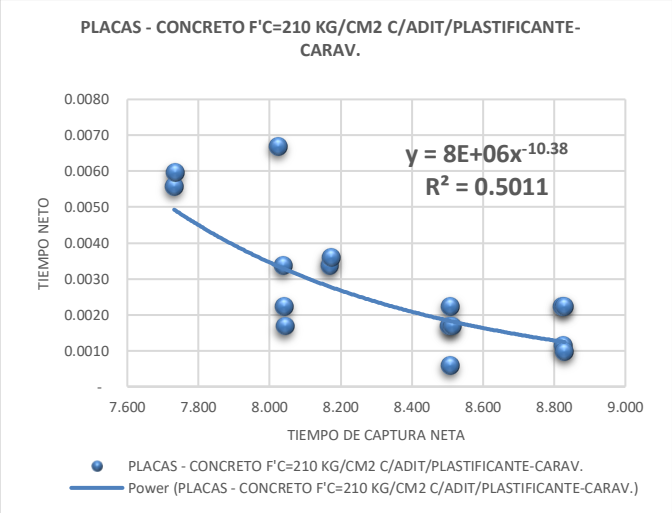


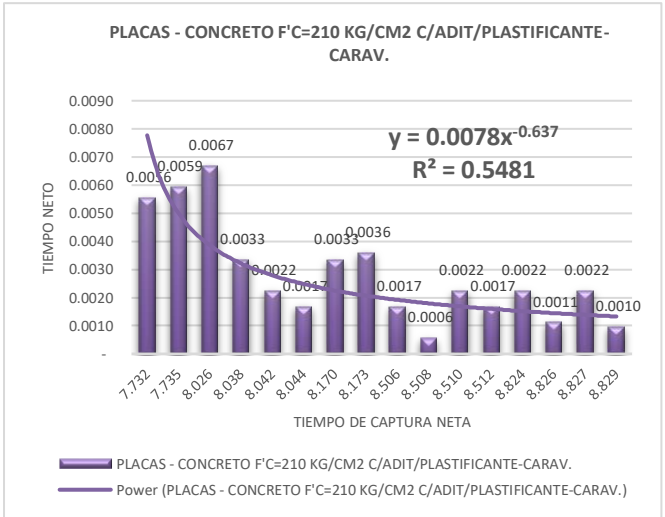
Muestra N° 27 – Obra II



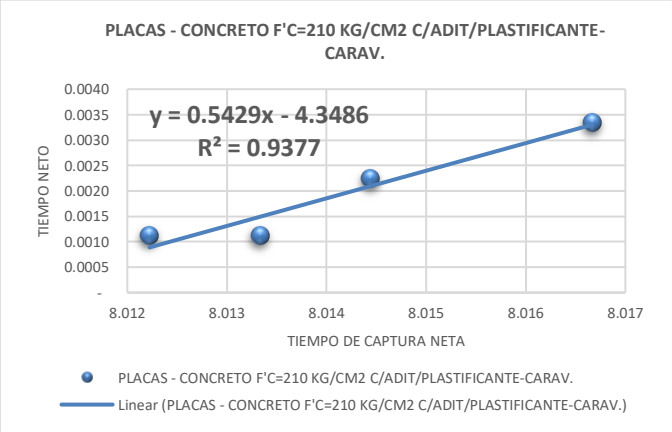


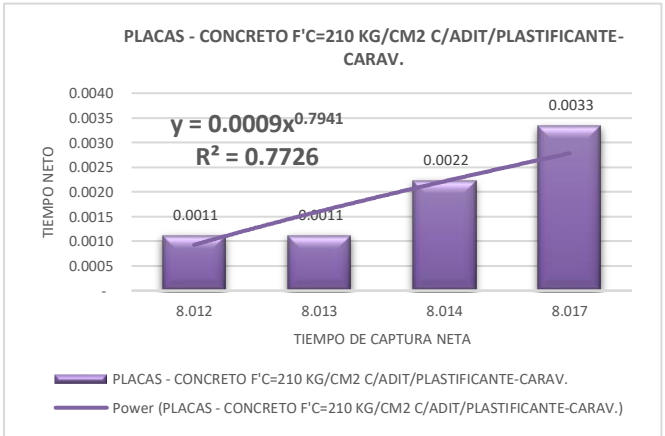
Muestra N° 28 – Obra II



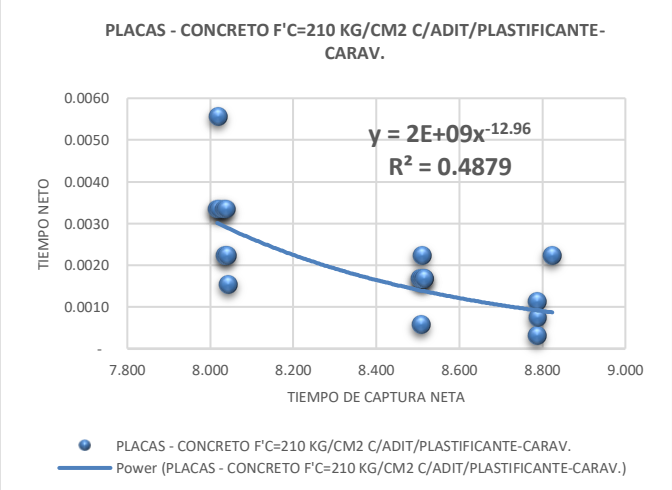


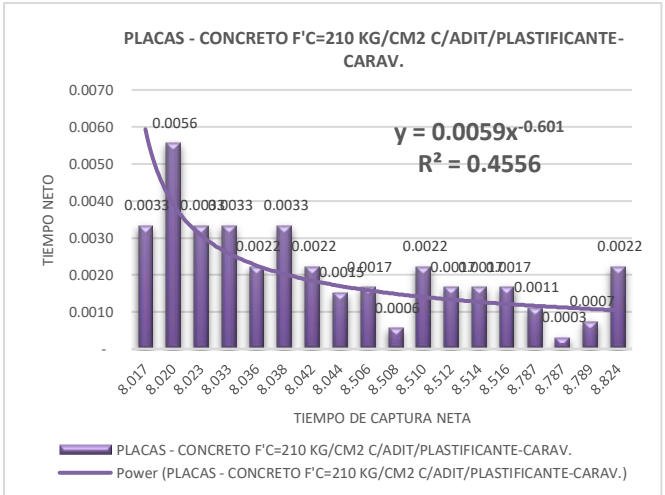
Muestra N° 29 – Obra II



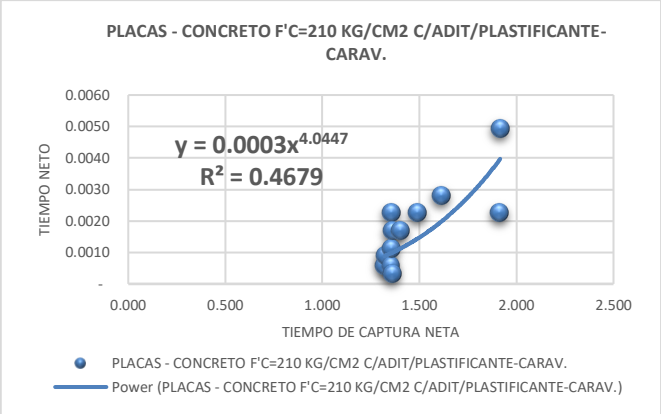


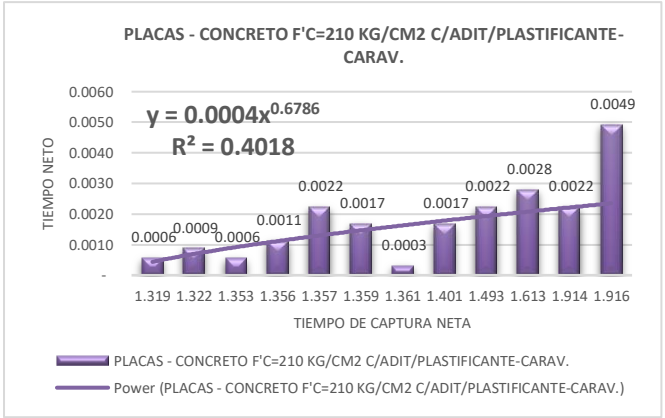
Muestra N° 30 – Obra II



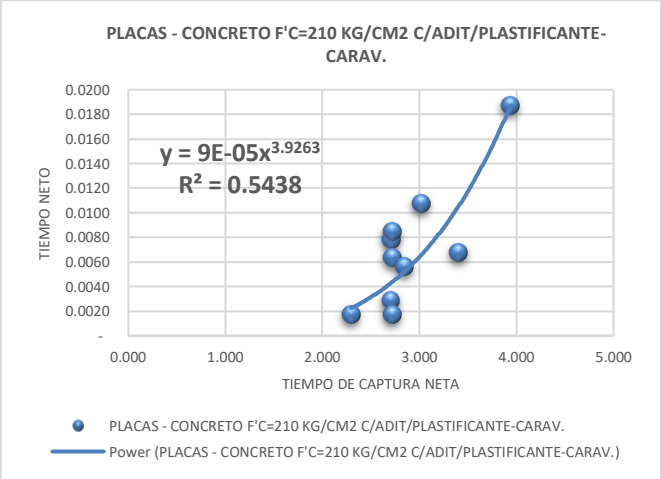


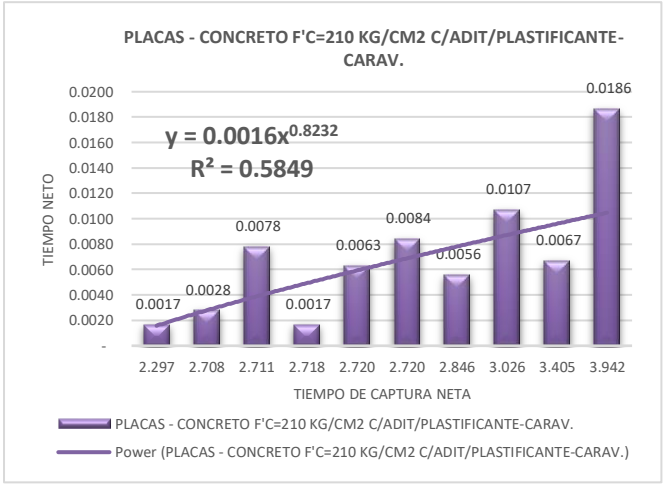
Muestra N° 31 – Obra II



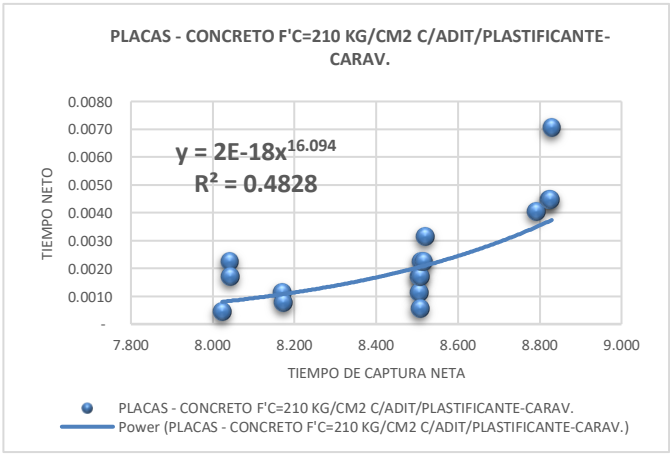


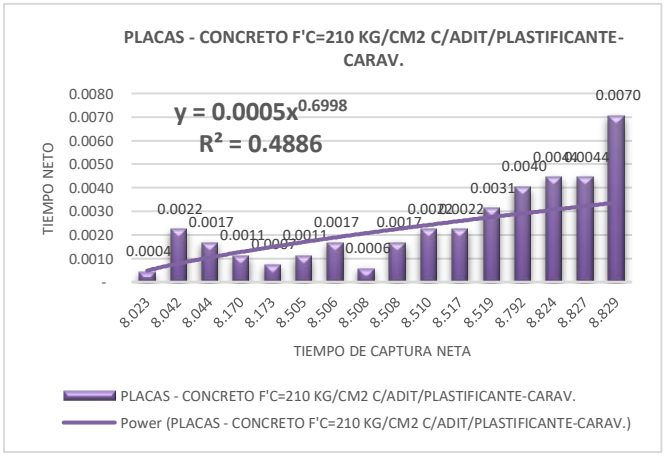
Muestra N° 32 – Obra II



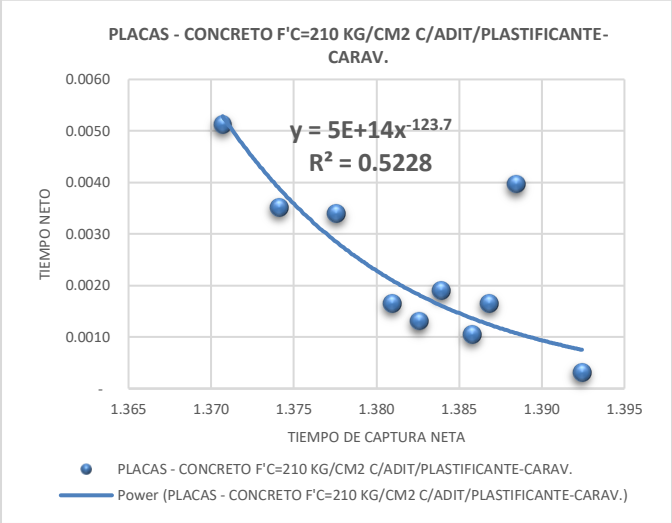


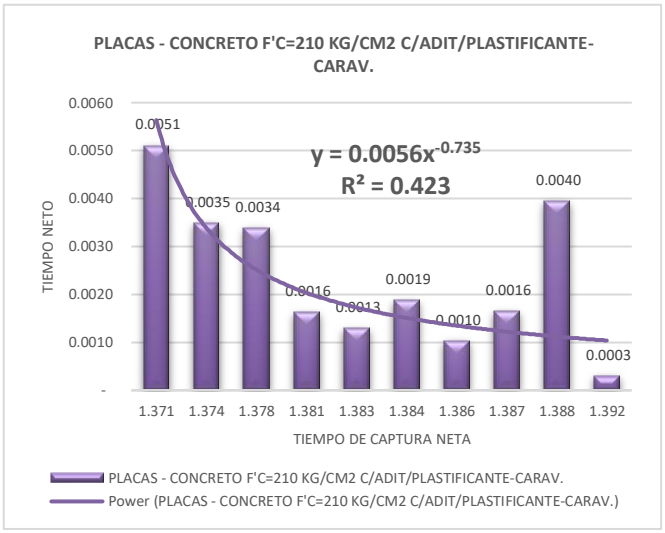
Muestra N° 33 – Obra II



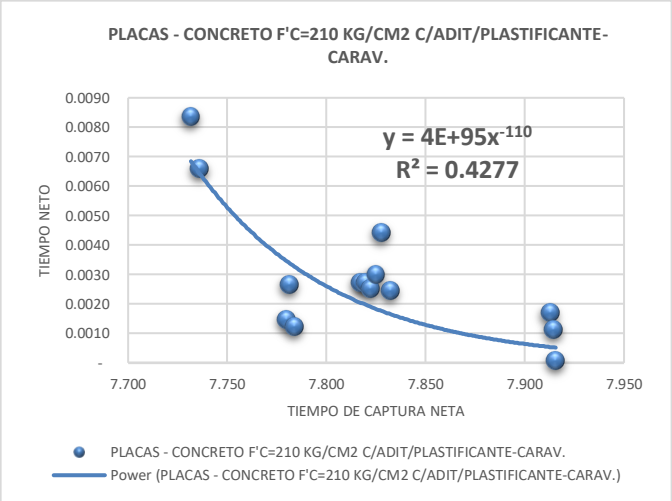


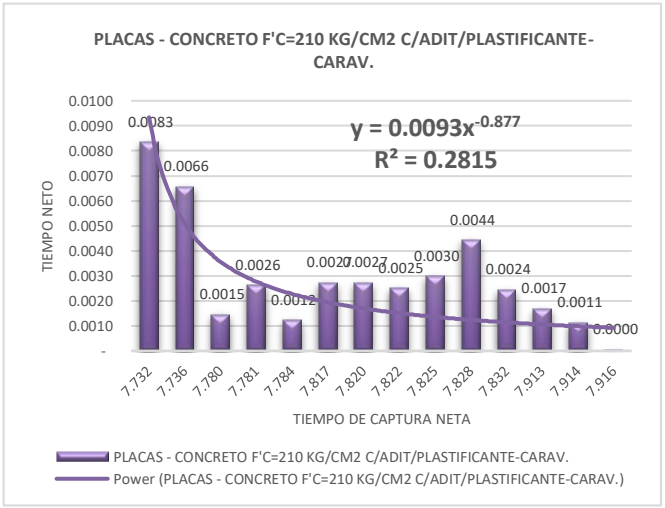
Muestra N° 34 – Obra II



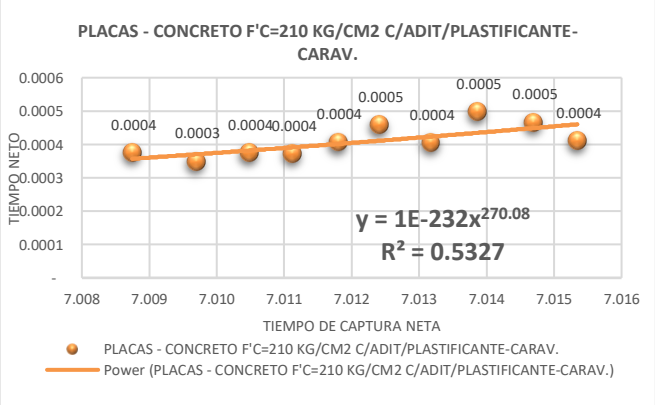


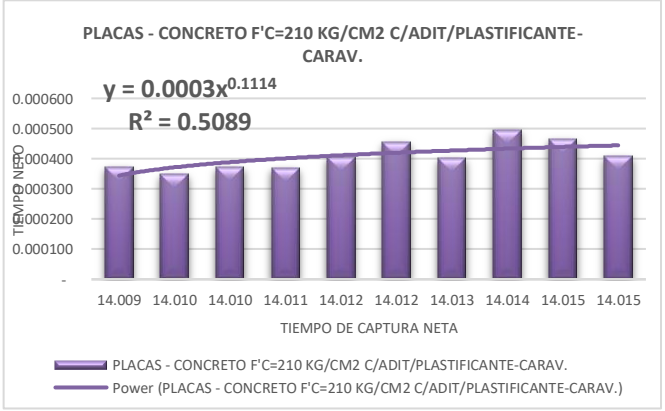
Muestra N° 35 – Obra II





Muestra N° 36 – Obra II





ANEXO 02 – DEMOSTRACIÓN DE CONSTANTE "C", FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN Y FUNCIÓN CONTINUA DE DENSIDAD DE PROBABILIDAD, FUNCIÓN CONTINUA DE DISTRIBUCIÓN ACUMULATIVA (C.C.D.F.), PARÁMETRO DE ESCALA ALPHA, PARA CURVAS DE APRENDIZAJE

1. Modelo matemático de lectura "CURVA DE EJECUCIÓN DE PROCESO"

$$f(x) = C\left|X\right|^{-\alpha}, X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty$$

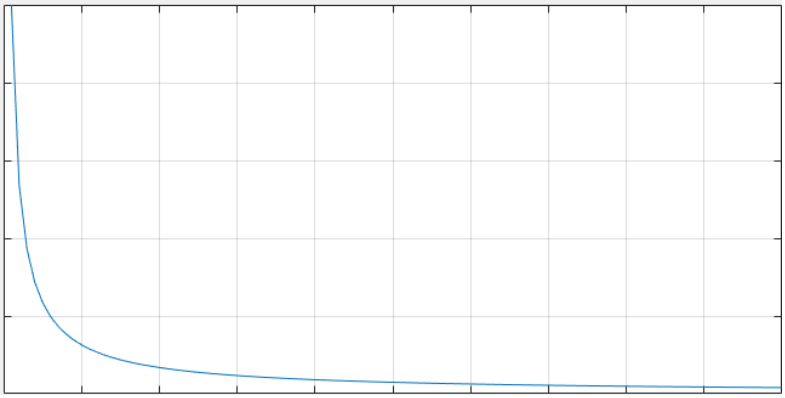


Gráfico "EJECUCIÓN DE PROCESO", (Eje X-X – Tiempo de captura neta; Eje Y-Y – Tiempo neto)

a) Constante denotado "C" de lectura para "Curva de Ejecución de proceso", usando la función original.

$$\int_{X_{\min}}^{\infty} f(x)dx = 1 \Rightarrow C * \int_{X_{miin}}^{\infty} \left|X\right|^{-\alpha} = 1 : X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty$$

$$\frac{C}{(-\alpha+1)} * (\mathrm{X}^{(-\alpha+1)})\Big|_{X_{\min}}^{\infty} = 1$$

$$\frac{C}{(-\alpha+1)} * \left[X^{(-\alpha+1)} - X_{\min}{}^{(-\alpha+1)} \right] = 1$$

$$\frac{C}{(-\alpha+1)} * \left[\frac{1}{X^{\alpha-1}} - X_{\min}{}^{(-\alpha+1)} \right] = 1$$

$$\frac{C}{(-\alpha+1)}*\left[\lim_{x\to\infty} 0 - X_{\min}{}^{(-\alpha+1)}\right]=1$$

$$\frac{-C*X_{\min}{}^{(-\alpha+1)}}{-(\alpha-1)}=1$$

$$C=(\alpha-1)*X_{\min}{}^{(\alpha-1)}$$

b) Función continua de distribución de lectura para "Curva de Ejecución de proceso", usando el PARÁMETRO ALPHA.

$$f(x)=C*\left|X\right|^{-\hat{\alpha}}=(\hat{\alpha}-1)*X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)}*\left|X\right|^{-\hat{\alpha}}:X>0\wedge 1<\hat{\alpha}<2$$

c) Función continua de densidad de probabilidad de lectura para "Curva de Ejecución de proceso", usando el PARÁMETRO ALPHA.

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x}=\frac{C*X^{(-\hat{\alpha})}}{C*\left|X\right|^{(-\hat{\alpha})}}*(-\hat{\alpha})*C*X^{(-\hat{\alpha}-1)}=(\hat{\alpha})*(\hat{\alpha}-1)*X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)}*X^{(-\hat{\alpha}-1)}:X<0\wedge 1<\hat{\alpha}<2$$

d) Función continua de distribución acumulativa (C.C.D.F.) de lectura para "Curva de Ejecución de proceso", usando el PARÁMETRO ALPHA.

$$\int_x^{\infty} f(x)dx=\int_x^{\infty}(\hat{\alpha}-1)*X_{\min}^{(\hat{\alpha}-1)}*\left|X\right|^{-\hat{\alpha}}:X>0\wedge 1<\hat{\alpha}<2$$

$$\lim_{b\to\infty}\frac{(\hat{\alpha}-1)}{(-\hat{\alpha}+1)}*X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)}*(X^{(-\hat{\alpha}+1)})\Big|_x^b$$

$$\lim_{b\to\infty}\frac{(\hat{\alpha}-1)}{(-\hat{\alpha}+1)}*X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)}*\left[(b)^{(-\hat{\alpha}+1)}-X^{(-\hat{\alpha}+1)}\right]$$

$$\frac{(\hat{\alpha}-1)}{(-\hat{\alpha}+1)}*X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)}*\left[\lim_{x\to\hat{\alpha}} 0 - X^{(-\hat{\alpha}+1)}\right]$$

$$X_{\min}{}^{(\hat{\alpha}-1)}*\left[X^{(-\hat{\alpha}+1)}\right]$$

$$\left(\frac{X}{X_{\min}}\right)^{(-\hat{\alpha}+1)}$$

e) Parámetro de escala ALPHA de lectura para "Curva de ejecución de proceso", usando la función original.

$$p(x) = C * \left|X\right|^{-\alpha} : X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty$$

$$p(x) = C * X^{-\alpha} = (\alpha - 1) * X_{\min}{}^{(\alpha-1)} * X^{-\alpha}$$

$$p(x) = C * X^{-\alpha} = (\alpha - 1) * X_{\min}{}^{\alpha} * X_{\min}^{-1} * X^{-\alpha}$$

$$p(x) = \frac{(\alpha - 1)}{X_{\min}} * (\frac{X_i}{X_{\min}})^{-\alpha}$$

$$p(x/\alpha) = \prod_{i=1}^{n} \frac{(\alpha - 1)}{X_{\min}} * (\frac{X_i}{X_{\min}})^{-\alpha}$$

$$L = LnP(x/\alpha) = Ln \prod_{i=1}^{n} \frac{(\alpha - 1)}{X_{\min}} * (\frac{X_i}{X_{\min}})^{-\alpha}$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \left[Ln(\alpha - 1) - Ln(X_{\min}) - \alpha Ln(\frac{X_i}{X_{\min}}) \right]$$

$$= n * Ln(\alpha - 1) - n * Ln(X_{\min}) + \alpha \sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{X_i}{X_{\min}})$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = 0 \Rightarrow \frac{n}{\alpha - 1} + \sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\min}}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{n}{\alpha - 1} = \sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\min}})$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha - 1}{n} = \left[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\min}}) \right]^{-1}$$

$$\Rightarrow \alpha - 1 = n \left[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\min}}) \right]^{-1}$$

$$\Rightarrow \hat{\alpha} = 1 + n \left[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\min}}) \right]^{-1}$$

2. Modelo matemático de lectura "CURVA DE PLANEAMIENTO DE PROCESO"

$$f(x) = C\left|X\right|^{\alpha}, X > 0 \wedge 0 < \alpha < 1$$

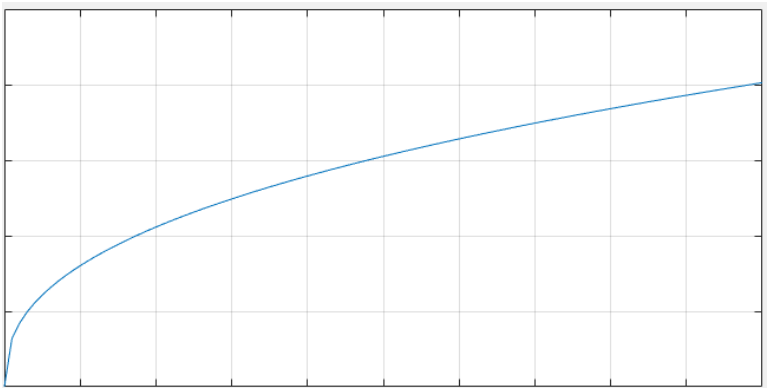


Gráfico "PLANEAMIENTO DE PROCESO", (Eje X-X – Tiempo de captura neta; Eje Y-Y – Tiempo neto)

$$f(x) = C\left|X\right|^{\alpha}, X > 0 \wedge \alpha = 1$$

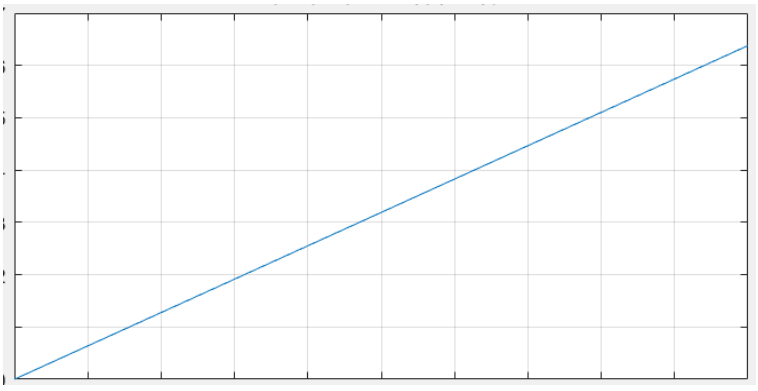


Gráfico "PLANEAMIENTO DE PROCESO", (Eje X-X – Tiempo de captura neta; Eje Y-Y – Tiempo neto)

$$f(x) = C|X|^{\alpha}, X > 0 \wedge 1 < \alpha < +\infty$$

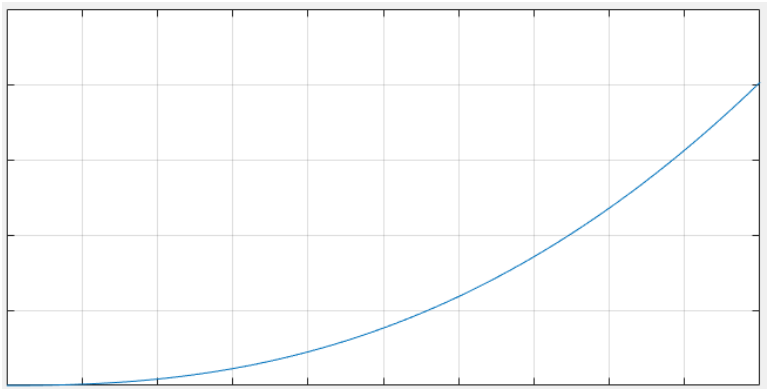


Gráfico "PLANEAMIENTO DE PROCESO", (Eje X-X – Tiempo de captura neta; Eje Y-Y – Tiempo neto)

a) Constante denotado "C" de lectura para "Curva de Planeamiento de proceso", usando la función original.

$$\int_0^{X_{max}} f(x)dx = 1 \Rightarrow C * \int_0^{X_{max}} |X|^{\alpha} = 1 : X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty$$

$$\int_0^{X_{max}} C * f(x)dx = 1$$

$$C \int_0^{X_{max}} f(x)dx = 1$$

$$C * \int_0^{X_{max}} X^{\alpha} = 1$$

$$\frac{C}{(\alpha+1)} * (X^{(\alpha+1)})|_0^{X_{max}} = 1$$

$$\frac{C}{(\alpha+1)} * \left[X_{max}{}^{(\alpha+1)} - (0)^{(\alpha+1)} \right] = 1$$

$$\frac{C}{(\alpha+1)} * \left[X_{max}{}^{(\alpha+1)} \right] = 1$$

$$C = \frac{(\alpha+1)}{X_{max}{}^{(\alpha+1)}}$$

$$C = (\alpha + 1) * X_{\max}{}^{(-\alpha-1)}$$

b) Función continua de distribución de lectura para "Curva de Planeamiento de proceso", usando el PARÁMETRO ALPHA.

$$f(x) = C * |X|^{\hat{\alpha}} = (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}{}^{(-\hat{\alpha}-1)} * |X|^{\hat{\alpha}} : X > 0 \wedge -1 < \hat{\alpha} < 0$$

c) Función continua de densidad de probabilidad de lectura para "Curva de Planeamiento de proceso", usando el PARÁMETRO ALPHA.

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x} = \frac{C * X^{(\hat{\alpha})}}{C * |X|^{(\hat{\alpha})}} * (\hat{\alpha}) * C * X^{(\hat{\alpha}-1)} = -(\hat{\alpha}) * (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}{}^{(-\hat{\alpha}-1)} * X^{(\hat{\alpha}-1)} : X < 0 \wedge -1 < \hat{\alpha} < 0$$

d) Función continua de distribución acumulativa (C.C.D.F.) de lectura para "Curva de Planeamiento de proceso", usando el PARÁMETRO ALPHA.

$$\int_0^{\infty} f(x)dx = \int_0^{\infty} (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}^{(-\hat{\alpha}-1)} * |X|^{\hat{\alpha}} : X > 0 \wedge -1 < \hat{\alpha} < 0$$

$$\int_0^{\infty} f(x)dx = (\hat{\alpha} + 1) * X_{\max}^{(-\hat{\alpha}-1)} \int_0^{\infty} X^{\hat{\alpha}} dx$$

$$\frac{(\hat{\alpha} + 1)}{(\hat{\alpha} + 1)} * X_{\max}^{(-\hat{\alpha}-1)} * (X^{(\hat{\alpha}+1)})\Big|_0^{\infty}$$

$$X_{\max}^{(-\hat{\alpha}-1)} * \left[(X)^{(\hat{\alpha}+1)} - (0)^{(\hat{\alpha}+1)} \right]$$

$$X_{\max}^{(-\hat{\alpha}-1)} * \left[X^{(\hat{\alpha}+1)} \right]$$

$$\left(\frac{X}{X_{\max}}\right)^{(\hat{\alpha}+1)}$$

e) Parámetro de escala ALPHA de lectura para "Curva de Planeamiento de proceso", usando la función original.

$$p(x) = C * |X|^{\alpha} : X > 0 \wedge 0 < \alpha < +\infty$$

$$p(x) = C * X^{\alpha} = (\alpha + 1) * X_{\max}{}^{(-\alpha-1)} * X^{\alpha}$$

$$p(x) = C * X^{\alpha} = (\alpha+1) * X_{\max}{}^{-\alpha} * X_{\max}^{-1} * X^{\alpha}$$

$$p(x) = \frac{(\alpha+1)}{X_{\max}} * (\frac{X_i}{X_{\max}})^{\alpha}$$

$$p(x/\alpha) = \prod_{i=1}^{n} \frac{(\alpha+1)}{X_{\max}} * (\frac{X_i}{X_{\max}})^{\alpha}$$

$$L = LnP(x/\alpha) = Ln \prod_{i=1}^{n} \frac{(\alpha+1)}{X_{\max}} * (\frac{X_i}{X_{\max}})^{\alpha}$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \left[Ln(\alpha+1) - Ln(X_{\max}) + \alpha Ln(\frac{X_i}{X_{\max}}) \right]$$

$$= n * Ln(\alpha+1) - n * Ln(X_{\max}) + \alpha \sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{X_i}{X_{\max}})$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = 0 \Rightarrow \frac{n}{\alpha+1} + \sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\max}}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{n}{\alpha+1} = -\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\max}})$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha+1}{n} = -\left[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\max}}) \right]^{-1}$$

$$\Rightarrow \alpha+1 = -n \left[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\max}}) \right]^{-1}$$

$$\Rightarrow \hat{\alpha} = -1 - n \left[\sum_{i=1}^{n} Ln(\frac{Xi}{X_{\max}}) \right]^{-1}$$

ANEXO 03 – DATOS POR PROCESO, OBRA I

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
1 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	IMG_6471	1	12:07:34 a.m.	5.126	12.126	12.126	12.1417	0.0156	0.0156	0.0156
10/11/2019	IMG_6472	1	12:08:30 a.m.	5.142	12.142	12.142	12.1422	0.0006	0.0028	0.0028
10/11/2019	IMG_6473	1	12:08:32 a.m.	5.142	12.142	12.142	12.1544	0.0122	0.0122	0.0122
10/11/2019	IMG_6474	1	12:09:16 a.m.	5.154	12.154	12.154	12.1639	0.0094	0.0094	0.0094
10/11/2019	IMG_6475	1	12:09:50 a.m.	5.164	12.164	12.164	12.1906	0.0267	0.0044	0.0044
10/11/2019	IMG_6476	1	12:11:26 a.m.	5.191	12.191	12.191	12.1917	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	IMG_6477	1	12:11:30 a.m.	5.192	12.192	12.192	12.1928	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	IMG_6478	1	12:11:34 a.m.	5.193	12.193	12.193	12.1967	0.0039	0.0039	0.0039
10/11/2019	IMG_6479	1	12:11:48 a.m.	5.197	12.197	12.197	-	-	0.0039	0.0039

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
2 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	1	11:38:00 a.m.		11.633	11.633	11.6749	-	-	-
10/11/2019	MVI_5843	1		4.633	11.633	11.633	11.6344	0.0010	0.0014	0.0014
10/11/2019	MVI_5843	1		4.636	11.636	11.636	11.6370	0.0010	0.0010	0.0010
10/11/2019	MVI_5843	1		4.639	11.639	11.639	11.6400	0.0012	0.0012	0.0012
10/11/2019	MVI_5843	1		4.642	11.642	11.642	11.6437	0.0013	0.0013	0.0013
10/11/2019	MVI_5843	1		4.648	11.648	11.648	11.6549	0.0069	0.0009	0.0009
10/11/2019	MVI_5843	1		4.654	11.654	11.654	11.6549	0.0010	0.0010	0.0010
10/11/2019	MVI_5843	1		4.660	11.660	11.660	11.6601	0.0006	0.0006	0.0006

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

3 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	2		4.634	11.634	11.634	11.6352	0.0008	0.0016	0.0016
10/11/2019	MVI_5843	2		4.637	11.637	11.637	11.6383	0.0010	0.0010	0.0010
10/11/2019	MVI_5843	2		4.640	11.640	11.640	11.6410	0.0010	0.0010	0.0010
10/11/2019	MVI_5843	2		4.645	11.645	11.645	11.6469	0.0015	0.0015	0.0015
10/11/2019	MVI_5843	2		4.651	11.651	11.651	11.6521	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5843	2		4.656	11.656	11.656	11.6576	0.0011	0.0008	0.0008
10/11/2019	MVI_5843	2		4.661	11.661	11.661	11.6617	0.0004	0.0004	0.0004

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
4 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	2		4.635	11.635	11.635	11.6360	0.0008	0.0001	0.0001
10/11/2019	MVI_5843			4.638	11.638	11.638	11.6388	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.641	11.641	11.641	11.6413	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.647	11.647	11.647	11.6473	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5843			4.652	11.652	11.652	11.6525	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.658	11.658	11.658	11.6579	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.662	11.662	11.662	11.6627	0.0009	0.000919444444	0.00091944444

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
5 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	3		4.636	11.636	11.636	11.6373	0.0013	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.639	11.639	11.639	11.6396	0.0008	0.0008	0.0008
10/11/2019	MVI_5843			4.640	11.640	11.640	11.6415	0.0015	0.0015	0.0015
10/11/2019	MVI_5843			4.641	11.641	11.641	11.6424	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	MVI_5843			4.644	11.644	11.644	11.6453	0.0017	0.0017	0.0017
10/11/2019	MVI_5843			4.647	11.647	11.647	11.6480	0.0006	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5843			4.649	11.649	11.649	11.6515	0.0024	0.0020	0.0020
10/11/2019	MVI_5843			4.653	11.653	11.653	11.6538	0.0013	0.0013	0.0013

10/11/2019	MVI_5843	4.655	11.655	11.655	11.6565	0.0016	0.0016	0.0016
10/11/2019	MVI_5843	4.658	11.658	11.658	11.6595	0.0017	0.0017	0.0017
10/11/2019	MVI_5843	4.660	11.660	11.660	11.6614	0.0013	0.0033	0.0033

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
6 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	3	11:38:00 a.m.	0.633	11.633	11.633	11.6749	-	-	-
10/11/2019	MVI_5843			4.633	11.633	11.633	11.6338	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5843			4.636	11.636	11.636	11.6365	0.0006	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5843			4.639	11.639	11.639	11.6394	0.0006	0.0007	0.0007

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
7 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	4		4.634	11.634	11.634	11.6347	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MVI_5843			4.637	11.637	11.637	11.6373	0.0008	0.0008	0.0008
10/11/2019	MVI_5843			4.639	11.639	11.639	11.6409	0.0014	0.0014	0.0014

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
8 – OBRA I	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	4		4.635	11.635	11.635	11.6355	0.0008	0.0008	0.0008
10/11/2019	MVI_5843			4.637	11.637	11.637	11.6384	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	MVI_5843			4.641	11.641	11.641	11.6425	0.0017	0.0014	0.0014

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

9 – OBRA I	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la elección de piezas.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	1		4.636	11.636	11.636	11.6359	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843	1		4.638	11.638	11.638	11.6388	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843	1		4.643	11.643	11.643	11.6429	0.0004	0.0003	0.0003

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
10 – OBRA I	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la elección de piezas.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	1		4.644	11.644	11.644	11.6450	0.0013	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5843			4.646	11.646	11.646	11.6458	0.0002	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.646	11.646	11.646	11.6464	0.0002	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5843			4.647	11.647	11.647	11.6470	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.647	11.647	11.647	11.6477	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.648	11.648	11.648	11.6486	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5843			4.649	11.649	11.649	11.6492	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.649	11.649	11.649	11.6497	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.650	11.650	11.650	11.6506	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.651	11.651	11.651	11.6511	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.651	11.651	11.651	11.6516	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.652	11.652	11.652	11.6521	0.0001	0.0001	0.0001
10/11/2019	MVI_5843			4.652	11.652	11.652	11.6527	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.653	11.653	11.653	11.6531	0.0001	0.0001	0.0001
10/11/2019	MVI_5843			4.653	11.653	11.653	11.6537	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.654	11.654	11.654	11.6542	0.0001	0.0001	0.0001
10/11/2019	MVI_5843			4.655	11.655	11.655	11.6548	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.655	11.655	11.655	11.6553	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.656	11.656	11.656	11.6558	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.656	11.656	11.656	11.6562	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.657	11.657	11.657	11.6568	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.657	11.657	11.657	11.6573	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.658	11.658	11.658	11.6578	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.658	11.658	11.658	11.6583	0.0002	0.0001	0.0001

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
11 – OBRA I	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecución de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5843	2		4.645	11.645	11.645	11.6457	0.0006	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5843			4.646	11.646	11.646	11.6462	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.646	11.646	11.646	11.6468	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.647	11.647	11.647	11.6474	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.648	11.648	11.648	11.6481	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5843			4.649	11.649	11.649	11.6490	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.649	11.649	11.649	11.6495	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.650	11.650	11.650	11.6503	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5843			4.651	11.651	11.651	11.6510	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.651	11.651	11.651	11.6514	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.652	11.652	11.652	11.6520	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.652	11.652	11.652	11.6524	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.653	11.653	11.653	11.6530	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.653	11.653	11.653	11.6535	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.654	11.654	11.654	11.6541	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.654	11.654	11.654	11.6546	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5843			4.655	11.655	11.655	11.6551	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.655	11.655	11.655	11.6556	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.656	11.656	11.656	11.6561	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.656	11.656	11.656	11.6566	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.657	11.657	11.657	11.6571	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.657	11.657	11.657	11.6576	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5843			4.658	11.658	11.658	11.6580	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5843			4.658	11.658	11.658	11.6586	0.0003	0.0001	0.0001

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
12 – OBRA I	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	2	16:05:18.32 a.m.	9.088	16.088	16.088	16.0896	0.0012	0.0012	0.0012
10/11/2019	MDG_5578	2	16:05:22.54 a.m.	9.090	16.090	16.090	16.0908	0.0012	0.0012	0.0012
10/11/2019	MDG_5578	2	16:05:26.97 a.m.	9.091	16.091	16.091	16.0917	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MDG_5578	2	16:46:00 a.m.	9.767	16.767	16.767	16.7841	0.0174	0.0174	0.0174
10/11/2019	MDG_5578	2	16:47:2.72 a.m.	9.784	16.784	16.784	16.7853	0.0012	0.0062	0.0062
10/11/2019	MDG_5578	2	16:47:7.18 a.m.	9.785	16.785	16.785	16.8000	0.0147	0.0147	0.0147

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

13 – OBRA I	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	3	16:05:35.19 a.m.	9.093	16.093	16.093	16.2000	0.1069	0.1069	0.1069
10/11/2019	MDG_5578	3	16:18:00 a.m.	9.300	16.300	16.300	16.3014	0.0014	0.0014	0.0014
10/11/2019	MDG_5578	3	16:18:5.03 a.m.	9.301	16.301	16.301	16.3167	0.0153	0.0153	0.0153
10/11/2019	MDG_5578	3	16:19:00 a.m.	9.317	16.317	16.317	16.7667	-	0.0829	0.0829
10/11/2019	MDG_5578	3	16:19:00 a.m.	9.317	16.317	16.317	16.7667	-	0.1581	0.1581
10/11/2019	MDG_5578	3	17:08:00 a.m.	10.133	17.133	17.133	17.3667	0.2333	0.2333	0.2333

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
14 – OBRA I	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	3	16:46:00 a.m.	9.767	16.767	16.767	16.7841	0.0174	0.0151	0.0151
10/11/2019	MDG_5578	3	16:47:2.72 a.m.	9.784	16.784	16.784	16.7853	0.0012	0.0012	0.0012
10/11/2019	MDG_5578	3	16:47:7.18 a.m.	9.785	16.785	16.785	16.8000	0.0147	0.0147	0.0147
10/11/2019	MDG_5578	3	17:05:00 a.m.	10.083	17.083	17.083	17.1333	0.0500	0.0500	0.0500

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
15 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	1	15:45:00 a.m.	8.750	15.750	15.750	15.7667	0.0167	0.1417	0.1417
10/11/2019	MDG_5578	1	15:46:00 a.m.	8.767	15.767	15.767	15.8500	0.0833	0.0833	0.0833
10/11/2019	MDG_5578	1	15:51:00 a.m.	8.850	15.850	15.850	15.9333	0.0833	0.0833	0.0833
10/11/2019	MDG_5578	1	16:46:00 a.m.	9.767	16.767	16.767	16.7841	0.0174	0.0174	0.0174

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

16 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_6026	1	13:45:00 a.m.	6.750	13.750	13.750	13.8833	0.1333	0.1333	0.1333
10/11/2019	MDG_6026	1	14:10:00 a.m.	7.167	14.167	14.167	14.2333	0.0667	0.0667	0.0667
10/11/2019	MDG_6026	1	14:15:00 a.m.	7.250	14.250	14.250	14.2833	0.0333	0.0333	0.0333
10/11/2019	MDG_6026	1	14:22:00 a.m.	7.367	14.367	14.367	14.8500	-	0.0367	0.0367
10/11/2019	MDG_6026	1	16:22:00 a.m.	9.367	16.367	16.367	16.9000	-	0.0037	0.0037

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
17 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5631	2	11:38:00 a.m.	4.633	11.633	11.633	11.6567	-	-	-
10/11/2019	MVI_5631			4.633	11.633	11.633	11.6370	0.0036	0.0036	0.0036
10/11/2019	MVI_5631			4.637	11.637	11.637	11.6391	0.0021	0.0021	0.0021
10/11/2019	MVI_5631			4.639	11.639	11.639	11.6414	0.0023	0.0023	0.0023
10/11/2019	MVI_5631			4.641	11.641	11.641	11.6435	0.0021	0.0021	0.0021
10/11/2019	MVI_5631			4.643	11.643	11.643	11.6499	0.0064	0.0014	0.0014

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
18 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_6026	2	14:14:00 a.m.	7.233	14.233	14.233	14.250	0.0167	0.0167	0.0167
10/11/2019	MDG_6026	2	14:15:00 a.m.	7.250	14.250	14.250	14.283	0.0333	0.0333	0.0333
10/11/2019	MDG_6026	2	14:15:00 a.m.	7.250	14.250	14.250	14.283	0.0333	0.0333	0.0333
10/11/2019	MDG_6026	2	14:22:00 a.m.	7.367	14.367	14.367	14.8500	-	0.0633	0.0633

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
19 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5631	3	11:38:00 a.m.	4.633	11.633	11.633	11.6567	-	-	-
10/11/2019	MVI_5631			4.636	11.636	11.636	11.6399	0.0036	0.0036	0.0036
10/11/2019	MVI_5631			4.640	11.640	11.640	11.6408	0.0009	0.0019	0.0019
10/11/2019	MVI_5631			4.641	11.641	11.641	11.6429	0.0022	0.0022	0.0022
10/11/2019	MVI_5631			4.643	11.643	11.643	11.6445	0.0016	0.0016	0.0016
10/11/2019	MVI_5631			4.645	11.645	11.645	11.6473	0.0028	0.0028	0.0028
10/11/2019	MVI_5631			4.647	11.647	11.647	11.6486	0.0012	0.0012	0.0012

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
20 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	3	15:35:00 a.m.	8.583	15.583	15.583	15.6000	0.0167	0.0167	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	3	15:38:00 a.m.	8.633	15.633	15.633	15.7500	0.1167	0.0146	0.0146
10/11/2019	MDG_5578	3	16:05:30.06 a.m.	9.092	16.092	16.092	16.0931	0.0014	0.0014	0.0014

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
21 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporación de Agua	4

Fecha de Captura PROMEDIO	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	4	15:08:00 a.m.	8.133	15.133	15.133	15.1833	0.0500	0.2600	0.2600
10/11/2019	MDG_5578	4	15:11:00 a.m.	8.183	15.183	15.183	15.3000	0.1167	0.1167	0.1167
10/11/2019	MDG_5578	4	15:18:00 a.m.	8.300	15.300	15.300	15.3333	0.0333	0.0333	0.0333
10/11/2019	MDG_5578	4	15:20:00 a.m.	8.333	15.333	15.333	15.5833	0.2500	0.2500	0.2500
10/11/2019	MDG_5578	4	15:35:00 a.m.	8.583	15.583	15.583	15.6000	0.0167	0.0167	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	4	15:36:00 a.m.	8.600	15.600	15.600	15.6333	0.0333	0.0333	0.0333

10/11/2019	MDG_5578	4	16:04:00 a.m.	9.067	16.067	16.067	16.0833	0.0167	0.0167	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:22.54 a.m.	9.090	16.090	16.090	16.0908	0.0012	0.0012	0.0012
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:22.54 a.m.	9.090	16.090	16.090	16.0896	-	0.0012	0.0012
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:22.54 a.m.	9.090	16.090	16.090	16.0908	0.0012	0.0012	0.0012
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:26.97 a.m.	9.091	16.091	16.091	16.0917	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:26.97 a.m.	9.091	16.091	16.091	16.0917	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:26.97 a.m.	9.091	16.091	16.091	16.0917	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:30.06 a.m.	9.092	16.092	16.092	16.0931	0.0014	0.0014	0.0014
10/11/2019	MDG_5578	4	16:05:30.06 a.m.	9.092	16.092	16.092	16.0931	0.0014	0.0014	0.0014

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
22 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4

Fecha de Captura PROMEDIO	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_7755	4		7.009	14.009	14.009	14.0094	0.0007	0.000420	0.0004
10/11/2019	MVI_7755			7.010	14.010	14.010	14.0102	0.0006	0.000370	0.0004
10/11/2019	MVI_7755			7.010	14.010	14.010	14.0108	0.0003	0.000397	0.0004
10/11/2019	MVI_7755			7.011	14.011	14.011	14.0115	0.0003	0.000420	0.0004
10/11/2019	MVI_7755			7.012	14.012	14.012	14.0121	0.0003	0.000444	0.0004
10/11/2019	MVI_7755			7.012	14.012	14.012	14.0129	0.0005	0.000456	0.0005
10/11/2019	MVI_7755			7.013	14.013	14.013	14.0136	0.0004	0.000516	0.0005
10/11/2019	MVI_7755			7.014	14.014	14.014	14.0144	0.0005	0.000494	0.0005
10/11/2019	MVI_7755			7.015	14.015	14.015	14.0152	0.0005	0.000487	0.0005
10/11/2019	MVI_7755			7.015	14.015	14.015	14.0158	0.0004	0.000445	0.0004

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
23 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	5	15:56:00 a.m.	8.933	15.933	15.933	16.0667	0.1333	0.1333	0.1333
10/11/2019	MDG_5578	5	16:29:00 a.m.	9.317	16.317	16.317	16.7667	-	0.1316	0.1316
10/11/2019	MDG_5578	5	16:51:12.21 a.m.	9.853	16.853	16.853	16.9833	0.1299	0.1299	0.1299

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

24 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de 5 Cemento	

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	5	16:18:5.03 a.m.	9.301	16.301	16.301	16.3167	0.0153	0.0153	0.0153
10/11/2019	MDG_5578	5	16:19:00 a.m.	9.317	16.317	16.317	16.7667	-	0.0087	0.0087
10/11/2019	MDG_5578	5	16:47:2.72 a.m.	9.784	16.784	16.784	16.7853	0.0012	0.0012	0.0012

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
25 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	6	16:46:00 a.m.	9.767	16.767	16.767	16.7841	0.0174	0.0028	0.0028
10/11/2019	MDG_5578	6	16:48:00 a.m.	9.800	16.800	16.800	16.8526	0.0526	0.0015	0.0015
10/11/2019	MDG_5578	6	16:51:9.36 a.m.	9.853	16.853	16.853	16.8534	0.0008	0.0008	0.0008

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
26 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_6026	6	10:55:00 a.m.	3.917	10.917	10.917	10.9833	0.0667	0.0667	0.0667
10/11/2019	MDG_6026	6	13:45:00 a.m.	6.750	13.750	13.750	13.8833	0.1333	0.1333	0.1333
10/11/2019	MDG_6026	6	16:54:00 a.m.	9.900	16.900	16.900	17.1667	0.2667	0.2667	0.2667

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
27 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	7	17:22:00 a.m.	10.367	17.367	17.367	17.3833	0.0167	0.021667	0.0217
10/11/2019	MDG_5578	7	17:23:4.50 a.m.	10.383	17.383	17.383	17.4000	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:23:8.65 a.m.	10.383	17.383	17.383	17.4000	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:23:12.31 a.m.	10.383	17.383	17.383	17.4000	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:2.59 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:5.67 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:10.27 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:15.4 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:19.12 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:24.33 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:27.87 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:24:31.42 a.m.	10.400	17.400	17.400	17.4167	0.0167	0.016667	0.0167
10/11/2019	MDG_5578	7	17:25:5.22 a.m.	10.417	17.417	17.417	-	-	-	-

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
28 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5944	7	11:42:15 a.m.	4.633	11.633	11.633	11.7586	-	-	-
10/11/2019	MVI_5944			4.633	11.633	11.633	11.6337	0.0004	0.0014	0.0014
10/11/2019	MVI_5944			4.643	11.643	11.643	11.6433	0.0006	0.0014	0.0014
10/11/2019	MVI_5944			4.657	11.657	11.657	11.6582	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	MVI_5944			4.670	11.670	11.670	11.6701	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944			4.680	11.680	11.680	11.6802	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944			4.688	11.688	11.688	11.6883	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944			4.696	11.696	11.696	11.6963	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944			4.700	11.700	11.700	11.7007	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5944			4.706	11.706	11.706	11.7067	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944			4.717	11.717	11.717	11.7171	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944			4.723	11.723	11.723	11.7235	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944			4.730	11.730	11.730	11.7306	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944			4.741	11.741	11.741	11.7411	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944			4.746	11.746	11.746	11.7458	0.0000	0.0000	0.0000
10/11/2019	MVI_5944			4.749	11.749	11.749	11.7496	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5944			4.755	11.755	11.755	11.7549	0.0002	0.0002	0.0002

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
29 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica

									línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5944	8	4.634	11.634	11.634	11.6339	0.0002	0.0012	0.0012
10/11/2019	MVI_5944		4.643	11.643	11.643	11.6444	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	MVI_5944		4.658	11.658	11.658	11.6582	0.0015	0.0015	0.0015
10/11/2019	MVI_5944		4.670	11.670	11.670	11.6709	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MVI_5944		4.680	11.680	11.680	11.6809	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944		4.688	11.688	11.688	11.6889	0.0006	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5944		4.696	11.696	11.696	11.6970	0.0008	0.0008	0.0008
10/11/2019	MVI_5944		4.701	11.701	11.701	11.7010	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944		4.707	11.707	11.707	11.7071	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5944		4.714	11.714	11.714	11.7141	0.0006	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5944		4.717	11.717	11.717	11.7175	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5944		4.723	11.723	11.723	11.7242	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944		4.731	11.731	11.731	11.7315	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MVI_5944		4.741	11.741	11.741	11.7414	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944		4.746	11.746	11.746	11.7458	0.0000	0.0000	0.0000
10/11/2019	MVI_5944		4.750	11.750	11.750	11.7500	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5944		4.755	11.755	11.755	11.7553	0.0004	0.0004	0.0004

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
30 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5944	8		4.634	11.634	11.634	11.6358	0.0019	0.0071	0.0071
10/11/2019	MVI_5944			4.644	11.644	11.644	11.6470	0.0026	0.0026	0.0026
10/11/2019	MVI_5944			4.658	11.658	11.658	11.6678	0.0093	0.0093	0.0093
10/11/2019	MVI_5944			4.671	11.671	11.671	11.6742	0.0032	0.0032	0.0032
10/11/2019	MVI_5944			4.681	11.681	11.681	11.6831	0.0022	0.0022	0.0022
10/11/2019	MVI_5944			4.689	11.689	11.689	11.6916	0.0027	0.0027	0.0027
10/11/2019	MVI_5944			4.697	11.697	11.697	11.6981	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	MVI_5944			4.701	11.701	11.701	11.7014	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944			4.707	11.707	11.707	11.7091	0.0020	0.0020	0.0020
10/11/2019	MVI_5944			4.714	11.714	11.714	11.7149	0.0008	0.0008	0.0008
10/11/2019	MVI_5944			4.718	11.718	11.718	11.7182	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944			4.724	11.724	11.724	11.7256	0.0014	0.0014	0.0014
10/11/2019	MVI_5944			4.732	11.732	11.732	11.7342	0.0027	0.0027	0.0027
10/11/2019	MVI_5944			4.741	11.741	11.741	11.7420	0.0006	0.0006	0.0006
10/11/2019	MVI_5944			4.746	11.746	11.746	11.7462	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5944			4.750	11.750	11.750	11.7509	0.0009	0.0009	0.0009
10/11/2019	MVI_5944			4.755	11.755	11.755	11.7558	0.0005	0.0005	0.0005

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
31 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de	Tiempo de	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta	Hora Hombre Neta

			Captura NETA	Captura REAL				(Gráfica de barras)	(Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5944	9	4.636	11.636	11.636	11.6427	0.0069	0.0076	0.0076
10/11/2019	MVI_5944		4.647	11.647	11.647	11.6571	0.0101	0.0101	0.0101
10/11/2019	MVI_5944		4.668	11.668	11.668	11.6699	0.0021	0.0084	0.0084
10/11/2019	MVI_5944		4.674	11.674	11.674	11.6800	0.0058	0.0058	0.0058
10/11/2019	MVI_5944		4.683	11.683	11.683	11.6880	0.0049	0.0049	0.0049
10/11/2019	MVI_5944		4.692	11.692	11.692	11.6960	0.0044	0.0044	0.0044
10/11/2019	MVI_5944		4.698	11.698	11.698	11.7002	0.0021	0.0021	0.0021
10/11/2019	MVI_5944		4.701	11.701	11.701	11.7060	0.0046	0.0046	0.0046
10/11/2019	MVI_5944		4.709	11.709	11.709	11.7133	0.0042	0.0042	0.0042
10/11/2019	MVI_5944		4.715	11.715	11.715	11.7169	0.0020	0.0020	0.0020
10/11/2019	MVI_5944		4.718	11.718	11.718	11.7233	0.0051	0.0051	0.0051
10/11/2019	MVI_5944		4.726	11.726	11.726	11.7300	0.0044	0.0044	0.0044
10/11/2019	MVI_5944		4.734	11.734	11.734	11.7408	0.0066	0.0066	0.0066
10/11/2019	MVI_5944		4.742	11.742	11.742	11.7457	0.0037	0.0037	0.0037
10/11/2019	MVI_5944		4.746	11.746	11.746	11.7493	0.0030	0.0030	0.0030
10/11/2019	MVI_5944		4.751	11.751	11.751	11.7547	0.0038	0.0038	0.0038
10/11/2019	MVI_5944		4.756	11.756	11.756	11.7581	0.0023	0.0023	0.0023

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
32 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5903	9	14:20:00 a.m.	7.333	14.333	14.333	14.3667	0.0333	0.3133	0.3133
10/11/2019	MDG_5903	9	14:50:00 a.m.	7.833	14.833	14.833	15.0667	0.2333	0.2333	0.2333
10/11/2019	MDG_5903	9	15:14:00 a.m.	8.233	15.233	15.233	15.2667	0.0333	0.0333	0.0333
10/11/2019	MDG_5903	9	15:16:00 a.m.	8.267	15.267	15.267	15.4667	0.2000	0.0571	0.0571

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
33 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_6026	10	10:03:00 a.m.	3.050	10.050	10.050	10.0667	0.0167	0.0167	0.0167
10/11/2019	MDG_6026	10	10:53:00 a.m.	3.883	10.883	10.883	10.9167	0.0333	0.0333	0.0333
10/11/2019	MDG_6026	10	10:55:00 a.m.	3.917	10.917	10.917	11.0000	0.0833	0.0604	0.0604
10/11/2019	MDG_6026	10	13:36:00 a.m.	6.600	13.600	13.600	13.7000	0.1000	0.1000	0.1000
10/11/2019	MDG_6026	10	13:42:00 a.m.	6.700	13.700	13.700	13.7333	0.0333	0.0533	0.0533

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
34 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_7729	10	10:32:36 a.m.	3.543	10.543	10.543	10.5462	-	-	-
10/11/2019	MVI_7729			3.543	10.543	10.543	10.5434	0.0000	0.0001080	0.0001080
10/11/2019	MVI_7729			3.543	10.543	10.543	10.5435	0.0001	0.0001111	0.0001111
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5437	0.0001	0.0001065	0.0001065
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5440	0.0001	0.0000955	0.0000955
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5443	0.0002	0.0001033	0.0001033
10/11/2019	MVI_7729			3.545	10.545	10.545	10.5446	0.0001	0.0000988	0.0000988
10/11/2019	MVI_7729			3.545	10.545	10.545	10.5451	0.0002	0.0000986	0.0000986

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
35 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_7729	11		3.543	10.543	10.543	10.5435	0.0001	0.00023333	0.0002
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5436	0.0001	0.00021333	0.0002
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5439	0.0002	0.00024691	0.0002
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5442	0.0002	0.00025000	0.0003
10/11/2019	MVI_7729			3.544	10.544	10.544	10.5445	0.0002	0.00024206	0.0002
10/11/2019	MVI_7729			3.545	10.545	10.545	10.5449	0.0003	0.00025833	0.0003
10/11/2019	MVI_7729			3.545	10.545	10.545	10.5454	0.0004	0.00025580	0.0003

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
36 – OBRA I	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)

10/11/2019	MVI_7755	11	7.008	14.008	14.008	14.0240	0.0156	0.0156361	0.0156361
10/11/2019	MVI_7755		7.008	14.008	14.008	14.0087	0.0004	0.0004139	0.0004139
10/11/2019	MVI_7755		7.009	14.009	14.009	14.0097	0.0003	0.0002722	0.0002722
10/11/2019	MVI_7755		7.010	14.010	14.010	14.0105	0.0002	0.0003689	0.0003689
10/11/2019	MVI_7755		7.011	14.011	14.011	14.0111	0.0004	0.0003032	0.0003032
10/11/2019	MVI_7755		7.011	14.011	14.011	14.0118	0.0003	0.0003306	0.0003306
10/11/2019	MVI_7755		7.012	14.012	14.012	14.0124	0.0003	0.0003028	0.0003028
10/11/2019	MVI_7755		7.013	14.013	14.013	14.0132	0.0003	0.0003056	0.0003056
10/11/2019	MVI_7755		7.014	14.014	14.014	14.0139	0.0003	0.0002917	0.0002917
10/11/2019	MVI_7755		7.014	14.014	14.014	14.0147	0.0003	0.0002801	0.0002801
10/11/2019	MVI_7755		7.015	14.015	14.015	14.0153	0.0002	0.0002419	0.0002419

ANEXO 04 – DATOS POR PROCESO, OBRA II

Muestra	Orden de Proceso	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
1 – OBRA II	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05708	1	07:08:48 a.m.	0.147	7.147	7.147	7.221	0.0739	0.07389	0.0739
02/09/2022	DSC05708	1	07:08:48 a.m.	0.147	7.147	7.147	7.221	0.0739	0.07389	0.0739
02/09/2022	DSC05710	1	07:13:24 a.m.	0.221	7.221	7.221	7.261	0.0406	0.04056	0.0406
02/09/2022	DSC05718	1	07:20:18 a.m.	0.338	7.338	7.338	7.345	0.0067	0.00667	0.0067
02/09/2022	DSC05723	1	07:21:30 a.m.	0.358	7.358	7.358	7.361	0.0028	0.00278	0.0028
02/09/2022	DSC05780	1	08:37:40 a.m.	1.628	8.628	8.628	8.629	0.0011	0.00111	0.0011
02/09/2022	DSC05781	1	08:37:44 a.m	1.629	8.629	8.629	8.630	0.0011	0.00111	0.0011
02/09/2022	DSC05885	1	11:06:40 a.m	4.111	11.111	11.111	11.123	0.0117	0.01167	0.0117
02/09/2022	DSC05904	1	15:01:18 p.m.	8.022	15.022	15.022	15.023	0.0017	0.001667	0.0017
02/09/2022	DSC05906	1	15:01:30 p.m	8.025	15.025	15.025	15.026	0.0011	0.001111	0.0011

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
2 – OBRA II	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05720	1	07:20:42 a.m	0.345	7.345	7.345	7.358	0.0133	0.2168	0.2168
02/09/2022	DSC05720	1	07:20:42 a.m	0.345	7.345	7.345	7.358	0.0133	0.1867	0.1867
02/09/2022	DSC05724	1	07:21:40 a.m.	0.361	7.361	7.361	7.448	0.0867	0.0867	0.0867
02/09/2022	DSC05741	1	08:10:44 a.m.	1.179	8.179	8.179	8.291	0.1122	0.1122	0.1122
02/09/2022	DSC05873	1	10:22:00 a.m.	3.367	10.367	10.367	10.368	0.0017	0.0017	0.0017

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
3 – OBRA II	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05733	2	07:47:52 a.m	0.798	7.798	7.798	7.827	0.0294	0.0981	0.0981
02/09/2022	DSC05734	2	07:49:38 a.m	0.827	7.827	7.827	8.021	0.1933	0.1208	0.1208
02/09/2022	DSC05870	2	10:21:38 a.m.	3.361	10.361	10.361	10.367	0.0061	0.0061	0.0061
02/09/2022	DSC05874	2	10:22:06 a.m.	3.368	10.368	10.368	10.369	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05876	2	10:22:16 a.m.	3.371	10.371	10.371	10.405	0.0339	0.0339	0.0339
02/09/2022	DSC05877	2	10:24:18 a.m.	3.405	10.405	10.405	10.407	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05878	2	10:24:26 a.m.	3.407	10.407	10.407	10.942	-	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05899	2	15:00:44 p.m.	8.012	15.012	15.012	15.013	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05900	2	15:00:48 p.m.	8.013	15.013	15.013	15.014	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05905	2	15:01:24 p.m.	8.023	15.023	15.023	15.025	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05914	2	15:02:30 p.m.	8.042	15.042	15.042	15.044	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2019	DSC05915	2	15:02:38 p.m.	8.044	15.044	15.044	15.046	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2019	DSC05916	2	15:02:44 p.m.	8.046	15.046	15.046	15.047	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2019	DSC05917	2	15:02:50 p.m.	8.047	15.047	15.047	15.170	0.1228	0.0153	0.0153

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
4 – OBRA II	04.06.02	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05704	2	07:08:14 a.m.	0.137	7.137	7.137	7.140	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05715	2	07:15:52 a.m.	0.264	7.264	7.264	7.266	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05737	2	08:09:18 a.m.	1.155	8.155	8.155	8.160	0.0050	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05841	2	09:37:42 a.m.	2.628	9.628	9.628	9.708	0.0794	0.0794	0.0794

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
5 – OBRA II	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05704	3	07:08:14 a.m.	0.137	7.137	7.13722	7.140	0.0028	0.0794	0.0794
02/09/2022	DSC05716	3	07:15:56 a.m.	0.266	7.266	7.26556	7.338	0.0728	0.0728	0.0728

02/09/2022	DSC05736	3	08:08:06 a.m	1.135	8.135	8.13500	8.155	0.0200	0.0200	0.0200
02/09/2022	DSC05759	3	08:26:00 a.m	1.433	8.433	8.43333	8.437	0.0033	0.0033	0.0033

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
6 – OBRA II	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05771	3	08:29:42 a.m	1.495	8.495	8.49500	8.497	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05772	3	08:29:48 a.m.	1.497	8.497	8.49667	8.509	0.0122	0.0002	0.0002
02/09/2022	DSC05777	3	08:36:40 a.m	1.611	8.611	8.61111	8.613	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05777	3	08:36:40 a.m	1.611	8.611	8.61111	8.613	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05780	3	08:37:40 a.m.	1.628	8.628	8.62778	8.629	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05782	3	08:37:48 a.m.	1.630	8.630	8.63000	8.768	0.1383	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05782	3	08:37:48 a.m.	1.630	8.630	8.63000	8.768	0.1383	0.0053	0.0053
02/09/2022	DSC05783	3	08:38:00 a.m	1.633	8.633	8.63333	8.768	0.1350	0.0075	0.0075
02/09/2022	DSC05898	3	14:59:24 p.m.	7.990	14.990	14.99000	15.012	0.0222	0.0222	0.0222

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
7 – OBRA II	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05787	4	08:46:30 a.m	1.775	8.775	8.77500	8.797	0.0217	0.0217	0.0217
02/09/2022	DSC05788	4	08:47:48 a.m.	1.797	8.797	8.79667	8.799	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05786	4	08:46:24 a.m.	1.773	8.773	8.77333	8.775	0.0017	0.0111	0.0111

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
8 – OBRA II	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la elección de piezas.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05789	1	08:47:56 a.m	1.799	8.799	8.79889	8.808	0.0089	0.0116	0.0116
02/09/2022	DSC05790	1	08:48:28 a.m	1.808	8.808	8.80778	8.813	0.0050	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05791	1	08:48:46 a.m	1.813	8.813	8.81278	8.819	0.0067	0.0067	0.0067
02/09/2022	DSC05793	1	08:53:40 a.m.	1.894	8.894	8.89444	8.896	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05794	1	08:53:44 a.m	1.896	8.896	8.89556	8.896	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05795	1	08:53:46 a.m	1.896	8.896	8.89611	8.897	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05796	1	08:53:48 a.m	1.897	8.897	8.89667	8.904	0.0078	0.0008	0.0008
02/09/2022	DSC05797	1	08:54:16 a.m.	1.904	8.904	8.90444	8.909	0.0050	0.0050	0.0050

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
9 – OBRA II	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la elección de piezas.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05797	1	08:54:16 a.m.	1.904	8.904	8.90444	8.909	0.0050	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05798	1	08:54:34 a.m	1.909	8.909	8.90944	8.914	0.0044	0.0044	0.0044
02/09/2022	DSC05888	1	11:07:30 a.m.	4.125	11.125	11.12500	11.378	-	0.0024	0.0024
02/09/2022	DSC05942	1	15:50:44 p.m.	8.846	15.846	15.8456	15.851	0.0050	0.0026	0.0026
02/09/2022	DSC05932	2	15:47:14 p.m.	8.787	15.787	15.78722	15.789	0.0022	0.0022	0.0022

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
10 – OBRA II	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05932	2	15:47:14 p.m.	8.787	15.787	15.78722	15.789	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05955	2	16:00:50 p.m.	9.014	16.014	16.01389	16.019	0.0056	0.0056	0.0056
02/09/2022	DSC05956	2	16:01:10 p.m	9.019	16.019	16.01944	16.022	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05965	2	16:10:40 p.m	9.178	16.178	16.17778	16.181	0.0028	0.0083	0.0083
02/09/2022	DSC05966	2	16:10:50 p.m	9.181	16.181	16.18056	16.183	0.0022	0.01556	0.0156

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
11 – OBRA II	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05784	4	08:46:06 a.m	1.768	8.768	8.76833	8.771	0.0022	0.0195	0.0195
02/09/2022	DSC05785	4	08:46:14 a.m	1.771	8.771	8.77056	8.773	0.0028	0.0175	0.0175
02/09/2022	DSC05792	4	08:49:10 a.m.	1.819	8.819	8.81944	8.838	0.0187	0.0187	0.0187
02/09/2022	00003	4		1.838	8.838	8.83819	8.847	0.0092	0.0092	0.0092
	00003			1.838	8.838	8.83819	8.842	0.0040	0.0080	0.0080
	00003			1.842	8.842	8.84222	8.849	0.0064	0.0064	0.0064
02/09/2022	DSC05945	4	15:51:32 p.m	8.859	15.859	15.85889	15.861	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05958	4	16:09:42 p.m.	9.162	16.162	16.16167	16.163	0.0017	0.0017	0.0017

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
12 – OBRA II	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05814	2	09:05:18 a.m	2.088	9.088	9.08833	9.091	0.0022	0.3089	0.3089
02/09/2022	DSC05819	2	09:05:52 a.m	2.098	9.098	9.09778	9.104	0.0067	0.1667	0.1667
02/09/2022	DSC05820	2	09:06:16 a.m	2.104	9.104	9.10444	9.106	0.0011	0.2444	0.2444
02/09/2022	DSC05821	2	09:06:20 a.m	2.106	9.106	9.10556	9.108	0.0022	0.0956	0.0956
02/09/2022	DSC05824	2	09:06:44 a.m	2.112	9.112	9.11222	9.161	0.0483	0.0483	0.0483
02/09/2022	DSC05825	2	09:09:38 a.m.	2.161	9.161	9.16056	9.162	0.0011	0.0556	0.0556
02/09/2022	DSC05826	2	09:09:42 a.m	2.162	9.162	9.16167	9.163	0.0011	0.1111	0.1111
02/09/2022	DSC05827	2	09:09:46 a.m.	2.163	9.163	9.16278	9.167	0.0046	0.1925	0.1925
02/09/2022	DSC05832	2	09:16:26 a.m	2.274	9.274	9.27389	9.276	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05856	2	10:07:18 a.m.	3.122	10.122	10.12167	10.124	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05857	2	10:07:26 a.m.	3.124	10.124	10.12389	10.126	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05862	2	10:10:34 a.m.	3.176	10.176	10.17611	10.222	0.0461	0.0461	0.0461
02/09/2022	DSC05939	2	15:50:24 p.m.	8.840	15.840	15.84000	15.842	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05940	2	15:50:32 p.m.	8.842	15.842	15.84222	15.844	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05941	2	15:50:40 p.m	8.844	15.844	15.84444	15.846	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05955	2	16:00:50 p.m.	9.014	16.014	16.01389	16.019	0.0056	0.0056	0.0056
02/09/2022	DSC05961	2	16:09:58 p.m.	9.166	16.166	16.16611	16.169	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05962	2	16:10:08 p.m	9.169	16.169	16.16889	16.172	0.0028	0.0028	0.0028

02/09/2022	DSC05963	2	16:10:18 p.m	9.172	16.172	16.17167	16.174	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05964	2	16:10:26 p.m	9.174	16.174	16.17389	16.178	0.0039	0.0039	0.0039
02/09/2022	DSC05968	2	16:11:06 p.m	9.168	16.168	16.16833	16.257	0.0883	0.0044	0.0044

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
13 – OBRA II	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05815	3	09:05:26 a.m	2.091	9.091	9.09056	9.092	0.0011	0.0122	0.0122
02/09/2022	DSC05816	3	09:05:30 a.m	2.092	9.092	9.09167	9.094	0.0022	0.0156	0.0156
02/09/2022	DSC05817	3	09:05:38 a.m	2.094	9.094	9.09389	9.096	0.0017	0.0117	0.0117
02/09/2022	DSC05818	3	09:06:28 a.m.	2.108	9.108	9.10778	9.111	0.0028	0.0139	0.0139
02/09/2022	DSC05823	3	09:06:38 a.m	2.104	9.104	9.10444	9.106	0.0011	0.0139	0.0139
02/09/2022	DSC05828	3	09:10:52 a.m	2.181	9.181	9.181	9.184	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05829	3	09:11:02 a.m	2.184	9.184	9.184	9.184	0.0006	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05830	3	09:11:04 a.m.	2.184	9.184	9.184	9.187	0.0022	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05831	3	09:11:12 a.m.	2.187	9.187	9.187	9.274	0.0872	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05833	3	09:16:34 a.m.	2.276	9.276	9.276	9.286	0.0100	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05835	3	09:17:24 a.m.	2.290	9.290	9.290	9.292	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05836	3	09:17:30 a.m	2.292	9.292	9.292	9.297	0.0050	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05838	3	09:17:54 a.m	2.298	9.298	9.298	9.301	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05840	3	09:18:18 a.m.	2.305	9.305	9.305	9.628	-	0.0043	0.0043
02/09/2022	DSC05858	3	10:07:32 a.m	3.126	10.126	10.12556	10.164	0.0389	0.0016	0.0016
02/09/2022	DSC05859	3	10:09:52 a.m.	3.164	10.164	10.16444	10.166	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05860	3	10:09:56 a.m.	3.166	10.166	10.16556	10.168	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05861	3	10:10:06 a.m.	3.168	10.168	10.16833	10.176	0.0078	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05886	3	11:07:22 a.m.	4.123	11.123	11.12278	11.124	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05887	3	11:07:26 a.m.	4.124	11.124	11.12389	11.125	0.0011	0.0011	0.0011

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
14 – OBRA II	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	00004	3		2.167	9.167	9.167	9.182	0.0142	0.0052	0.0052
02/09/2022	DSC05822	3	09:06:38 a.m	2.098	9.098	9.09778	9.104	0.0067	0.0067	0.0067
	00004			2.167	9.167	9.167	9.170	0.0025	0.0040	0.0040
	00004			2.170	9.170	9.170	9.172	0.0024	0.0048	0.0048
	00004			2.172	9.172	9.172	9.173	0.0010	0.0031	0.0031
	00004			2.173	9.173	9.173	9.174	0.0006	0.0025	0.0025
	00004			2.174	9.174	9.174	9.176	0.0017	0.0034	0.0034

	00004			2.176	9.176	9.176	9.177	0.0012	0.0012	0.0012
	00004			2.177	9.177	9.177	9.180	0.0032	0.0032	0.0032
02/09/2022	DSC05941	3	15:50:40 p.m	8.844	15.844	15.84444	15.846	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05943	3	15:51:02 p.m	8.851	15.851	15.85056	15.855	0.0044	0.0009	0.0009
02/09/2022	DSC05951	3	15:52:14 p.m.	8.871	15.871	15.87056	15.872	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05953	3	15:52:32 p.m	8.876	15.876	15.87556	15.877	0.0011	0.0011	0.0011

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
15 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05957	1	16:01:18 p.m.	9.022	16.022	16.02167	16.162	0.1400	0.0001	0.0001
02/09/2022	DSC05959	1	16:09:48 p.m	9.163	16.163	16.16333	16.165	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05969	1	16:15:24 p.m	9.257	16.257	16.25667	16.258	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05970	1	16:15:30 p.m.	9.258	16.258	16.25833	0.000	-	0.0018	0.0018

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
16 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05823	1	09:06:44 a.m	2.106	9.106	9.10556	9.108	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05834	1	09:17:10 a.m.	2.286	9.286	9.286	9.290	0.0039	0.0039	0.0039
02/09/2022	DSC05839	1	09:18:04 a.m.	2.301	9.301	9.301	9.305	0.0039	0.0039	0.0039

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
17 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)

02/09/2022	DSC05735	2	08:01:14 a.m	1.021	8.02056	8.02056	8.13500	0.1144	0.0127	0.0127
02/09/2022	DSC05739	2	08:10:18 a.m	1.172	8.17167	8.17167	8.17667	0.0050	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05742	2	08:17:28 a.m.	1.291	8.29111	8.29111	8.29222	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05743	2	08:17:32 a.m	1.292	8.29222	8.29222	8.29500	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05755	2	08:24:10 a.m	1.403	8.40278	8.40278	8.41111	0.0083	0.0083	0.0083
02/09/2022	DSC05757	2	08:25:26 a.m.	1.424	8.42389	8.42389	8.43111	0.0072	0.0072	0.0072
02/09/2022	DSC05897	2	14:59:22 p.m.	7.989	14.98944	14.98944	14.99000	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05898	2	14:59:24 a.m.	7.990	14.99000	14.99000	15.01222	0.0222	0.0001	0.0001
02/09/2022	DSC05946	2	15:51:38 p.m	8.861	15.86056	15.86056	15.86333	0.0028	0.0003	0.0003

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
18 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2

Fecha de Captura	Código de archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05947	2	15:51:48 p.m.	8.863	15.86333	15.86333	15.86500	0.0017	0.00004167	0.0000
02/09/2022	DSC05948	2	15:51:54 p.m.	8.865	15.86500	15.86500	15.86667	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05949	2	15:52:00 p.m.	8.867	15.86667	15.86667	15.86778	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05950	2	15:52:04 p.m.	8.868	15.86778	15.86778	15.87056	0.0028	0.0028	0.0028

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
19 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3

Fecha de Captura	Código de archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05705.	3	07:08:24 a.m.	0.140	7.14000	7.14000	7.14667	0.0067	0.0067	0.0067
02/09/2022	DSC05705	3	07:08:24 a.m.	0.140	7.14000	7.14000	7.14667	0.0067	0.0067	0.0067
02/09/2022	DSC05714	3	07:15:40 a.m.	0.261	7.26111	7.26111	7.26444	0.0033	0.0033	0.0033

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
20 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3

Fecha de Captura	Código de archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05714	3	07:15:40 a.m.	0.261	7.26111	7.26111	7.26444	0.0033	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05725	3	07:26:52 a.m.	0.448	7.44778	7.44778	7.45000	0.0022	0.02756	0.0276
02/09/2022	DSC05726	3	07:27:00 a.m.	0.450	7.45000	7.45000	7.49111	0.0411	0.0411	0.0411

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
21 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4

Fecha de Captura	Código de archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05726	4	07:27:00 a.m.	0.450	7.45000	7.45000	7.49111	0.0411	0.0411	0.0411
02/09/2022	DSC05738	4	08:09:36 a.m.	1.160	8.16000	8.16000	8.17167	0.0117	0.0117	0.0117
02/09/2022	DSC05739	4	08:10:18 a.m.	1.172	8.17167	8.17167	8.17889	0.0072	0.0072	0.0072
02/09/2022	DSC05740	4	08:10:36 a.m	1.177	8.17667	8.17667	8.17889	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05744	4	08:17:42 a.m.	1.295	8.29500	8.29500	8.29722	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05745	4	08:17:50 a.m.	1.297	8.29722	8.29722	8.31944	0.0222	0.0222	0.0222
02/09/2022	DSC05755	4	08:24:10 a.m	1.403	8.40278	8.40278	8.41111	0.0083	0.0083	0.0083
02/09/2022	DSC05763	4	08:26:26 a.m	1.441	8.44056	8.44056	8.44167	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05764	4	08:26:30 a.m	1.442	8.44167	8.44167	8.48222	0.0406	0.0078	0.0078
02/09/2022	DSC05765	4	08:28:56 a.m.	1.482	8.48222	8.48222	8.48278	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05766	4	08:28:58 a.m.	1.483	8.48278	8.48278	8.48667	0.0039	0.0039	0.0039
02/09/2022	DSC05767	4	08:29:12 a.m.	1.487	8.48667	8.48667	8.48889	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05768	4	08:29:20 a.m.	1.489	8.48889	8.48889	8.49056	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05769	4	08:29:26 a.m.	1.491	8.49056	8.49056	8.49278	0.0022	0.0022	0.0022

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
22 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05760	4	08:26:12 a.m.	1.437	8.43667	8.43667	8.43889	0.0022	0.0002	0.0002
02/09/2022	DSC05761	4	08:26:20 a.m.	1.439	8.43889	8.43889	8.43944	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05762	4	08:26:22 a.m.	1.439	8.43944	8.43944	8.44056	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05765	4	08:28:56 a.m	1.482	8.48222	8.48222	8.48278	0.0006	0.0014	0.0014
02/09/2022	DSC05766	4	08:28:58 a.m.	1.483	8.48278	8.48278	8.48667	0.0039	0.0014	0.0014
02/09/2022	DSC05767	4	08:29:12 a.m.	1.487	8.48667	8.48667	8.48889	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05768	4	08:29:20 a.m.	1.489	8.48889	8.48889	8.49056	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05769	4	08:29:26 a.m.	1.491	8.49056	8.49056	8.49278	0.0022	0.0017	0.0017

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
23 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05765	5	08:28:56 a.m.	1.482	8.48222	8.48222	8.48278	0.0006	0.0050	0.0050
02/09/2022	DSC05766	5	08:28:58 a.m.	1.483	8.48278	8.48278	8.48667	0.0039	0.0039	0.0039
02/09/2022	DSC05767	5	08:29:12 a.m.	1.487	8.48667	8.48667	8.48889	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05768	5	08:29:20 a.m.	1.489	8.48889	8.48889	8.49056	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05769	5	08:29:26 a.m.	1.491	8.49056	8.49056	8.49278	0.0022	0.0017	0.0017

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
24 – OBRA II	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	5	16:18:5.03 a.m.	9.301	16.301	16.301	16.3167	0.0153	0.0153	0.0153
10/11/2019	MDG_5578	5	16:19:00 a.m.	9.317	16.317	16.317	16.7667	-	0.0087	0.0087
10/11/2019	MDG_5578	5	16:47:2.72 a.m.	9.784	16.784	16.784	16.7853	0.0012	0.0012	0.0012

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
25– OBRA II	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MDG_5578	6	16:46:00 a.m.	9.767	16.767	16.767	16.7841	0.0174	0.0028	0.0028
10/11/2019	MDG_5578	6	16:48:00 a.m.	9.800	16.800	16.800	16.8526	0.0526	0.0015	0.0015
10/11/2019	MDG_5578	6	16:51:9.36 a.m.	9.853	16.853	16.853	16.8534	0.0008	0.0008	0.0008

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
26 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05847	6	09:50:48 a.m.	2.847	9.84667	9.84667	9.84889	0.0022	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05848	6	09:50:56 a.m	2.849	9.84889	9.84889	9.85278	0.0039	0.0039	0.0039
02/09/2022	DSC05851	6	10:01:32 a.m	3.026	10.02556	10.02556	10.04958	0.0240	0.0024	0.0024
	00005			3.050	10.04958	10.04958	10.05130	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05883	6	11:06:34 a.m.	4.109	11.10944	11.10944	11.11056	0.0011	0.0011	0.0011

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
27 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05849	7	09:51:10 a.m.	2.853	9.85278	9.85278	10.02389	0.1711	0.0029	0.0029
02/09/2022	DSC05850	7	10:01:26 a.m	3.024	10.02389	10.02389	10.02556	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05884	7	11:06:38 a.m.	4.111	11.11056	11.11056	11.11111	0.0006	0.0006	0.0006

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
28 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
10/11/2019	MVI_5944	7	11:42:15 a.m.	4.633	11.633	11.633	11.7586	-	-	-
10/11/2019	MVI_5944			4.633	11.633	11.633	11.6337	0.0004	0.0014	0.0014
10/11/2019	MVI_5944			4.643	11.643	11.643	11.6433	0.0006	0.0014	0.0014
10/11/2019	MVI_5944			4.657	11.657	11.657	11.6582	0.0011	0.0011	0.0011
10/11/2019	MVI_5944			4.670	11.670	11.670	11.6701	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944			4.680	11.680	11.680	11.6802	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944			4.688	11.688	11.688	11.6883	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944			4.696	11.696	11.696	11.6963	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944			4.700	11.700	11.700	11.7007	0.0005	0.0005	0.0005
10/11/2019	MVI_5944			4.706	11.706	11.706	11.7067	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944			4.717	11.717	11.717	11.7171	0.0002	0.0002	0.0002

10/11/2019	MVI_5944	4.723	11.723	11.723	11.7235	0.0002	0.0002	0.0002
10/11/2019	MVI_5944	4.730	11.730	11.730	11.7306	0.0007	0.0007	0.0007
10/11/2019	MVI_5944	4.741	11.741	11.741	11.7411	0.0003	0.0003	0.0003
10/11/2019	MVI_5944	4.746	11.746	11.746	11.7458	0.0000	0.0000	0.0000
10/11/2019	MVI_5944	4.749	11.749	11.749	11.7496	0.0004	0.0004	0.0004
10/11/2019	MVI_5944	4.755	11.755	11.755	11.7549	0.0002	0.0002	0.0002

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
29 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05899	8	15:00:44 p.m.	8.012	15.01222	15.01222	15.01333	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05900	8	15:00:48 p.m.	8.013	15.01333	15.01333	15.01444	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05901	8	15:00:52 p.m.	8.014	15.01444	15.01444	15.01667	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05902	8	15:01:00 p.m.	8.017	15.01667	15.01667	15.02000	0.0033	0.0033	0.0033

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
30 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05902	8	15:01:00 p.m.	8.017	15.01667	15.01667	15.02000	0.0033	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05903	8	15:01:12 p.m.	8.020	15.02000	15.02000	15.02167	0.0017	0.0056	0.0056
02/09/2022	DSC05905	8	15:01:24 p.m.	8.023	15.02333	15.02333	15.02500	0.0017	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05910	8	15:01:58 p.m.	8.033	15.03278	15.03278	15.03611	0.0033	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05911	8	15:02:10 p.m.	8.036	15.03611	15.03611	15.03833	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05913	8	15:02:18 p.m.	8.038	15.03833	15.03833	15.04167	0.0033	0.0033	0.0033
02/09/2022	DSC05914	8	15:02:30 p.m.	8.042	15.04167	15.04167	15.04389	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05915	8	15:02:38 p.m.	8.044	15.04389	15.04389	15.04556	0.0017	0.0015	0.0015
02/09/2022	DSC05923	8	15:30:22 p.m.	8.506	15.50611	15.50611	15.50778	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05924	8	15:30:28 p.m	8.508	15.50778	15.50778	15.50833	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05926	8	15:30:36 p.m.	8.510	15.51000	15.51000	15.51222	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05927	8	15:30:44 p.m.	8.512	15.51222	15.51222	15.51389	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05928	8	15:30:50 p.m.	8.514	15.51389	15.51389	15.51556	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05929	8	15:30:56 p.m	8.516	15.51556	15.51556	15.51722	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05932	8	15:47:14 p.m.	8.787	15.78722	15.78722	15.78944	0.0022	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05932	8	15:47:14 p.m.	8.787	15.78722	15.78722	15.78944	0.0022	0.0003	0.0003
02/09/2022	DSC05933	8	15:47:22 p.m	8.789	15.78944	15.78944	15.79167	0.0022	0.0007	0.0007
02/09/2022	DSC05935	8	15:49:26 p.m.	8.824	15.82389	15.82389	15.82611	0.0022	0.0022	0.0022

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso

31 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05746	9	08:19:10 a.m	1.319	8.31944	8.31944	8.32222	0.0028	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05747	9	08:19:20 a.m	1.322	8.32222	8.32222	8.35278	0.0306	0.0009	0.0009
02/09/2022	DSC05748	9	08:21:10 a.m	1.353	8.35278	8.35278	8.35556	0.0028	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05749	9	08:21:20 a.m.	1.356	8.35556	8.35556	8.35667	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05750	9	08:21:24 a.m	1.357	8.35667	8.35667	8.35889	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05751	9	08:21:32 a.m	1.359	8.35889	8.35889	8.36056	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05752	9	08:21:38 a.m	1.361	8.36056	8.36056	8.37069	0.0101	0.0003	0.0003
02/09/2022	DSC05754	9	08:24:04 a.m	1.401	8.40111	8.40111	8.40278	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05770	9	08:29:34 a.m.	1.493	8.49278	8.49278	8.49500	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05778	9	08:36:46 a.m	1.613	8.61278	8.61278	8.61556	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05799	9	08:54:50 a.m	1.914	8.91389	8.91389	8.91611	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05800	9	08:54:58 a.m	1.916	8.91611	8.91611	9.08833	0.1722	0.0049	0.0049

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
32 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05837	9	09:17:48 a.m.	2.297	9.29667	9.29667	9.29833	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05842	9	09:42:28 a.m	2.708	9.70778	9.70778	9.71056	0.0028	0.0028	0.0028
02/09/2022	DSC05843	9	09:42:38 a.m.	2.711	9.71056	9.71056	9.71833	0.0078	0.0078	0.0078
02/09/2022	DSC05844	9	09:43:06 a.m	2.718	9.71833	9.71833	9.72000	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05845	9	09:43:12 a.m.	2.720	9.72000	9.72000	9.84611	0.1261	0.0063	0.0063
02/09/2022	DSC05845	9	09:43:12 a.m.	2.720	9.72000	9.72000	9.84611	0.1261	0.0084	0.0084
02/09/2022	DSC05846	9	09:50:46 a.m.	2.846	9.84611	9.84611	9.84667	0.0006	0.0056	0.0056
02/09/2022	DSC05851	9	10:01:32 a.m.	3.026	10.02556	10.02556	10.12167	0.0961	0.0107	0.0107
02/09/2022	DSC05877	9	10:24:18 a.m.	3.405	10.40500	10.40500	10.40722	0.0022	0.0067	0.0067
02/09/2022	DSC05880	9	10:56:30 a.m.	3.942	10.94167	10.94167	11.10944	0.1678	0.0186	0.0186

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
33 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta	Hora Hombre Neta

					Captura REAL				(Gráfica de barras)	(Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05905	10	15:01:24 p.m.	8.023	15.02333	15.02333	15.02500	0.0017	0.0004	0.0004
02/09/2022	DSC05914	10	15:02:30 p.m.	8.042	15.04167	15.04167	15.04389	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05915	10	15:02:38 p.m.	8.044	15.04389	15.04389	15.04556	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05919	10	15:10:12 p.m.	8.170	15.17000	15.17000	15.17333	0.0033	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05921	10	15:10:24 p.m.	8.173	15.17333	15.17333	15.50500	-	0.0007	0.0007
02/09/2022	DSC05922	10	15:30:18 p.m.	8.505	15.50500	15.50500	15.50611	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05923	10	15:30:22 p.m.	8.506	15.50611	15.50611	15.50778	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05924	10	15:30:28 p.m	8.508	15.50778	15.50778	15.50833	0.0006	0.0006	0.0006
02/09/2022	DSC05925	10	15:30:30 p.m.	8.508	15.50833	15.50833	15.51000	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05926	10	15:30:36 p.m.	8.510	15.51000	15.51000	15.51222	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05930	10	15:31:02 p.m	8.517	15.51722	15.51722	15.51944	0.0022	0.0022	0.0022
02/09/2022	DSC05931	10	15:31:10 p.m.	8.519	15.51944	15.51944	15.78722	-	0.0031	0.0031
02/09/2022	DSC05934	10	15:47:30 p.m.	8.792	15.79167	15.79167	15.82389	0.0322	0.0040	0.0040
02/09/2022	DSC05935	10	15:49:26 p.m.	8.824	15.82389	15.82389	15.82611	0.0022	0.0044	0.0044
02/09/2022	DSC05937	10	15:49:38 p.m.	8.827	15.82722	15.82722	15.82944	0.0022	0.0044	0.0044
02/09/2022	DSC05938	10	15:49:46 p.m.	8.829	15.82944	15.82944	15.84000	0.0106	0.0070	0.0070

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
34 – OBRA II	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	00002			1.371	8.37069	8.37069	8.37410	0.0034	0.0051	0.0051
02/09/2022	00002			1.374	8.37410	8.37410	8.37759	0.0035	0.0035	0.0035
02/09/2022	00002			1.378	8.37759	8.37759	8.38098	0.0034	0.0034	0.0034
02/09/2022	00002			1.381	8.38098	8.38098	8.38261	0.0016	0.0016	0.0016
02/09/2022	00002			1.383	8.38261	8.38261	8.38391	0.0013	0.0013	0.0013
02/09/2022	00002			1.384	8.38391	8.38391	8.38579	0.0019	0.0019	0.0019
02/09/2022	00002			1.386	8.38579	8.38579	8.38683	0.0010	0.0010	0.0010
02/09/2022	00002			1.387	8.38683	8.38683	8.38848	0.0016	0.0016	0.0016
02/09/2022	00002			1.388	8.38848	8.38848	8.39243	0.0040	0.0040	0.0040
02/09/2022	00002			1.392	8.39243	8.39243	8.39514	0.0027	0.0003	0.0003

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
35 – OBRA II	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	DSC05890	11	14:43:54 p.m.	7.732	14.73167	14.73167	14.73500	0.0033	0.0083	0.0083
02/09/2022	DSC05892	11	14:44:10 p.m.	7.736	14.73611	14.73611	14.77986	0.0437	0.0066	0.0066
	00007			7.780	14.77986	14.77986	14.78131	0.0015	0.0015	0.0015
	00007			7.781	14.78131	14.78131	14.78393	0.0026	0.0026	0.0026

	00007			7.784	14.78393	14.78393	14.78513	0.0012	0.0012	0.0012
	00008			7.817	14.81704	14.81704	14.81976	0.0027	0.0027	0.0027
	00008			7.820	14.81976	14.81976	14.82246	0.0027	0.0027	0.0027
	00008			7.822	14.82246	14.82246	14.82494	0.0025	0.0025	0.0025
	00008			7.825	14.82494	14.82494	14.82792	0.0030	0.0030	0.0030
	00008			7.828	14.82792	14.82792	14.83232	0.0044	0.0044	0.0044
	00008			7.832	14.83232	14.83232	14.83475	0.0024	0.0024	0.0024
02/09/2022	DSC05893	11	14:54:46 p.m.	7.913	14.91278	14.91278	14.91444	0.0017	0.0017	0.0017
02/09/2022	DSC05894	11	14:54:52 p.m.	7.914	14.91444	14.91444	14.91556	0.0011	0.0011	0.0011
02/09/2022	DSC05895	11	14:54:56 p.m	7.916	14.91556	14.91556	14.98889	0.0733	0.0000	0.0000

Muestra	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso
36 – OBRA II	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11

Fecha de Captura	Código del archivo	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo de Captura NETA	Tiempo de Captura REAL	Hora de Inicio	Hora de Termino	Hora Hombre Ejecutada	Hora Hombre Neta (Gráfica de barras)	Hora Hombre Neta (Gráfica línea de tiempo)
02/09/2022	MVI_7755	11		7.009	14.009	14.009	14.0094	0.000672	0.000336	0.0003
02/09/2022	MVI_7755			7.010	14.010	14.010	14.0102	0.000556	0.000370	0.0004
02/09/2022	MVI_7755			7.010	14.010	14.010	14.0108	0.000286	0.000372	0.0004
02/09/2022	MVI_7755			7.011	14.011	14.011	14.0115	0.000336	0.000370	0.0004
02/09/2022	MVI_7755			7.012	14.012	14.012	14.0121	0.000311	0.000404	0.0004
02/09/2022	MVI_7755			7.012	14.012	14.012	14.0129	0.000456	0.000456	0.0005
02/09/2022	MVI_7755			7.013	14.013	14.013	14.0136	0.000403	0.000403	0.0004
02/09/2022	MVI_7755			7.014	14.014	14.014	14.0144	0.000494	0.000494	0.0005
02/09/2022	MVI_7755			7.015	14.015	14.015	14.0152	0.000464	0.000464	0.0005
02/09/2022	MVI_7755			7.015	14.015	14.015	14.0158	0.000408	0.000408	0.0004

ANEXO 05 – DATOS POR PARTIDA (CONCRETO, ENCOFRADO Y ACERO), OBRA I

SEGÚN PARTIDA – ENCOFRADO

REGISTRO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Fecha de Captura PROMEDIO	Código del archivo	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo Real	Hora de Inicio	Hora de Termino
10/11/2019	MDG_6026	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	11:00:00 a.m.	11.00000	11.00000	13.600
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	11:38:00 a.m.	11.63333	11.63333	11.67489
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1		11.63333	11.63333	11.63436
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11:38:00 a.m.	11.63333	11.63333	11.67489
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.63333	11.63333	11.63384
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4		11.63384	11.63384	11.63474
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.63436	11.63436	11.63519
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4		11.63474	11.63474	11.63551
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.63519	11.63519	11.63596
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.63590	11.63590	11.63650
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1		11.63596	11.63596	11.63701
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.63596	11.63596	11.63731
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4		11.63650	11.63650	11.63734
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.63731	11.63731	11.63835

10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	11.63734	11.63734	11.63845
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	11.63835	11.63835	11.63875
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.63875	11.63875	11.63959
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	11.63875	11.63875	11.64000
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.63881	11.63881	11.63943
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	11.63943	11.63943	11.64086
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.64000	11.64000	11.64149
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	11.64000	11.64000	11.64096
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	11.64086	11.64086	11.64253
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	11.64096	11.64096	11.64126
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.64126	11.64126	11.64239
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	11.64239	11.64239	11.64365
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.64365	11.64365	11.64534
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	11.64534	11.64534	11.64686
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	11.64686	11.64686	11.64731
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.64731	11.64731	11.64795
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	11.64795	11.64795	11.64906
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	11.64906	11.64906	11.65148

10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.65148	11.65148	11.65214
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.65214	11.65214	11.65250
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.65250	11.65250	11.65383
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1		11.65383	11.65383	11.65487
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.65487	11.65487	11.65648
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.65648	11.65648	11.65755
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.65755	11.65755	11.65786
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.65786	11.65786	11.65952
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1		11.65952	11.65952	11.66013
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3		11.66013	11.66013	11.66139
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.66139	11.66139	11.66174
10/11/2019	MVI_5843	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2		11.66174	11.66174	11.66266
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:07:34 a.m.	12.12611	12.12611	12.14167
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:08:30 a.m.	12.14167	12.14167	12.14222
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:08:32 a.m.	12.14222	12.14222	12.15444

10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:09:16 a.m.	12.15444	12.15444	12.16389
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:09:50 a.m.	12.16389	12.16389	12.19056
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:11:26 a.m.	12.19056	12.19056	12.19167
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:11:30 a.m.	12.19167	12.19167	12.19278
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:11:34 a.m.	12.19278	12.19278	12.19667
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.02.**	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	12:11:48 a.m.	12.19667	12.19667	-
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	14:10:00 a.m.	14.16667	14.16667	14.267
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	14:16:00 a.m.	14.26667	14.26667	14.317
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	14:19:00 a.m.	14.31667	14.31667	14.333
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	14:20:00 a.m.	14.33333	14.33333	14.367
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	14:22:00 a.m.	14.36667	14.36667	14.600
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	14:50:00 a.m.	14.83333	14.83333	15.067
10/11/2019	MDG_5903	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	14:50:00 a.m.	14.83333	14.83333	15.067
10/11/2019	MDG_6026	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	14:51:00 a.m.	14.85000	14.85000	16.117
10/11/2019	MDG_6026	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de	2	14:51:00 a.m.	14.85000	14.85000	16.117

piezas para encofrado.

SEGÚN PARTIDA – ACERO

REGISTRO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Fecha de Captura PROMEDIO	Código del archivo	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo Real	Hora de Inicio	Hora de Termino
10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.63551	11.63551	11.63590
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.63845	11.63845	11.63881
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.64253	11.64253	11.64292
10/11/2019	MDG_6026	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.64375	11.64375	11.64504
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2		11.64504	11.64504	11.64566
10/11/2019	MDG_6026	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.64566	11.64566	11.64583
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2		11.64583	11.64583	11.64620

10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.64620	11.64620	11.64636
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.64636	11.64636	11.64678
10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.64678	11.64678	11.64704
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.64704	11.64704	11.64739
10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.64739	11.64739	11.64769
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.64769	11.64769	11.64814
10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.64814	11.64814	11.64861
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.64861	11.64861	11.64904
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.64904	11.64904	11.64923

10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.64923	11.64923	11.64950
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.64950	11.64950	11.64975
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.64975	11.64975	11.65028
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65028	11.65028	11.65055
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65055	11.65055	11.65096
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65096	11.65096	11.65114
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65114	11.65114	11.65143
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65143	11.65143	11.65159
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65159	11.65159	11.65200
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la	1	11.65200	11.65200	11.65214

				eleccion de piezas.				
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65214	11.65214	11.65240
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65240	11.65240	11.65266
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65266	11.65266	11.65299
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65299	11.65299	11.65312
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65312	11.65312	11.65350
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65350	11.65350	11.65371
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65371	11.65371	11.65408
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65408	11.65408	11.65423
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65423	11.65423	11.65459

10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65459	11.65459	11.65480
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65480	11.65480	11.65513
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65513	11.65513	11.65531
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65531	11.65531	11.65562
10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65562	11.65562	11.65578
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65578	11.65578	11.65606
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65606	11.65606	11.65623
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	11.65623	11.65623	11.65656
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11.65656	11.65656	11.65680

10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2		11.65680	11.65680	11.65709
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.65709	11.65709	11.65728
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2		11.65728	11.65728	11.65758
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.65758	11.65758	11.65781
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2		11.65781	11.65781	11.65803
10/11/2019	MVI_5631	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1		11.65803	11.65803	11.65826
10/11/2019	MVI_5843	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2		11.65826	11.65826	11.65860
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:05:18.32 a.m.	16.08842	16.08842	16.08959
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:05:22.54 a.m.	16.08959	16.08959	16.09083
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:05:26.97 a.m.	16.09083	16.09083	16.09168
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para	3	16:05:35.19 a.m.	16.09311	16.09311	16.20000

				colocación en campo o taller					
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:18:00 a.m.	16.30000	16.30000	16.30140
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:18:5.03 a.m.	16.30140	16.30140	16.31667
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:19:00 a.m.	16.31667	16.31667	16.76667
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:19:00 a.m.	16.31667	16.31667	16.76667
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:46:00 a.m.	16.76667	16.76667	16.78409
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:46:00 a.m.	16.76667	16.76667	16.78409
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:47:2.72 a.m.	16.78409	16.78409	16.78533
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:47:2.72 a.m.	16.78409	16.78409	16.78533
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:47:7.18 a.m.	16.78533	16.78533	16.80000
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	16:47:7.18 a.m.	16.78533	16.78533	16.80000
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	17:05:00 a.m.	17.08333	17.08333	17.13333
10/11/2019	MDG_5578	**04.05.04.**	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	17:08:00 a.m.	17.13333	17.13333	17.36667

SEGÚN PARTIDA – CONCRETO

REGISTRO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Fecha de Captura PROMEDIO	Código del archivo	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo Real	Hora de Inicio	Hora de Termino
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:03:00 a.m.	10.05000	10.05000	10.067
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:04:00 a.m.	10.06667	10.06667	10.167
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:32:36 a.m.	10.54333	10.54333	10.546
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54333	10.54333	10.543
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54337	10.54337	10.543
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54345	10.54345	10.544
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54350	10.54350	10.544
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54359	10.54359	10.544
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54366	10.54366	10.544
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54388	10.54388	10.544

			TIFICANTE-CARAV.						
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54400	10.54400	10.544
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54418	10.54418	10.544
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54434	10.54434	10.545
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54451	10.54451	10.545
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54460	10.54460	10.545
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10		10.54486	10.54486	10.545
10/11/2019	MVI_7729	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		10.54506	10.54506	10.545
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:53:00 a.m.	10.88333	10.88333	10.917
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:53:00 a.m.	10.88333	10.88333	10.917
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	10:55:00 a.m.	10.91667	10.91667	10.917

			TIFICANTE-CARAV.						
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:55:00 a.m.	10.91667	10.91667	11.000
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	10:55:00 a.m.	10.91667	10.91667	11.000
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	11:38:00 a.m.	11.63333	11.63333	11.65667
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11:42:15 a.m.	11.63333	11.63333	11.759
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2		11.63333	11.63333	11.63695
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7		11.63333	11.63333	11.634
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11:38:00 a.m.	11.63333	11.63333	11.65667
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8		11.63369	11.63369	11.634
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8		11.63391	11.63391	11.636
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9		11.63583	11.63583	11.643

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11.63623	11.63623	11.63986
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	11.63695	11.63695	11.63909
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	11.63909	11.63909	11.64139
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11.63986	11.63986	11.64077
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11.64077	11.64077	11.64293
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	11.64139	11.64139	11.64346
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.64275	11.64275	11.643
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11.64293	11.64293	11.64450
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.64331	11.64331	11.644
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	11.64346	11.64346	11.64988

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.64438	11.64438	11.647
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11.64450	11.64450	11.64732
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.64699	11.64699	11.657
10/11/2019	MVI_5631	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	11.64732	11.64732	11.64856
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.65713	11.65713	11.658
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.65820	11.65820	11.658
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.65850	11.65850	11.668
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.66776	11.66776	11.670
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.66986	11.66986	11.670
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.67006	11.67006	11.671

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.67094	11.67094	11.674
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.67416	11.67416	11.680
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.67999	11.67999	11.680
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.68020	11.68020	11.681
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.68088	11.68088	11.683
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.68311	11.68311	11.688
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.68799	11.68799	11.688
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.68834	11.68834	11.689
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.68893	11.68893	11.692
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.69159	11.69159	11.696

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.69601	11.69601	11.696
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.69628	11.69628	11.697
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.69703	11.69703	11.698
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.69811	11.69811	11.700
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.70023	11.70023	11.701
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.70073	11.70073	11.701
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.70105	11.70105	11.701
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.70138	11.70138	11.706
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.70601	11.70601	11.707
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.70670	11.70670	11.707

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.70710	11.70710	11.709
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.70908	11.70908	11.713
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.71356	11.71356	11.714
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.71413	11.71413	11.715
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.71493	11.71493	11.717
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.71689	11.71689	11.717
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.71711	11.71711	11.718
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.71754	11.71754	11.718
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.71820	11.71820	11.723
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.72332	11.72332	11.723

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.72349	11.72349	11.724
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.72418	11.72418	11.726
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.72559	11.72559	11.730
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.72999	11.72999	11.731
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.73064	11.73064	11.732
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.73154	11.73154	11.734
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.73423	11.73423	11.741
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.74079	11.74079	11.741
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.74111	11.74111	11.741
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.74141	11.74141	11.742

			TIFICANTE-CARAV.					
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.74202	11.74202	11.746
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.74575	11.74575	11.746
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.74577	11.74577	11.746
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.74579	11.74579	11.746
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.74622	11.74622	11.749
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.74925	11.74925	11.750
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.74964	11.74964	11.750
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	11.75002	11.75002	11.751
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS TIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	11.75094	11.75094	11.755
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLAS**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11.75474	11.75474	11.755

			TIFICANTE-CARAV.						
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8		11.75494	11.75494	11.755
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8		11.75529	11.75529	11.756
10/11/2019	MVI_5944	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9		11.75580	11.75580	11.758
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	13:36:00 a.m.	13.60000	13.60000	13.700
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	13:42:00 a.m.	13.70000	13.70000	13.733
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	13:45:00 a.m.	13.75000	13.75000	13.88333
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	13:45:00 a.m.	13.75000	13.75000	13.883
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14:00:30 a.m.	14.00833	14.00833	14.024
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.00833	14.00833	14.009
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4		14.00875	14.00875	14.009

10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.00942	14.00942	14.010
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	14.00969	14.00969	14.010
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.01025	14.01025	14.010
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	14.01048	14.01048	14.011
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.01076	14.01076	14.011
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	14.01113	14.01113	14.011
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.01146	14.01146	14.012
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	14.01179	14.01179	14.012
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.01211	14.01211	14.012
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	14.01241	14.01241	14.013

10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.01286	14.01286	14.013
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4		14.01317	14.01317	14.014
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.01357	14.01357	14.014
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4		14.01386	14.01386	14.014
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.01436	14.01436	14.015
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4		14.01469	14.01469	14.015
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.01516	14.01516	14.015
10/11/2019	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4		14.01534	14.01534	14.016
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	14:10:00 a.m.	14.16667	14.16667	14.23333
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	14:14:00 a.m.	14.23333	14.23333	14.25000

10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	14:15:00 a.m.	14.25000	14.25000	14.28333
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	14:15:00 a.m.	14.25000	14.25000	14.28333
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	14:15:00 a.m.	14.25000	14.25000	14.28333
10/11/2019	MDG_5903	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	14:20:00 a.m.	14.33333	14.33333	14.367
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	14:22:00 a.m.	14.36667	14.36667	14.85000
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	14:22:00 a.m.	14.36667	14.36667	14.85000
10/11/2019	MDG_5903	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	14:50:00 a.m.	14.83333	14.83333	15.067
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	15:08:00 a.m.	15.13333	15.13333	15.18333
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	15:11:00 a.m.	15.18333	15.18333	15.30000
10/11/2019	MDG_5903	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	15:14:00 a.m.	15.23333	15.23333	15.267
10/11/2019	MDG_5903	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	15:16:00 a.m.	15.26667	15.26667	15.467

			C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.						
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	15:18:00 a.m.	15.30000	15.30000	15.33333
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	15:20:00 a.m.	15.33333	15.33333	15.58333
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	15:35:00 a.m.	15.58333	15.58333	15.60000
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	15:35:00 a.m.	15.58333	15.58333	15.60000
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	15:36:00 a.m.	15.60000	15.60000	15.63333
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	15:38:00 a.m.	15.63333	15.63333	15.75000
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	15:45:00 a.m.	15.75000	15.75000	15.76667
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	15:46:00 a.m.	15.76667	15.76667	15.85000
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	15:51:00 a.m.	15.85000	15.85000	15.93333
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	15:56:00 a.m.	15.93333	15.93333	16.067

10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:04:00 a.m.	16.06667	16.06667	16.083
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:22.54 a.m.	16.08959	16.08959	16.091
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:22.54 a.m.	16.08959	16.08959	16.090
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:22.54 a.m.	16.08959	16.08959	16.091
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:26.97 a.m.	16.09083	16.09083	16.092
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:26.97 a.m.	16.09083	16.09083	16.092
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:26.97 a.m.	16.09083	16.09083	16.092
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:30.06 a.m.	16.09168	16.09168	16.093
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	16:05:30.06 a.m.	16.09168	16.09168	16.093
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	16:05:30.06 a.m.	16.09168	16.09168	16.093
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Incorporacion de Cemento	5	16:18:5.03 a.m.	16.30140	16.30140	16.317

			C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.						
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	16:19:00 a.m.	16.31667	16.31667	16.767
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	16:29:00 a.m.	16.31667	16.31667	16.767
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	16:22:00 a.m.	16.36667	16.36667	16.90000
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	16:46:00 a.m.	16.76667	16.76667	16.78409
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	16:46:00 a.m.	16.76667	16.76667	16.784
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	16:47:2.72 a.m.	16.78409	16.78409	16.785
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	16:48:00 a.m.	16.80000	16.80000	16.853
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	16:51:9.36 a.m.	16.85260	16.85260	16.853
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	16:51:12.21 a.m.	16.85339	16.85339	16.983
10/11/2019	MDG_6026	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	16:54:00 a.m.	16.90000	16.90000	-

10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:22:00 a.m.	17.36667	17.36667	17.383
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:23:4.50 a.m.	17.38333	17.38333	17.400
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:23:8.65 a.m.	17.38333	17.38333	17.400
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:23:12.31 a.m.	17.38333	17.38333	17.400
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:2.59 a.m.	17.40000	17.40000	17.417
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:5.67 a.m.	17.40000	17.40000	17.400
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:10.27 a.m.	17.40000	17.40000	17.417
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:15.4 a.m.	17.40000	17.40000	17.417
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:19.12 a.m.	17.40000	17.40000	17.417
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:24.33 a.m.	17.40000	17.40000	17.417
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:27.87 a.m.	17.40000	17.40000	17.417

			C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.						
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:24:31.42 a.m.	17.40000	17.40000	17.417
10/11/2019	MDG_5578	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	17:25:5.22 a.m.	17.41667	17.41667	-

ANEXO 06 – DATOS POR PARTIDA (CONCRETO, ENCOFRADO Y ACERO), OBRA II

SEGÚN PARTIDA – ENCOFRADO

REGISTRO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Fecha de Captura	Código del archivo	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo Real	Hora de Inicio	Hora de Termino
02/09/2022	DSC05708	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:08:48 a.m.	7.147	7.14667	7.221
02/09/2022	DSC05708	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:08:48 a.m.	7.147	7.14667	7.221
02/09/2022	DSC05710	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:13:24 a.m.	7.221	7.22056	7.261
02/09/2022	DSC05718	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:20:18 a.m.	7.338	7.33833	7.345
02/09/2022	DSC05720	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:20:42 a.m	7.345	7.34500	7.358
02/09/2022	DSC05720	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:20:42 a.m	7.345	7.34500	7.358
02/09/2022	DSC05723	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:21:30 a.m.	7.358	7.35833	7.361
02/09/2022	DSC05724	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	07:21:40 a.m.	7.361	7.36111	7.448
02/09/2022	DSC05733	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	07:47:52 a.m	7.798	7.79778	7.827
02/09/2022	DSC05734	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	07:49:38 a.m	7.827	7.82722	8.021

02/09/2022	DSC05741	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	08:10:44 a.m.	8.179	8.17889	8.291
02/09/2022	DSC05780	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	08:37:40 a.m.	8.628	8.62778	8.629
02/09/2022	DSC05781	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	08:37:44 a.m	8.629	8.62889	8.630
02/09/2022	DSC05870	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	10:21:38 a.m.	10.361	10.36056	10.367
02/09/2022	DSC05873	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	10:22:00 a.m.	10.367	10.36667	10.368
02/09/2022	DSC05874	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	10:22:06 a.m.	10.368	10.36833	10.369
02/09/2022	DSC05876	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	10:22:16 a.m.	10.371	10.37111	10.405
02/09/2022	DSC05877	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	10:24:18 a.m.	10.405	10.40500	10.407
02/09/2022	DSC05878	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	10:24:26 a.m.	10.407	10.40722	10.942
02/09/2022	DSC05885	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	11:06:40 a.m	11.111	11.11111	11.123
02/09/2022	DSC05899	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	0	0.000	14.82494	14.828
02/09/2022	DSC05900	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	0	0.000	14.83232	14.835
02/09/2022	DSC05904	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	14:59:22 p.m.	14.989	14.98944	14.990
02/09/2022	DSC05905	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	15:00:44 p.m.	15.012	15.01222	15.013
02/09/2022	DSC05906	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	15:00:44 p.m.	15.012	15.01222	15.013
02/09/2022	DSC05914	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	15:01:24 p.m.	15.023	15.02333	15.025

02/09/2022	DSC05915	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	15:02:10 p.m.	15.036	15.03611	15.038
02/09/2022	DSC05916	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	15:02:18 p.m.	15.038	15.03833	15.042
02/09/2022	DSC05917	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	15:02:18 p.m.	15.038	15.03833	15.042
02/09/2022	DSC05704	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	07:08:14 a.m.	7.137	7.13722	7.140
02/09/2022	DSC05715	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	07:15:52 a.m.	7.264	7.26444	7.266
02/09/2022	DSC05737	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	08:09:18 a.m.	8.155	8.15500	8.160
02/09/2022	DSC05841	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	09:37:42 a.m.	9.628	9.62833	9.708
02/09/2022	DSC05704	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	07:08:14 a.m.	7.137	7.13722	7.140
02/09/2022	DSC05716	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	07:15:56 a.m.	7.266	7.26556	7.338
02/09/2022	DSC05736	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:08:06 a.m	8.135	8.13500	8.155
02/09/2022	DSC05759	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:26:00 a.m	8.433	8.43333	8.437
02/09/2022	DSC05771	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:29:42 a.m	8.495	8.49500	8.497
02/09/2022	DSC05772	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:29:48 a.m.	8.497	8.49667	8.509
02/09/2022	DSC05777	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:36:40 a.m	8.611	8.61111	8.613
02/09/2022	DSC05777	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:36:40 a.m	8.611	8.61111	8.613
02/09/2022	DSC05780	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:37:40 a.m.	8.628	8.62778	8.629
02/09/2022	DSC05782	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:37:48 a.m.	8.630	8.63000	8.768
02/09/2022	DSC05782	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:37:48 a.m.	8.630	8.63000	8.768
02/09/2022	DSC05783	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	08:38:00 a.m	8.633	8.63333	8.768
02/09/2022	DSC05784	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	08:46:06 a.m	8.768	8.76833	8.771
02/09/2022	DSC05785	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	08:46:14 a.m	8.771	8.77056	8.773
02/09/2022	DSC05786	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	08:46:24 a.m.	8.773	8.77333	8.775
02/09/2022	DSC05787	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	08:46:30 a.m	8.775	8.77500	8.797

02/09/2022	DSC05788	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	08:47:48 a.m.	8.797	8.79667	8.799
02/09/2022	DSC05792	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	08:49:10 a.m.	8.819	8.81944	8.838
02/09/2022	00003	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4			8.838	8.847
02/09/2022	00003	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4			8.838	8.842
02/09/2022	00003	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4			8.842	8.849
02/09/2022	DSC05898	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Colocación de piezas para encofrado	3	00:00	0.000	14.81976	14.822
02/09/2022	DSC05945	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	15:49:38 p.m.	15.827	15.82722	15.829
02/09/2022	DSC05958	04.06.02.	**PLACAS - ENCOFRADO NORMAL**	Confinamiento de elementos de encofrado	4	15:51:48 p.m.	15.863	15.86333	15.865

SEGÚN PARTIDA - ACERO

REGISTRO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Fecha de Captura	Código del archivo	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo Real	Hora de Inicio	Hora de Termino
02/09/2022	DSC05789	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:47:56 a.m	8.799	8.79889	8.808
02/09/2022	DSC05790	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:48:28 a.m	8.808	8.80778	8.813
02/09/2022	DSC05791	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:48:46 a.m	8.813	8.81278	8.819
02/09/2022	DSC05793	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:53:40 a.m.	8.894	8.89444	8.896
02/09/2022	DSC05794	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:53:44 a.m	8.896	8.89556	8.896
02/09/2022	DSC05795	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:53:46 a.m	8.896	8.89611	8.897

	02/09/2022	DSC05796	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:53:48 a.m	8.897	8.89667	8.904
I	02/09/2022	DSC05797	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:54:16 a.m.	8.904	8.90444	8.909
	02/09/2022	DSC05798	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	08:54:34 a.m	8.909	8.90944	8.914
	02/09/2022	DSC05814	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:05:18 a.m	9.088	9.08833	9.091
	02/09/2022	DSC05815	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:05:26 a.m	9.091	9.09056	9.092
	02/09/2022	DSC05816	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:05:30 a.m	9.092	9.09167	9.094
	02/09/2022	DSC05817	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:05:38 a.m	9.094	9.09389	9.096
	02/09/2022	DSC05819	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:05:52 a.m	9.098	9.09778	9.104
	02/09/2022	DSC05820	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:06:16 a.m	9.104	9.10444	9.106
	02/09/2022	DSC05822	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:06:28 a.m.	9.108	9.10778	9.111
	02/09/2022	DSC05823	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:06:38 a.m	9.111	9.11056	9.111
	02/09/2022	DSC05823	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:06:38 a.m	9.111	9.11056	9.112
	02/09/2022	DSC05824	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:06:44 a.m	9.112	9.11222	9.161
	02/09/2022	DSC05825	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:09:38 a.m.	9.161	9.16056	9.162

02/09/2022	DSC05826	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:09:42 a.m	9.162	9.16167	9.163
02/09/2022	DSC05827	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:09:46 a.m.	9.163	9.16278	9.167
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.167	9.182
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.167	9.170
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.170	9.172
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.172	9.173
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.173	9.174
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.174	9.176
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.176	9.177
02/09/2022	00004	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3			9.177	9.180
02/09/2022	DSC05828	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:10:52 a.m	9.181	9.18111	9.184
02/09/2022	DSC05829	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:11:02 a.m	9.184	9.18389	9.184
02/09/2022	DSC05830	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:11:04 a.m.	9.184	9.18444	9.187
02/09/2022	DSC05831	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:11:12 a.m.	9.187	9.18667	9.274
02/09/2022	DSC05832	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	09:16:26 a.m	9.274	9.27389	9.276

	02/09/2022	DSC05833	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:16:34 a.m.	9.276	9.27611	9.286
	02/09/2022	DSC05835	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:17:24 a.m.	9.290	9.29000	9.292
	02/09/2022	DSC05836	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:17:30 a.m	9.292	9.29167	9.297
	02/09/2022	DSC05838	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:17:54 a.m	9.298	9.29833	9.301
	02/09/2022	DSC05840	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	09:18:18 a.m.	9.305	9.30500	9.628
	02/09/2022	DSC05856	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	10:07:18 a.m.	10.122	10.12167	10.124
	02/09/2022	DSC05857	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	10:07:26 a.m.	10.124	10.12389	10.126
	02/09/2022	DSC05858	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	10:07:32 a.m	10.126	10.12556	10.164
	02/09/2022	DSC05859	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	10:09:52 a.m.	10.164	10.16444	10.166
	02/09/2022	DSC05860	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	10:09:56 a.m.	10.166	10.16556	10.168
	02/09/2022	DSC05861	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	10:10:06 a.m.	10.168	10.16833	10.176
	02/09/2022	DSC05862	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	10:10:34 a.m.	10.176	10.17611	10.222
	02/09/2022	DSC05886	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	11:07:22 a.m.	11.123	11.12278	11.124
I	02/09/2022	DSC05887	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	11:07:26 a.m.	11.124	11.12389	11.125
	02/09/2022	DSC05888	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	11:07:30 a.m.	11.125	11.12500	11.378

I	02/09/2022	DSC05932	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:30:36 p.m.	15.510	15.51000	15.512
	02/09/2022	DSC05939	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:47:22 p.m	15.789	15.78944	15.792
	02/09/2022	DSC05940	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:47:30 p.m.	15.792	15.79167	15.824
	02/09/2022	DSC05941	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	15:49:26 p.m.	15.824	15.82389	15.826
	02/09/2022	DSC05941	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:49:26 p.m.	15.824	15.82389	15.826
	02/09/2022	DSC05942	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	15:49:26 p.m.	15.824	15.82389	15.826
	02/09/2022	DSC05943	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	15:49:34 p.m	15.826	15.82611	15.827
	02/09/2022	DSC05951	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	15:50:40 p.m	15.844	15.84444	15.846
	02/09/2022	DSC05953	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	15:50:40 p.m	15.844	15.84444	15.846
	02/09/2022	DSC05955	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:50:44 p.m.	15.846	15.84556	15.851
	02/09/2022	DSC05955	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:51:02 p.m	15.851	15.85056	15.855
	02/09/2022	DSC05956	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:51:32 p.m	15.859	15.85889	15.861
	02/09/2022	DSC05961	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:52:00 p.m.	15.867	15.86667	15.868
	02/09/2022	DSC05962	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:52:04 p.m.	15.868	15.86778	15.871
	02/09/2022	DSC05963	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:52:14 p.m.	15.871	15.87056	15.872
	02/09/2022	DSC05964	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	15:52:32 p.m	15.876	15.87556	15.877
	02/09/2022	DSC05965	04.05.04.	**PLACAS - ACERO**	Ejecucion de las piezas estructurales	2	16:00:50 p.m.	16.014	16.01389	16.019

			F'y= 4,200 KG/CM2	que decida el encargado u Oficial.					
02/09/2022	DSC05966	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:00:50 p.m.	16.014	16.01389	16.019
02/09/2022	DSC05968	04.05.04.	**PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2**	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	16:01:10 p.m	16.019	16.01944	16.022

SEGÚN PARTIDA – CONCRETO

REGISTRO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

	Fecha de Captura	Código del archivo	Código de Partida	Partida	Actividad o Proceso	Orden de Proceso	Lectura de Tiempo	Tiempo Real	Hora de Inicio	Hora de Termino
	02/09/2022	DSC05705	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	07:08:24 a.m.	7.1400	7.1400	7.1467
	02/09/2022	DSC05705	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	07:08:24 a.m.	7.1400	7.1400	7.1467
I	02/09/2022	DSC05714	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	07:15:40 a.m.	7.2611	7.2611	7.2644
	02/09/2022	DSC05725	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	07:26:52 a.m.	7.4478	7.4478	7.4500
I	02/09/2022	DSC05726	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Lavado de Máquina mezcladora	3	07:27:00 a.m.	7.4500	7.4500	7.4911
	02/09/2022	DSC05735	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	08:01:14 a.m	8.0206	8.0206	8.1350
	02/09/2022	DSC05738	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:09:36 a.m.	8.1600	8.1600	8.1717
	02/09/2022	DSC05739	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Incorporacion de Agua	4	08:10:18 a.m.	8.1717	8.1717	8.1789

			C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05739	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	08:10:18 a.m	8.1717	8.1717	8.1767
02/09/2022	DSC05740	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:10:36 a.m	8.1767	8.1767	8.1789
02/09/2022	DSC05742	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	08:17:28 a.m.	8.2911	8.2911	8.2922
02/09/2022	DSC05743	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	08:17:32 a.m	8.2922	8.2922	8.2950
02/09/2022	DSC05744	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:17:42 a.m.	8.2950	8.2950	8.2972
02/09/2022	DSC05745	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:17:50 a.m.	8.2972	8.2972	8.3194
02/09/2022	DSC05746	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:19:10 a.m	8.3194	8.3194	8.3222
02/09/2022	DSC05747	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:19:20 a.m	8.3222	8.3222	8.3528
02/09/2022	DSC05748	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:21:10 a.m	8.3528	8.3528	8.3556
02/09/2022	DSC05749	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:21:20 a.m.	8.3556	8.3556	8.3567

			ASTIFICANTE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05750	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:21:24 a.m	8.3567	8.3567	8.3589
02/09/2022	DSC05751	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:21:32 a.m	8.3589	8.3589	8.3606
02/09/2022	DSC05752	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:21:38 a.m	8.3606	8.3606	8.3707
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3707	8.3741
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3741	8.3776
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3776	8.3810
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3810	8.3826
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3826	8.3839
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3839	8.3858
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3858	8.3868

			ASTIFICANTE-CARAV.						
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3868	8.3885
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3885	8.3924
02/09/2022	00002	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10			8.3924	8.3951
02/09/2022	DSC05754	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:24:04 a.m	8.4011	8.4011	8.4028
02/09/2022	DSC05755	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:24:10 a.m	8.4028	8.4028	8.4111
02/09/2022	DSC05755	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	08:24:10 a.m	8.4028	8.4028	8.4111
02/09/2022	DSC05757	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	08:25:26 a.m.	8.4239	8.4239	8.4311
02/09/2022	DSC05760	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:26:12 a.m.	8.4367	8.4367	8.4389
02/09/2022	DSC05761	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:26:20 a.m.	8.4389	8.4389	8.4394
02/09/2022	DSC05762	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL**	Incorporacion de Agua	4	08:26:22 a.m.	8.4394	8.4394	8.4406

			ASTIFICANTE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05763	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:26:26 a.m	8.4406	8.4406	8.4417
02/09/2022	DSC05764	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:26:30 a.m	8.4417	8.4417	8.4822
02/09/2022	DSC05765	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:28:56 a.m.	8.4822	8.4822	8.4828
02/09/2022	DSC05765	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:28:56 a.m	8.4822	8.4822	8.4828
02/09/2022	DSC05765	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:28:56 a.m.	8.4822	8.4822	8.4828
02/09/2022	DSC05766	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:28:58 a.m.	8.4828	8.4828	8.4867
02/09/2022	DSC05766	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:28:58 a.m.	8.4828	8.4828	8.4867
02/09/2022	DSC05766	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:28:58 a.m.	8.4828	8.4828	8.4867
02/09/2022	DSC05767	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:29:12 a.m.	8.4867	8.4867	8.4889
02/09/2022	DSC05767	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Incorporacion de Agua	4	08:29:12 a.m.	8.4867	8.4867	8.4889

			C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05767	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:29:12 a.m.	8.4867	8.4867	8.4889
02/09/2022	DSC05768	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:29:20 a.m.	8.4889	8.4889	8.4906
02/09/2022	DSC05768	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:29:20 a.m.	8.4889	8.4889	8.4906
02/09/2022	DSC05768	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:29:20 a.m.	8.4889	8.4889	8.4906
02/09/2022	DSC05769	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:29:26 a.m.	8.4906	8.4906	8.4928
02/09/2022	DSC05769	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:29:26 a.m.	8.4906	8.4906	8.4928
02/09/2022	DSC05769	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Agua	4	08:29:26 a.m.	8.4906	8.4906	8.4928
02/09/2022	DSC05770	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:29:34 a.m.	8.4928	8.4928	8.4950
02/09/2022	DSC05773	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:30:32 a.m	8.5089	8.5089	8.5117
02/09/2022	DSC05774	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:30:42 a.m.	8.5117	8.5117	8.5133

02/09/2022	DSC05775	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:30:48 a.m.	8.5133	8.5133	8.5156
02/09/2022	DSC05776	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	08:30:56 a.m.	8.5156	8.5156	8.6111
02/09/2022	DSC05778	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:36:46 a.m	8.6128	8.6128	8.6156
02/09/2022	DSC05799	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:54:50 a.m	8.9139	8.9139	8.9161
02/09/2022	DSC05800	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	08:54:58 a.m	8.9161	8.9161	9.0883
02/09/2022	DSC05821	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	09:06:20 a.m	9.1056	9.1056	9.1078
02/09/2022	DSC05834	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	09:17:10 a.m.	9.2861	9.2861	9.2900
02/09/2022	DSC05837	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:17:48 a.m.	9.2967	9.2967	9.2983
02/09/2022	DSC05839	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	09:18:04 a.m.	9.3011	9.3011	9.3050
02/09/2022	DSC05842	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	09:42:28 a.m	9.7078	9.7078	9.7106
02/09/2022	DSC05842	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:42:28 a.m	9.7078	9.7078	9.7106

			C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05843	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	09:42:38 a.m.	9.7106	9.7106	9.7183
02/09/2022	DSC05843	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:42:38 a.m.	9.7106	9.7106	9.7183
02/09/2022	DSC05844	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:43:06 a.m	9.7183	9.7183	9.7200
02/09/2022	DSC05844	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	09:43:06 a.m	9.7183	9.7183	9.7200
02/09/2022	DSC05845	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:43:12 a.m.	9.7200	9.7200	9.8461
02/09/2022	DSC05845	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:43:12 a.m.	9.7200	9.7200	9.8461
02/09/2022	DSC05846	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	09:50:46 a.m.	9.8461	9.8461	9.8467
02/09/2022	DSC05846	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	09:50:46 a.m.	9.8461	9.8461	9.8467
02/09/2022	DSC05847	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	09:50:48 a.m.	9.8467	9.8467	9.8489
02/09/2022	DSC05848	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	09:50:56 a.m	9.8489	9.8489	9.8528

02/09/2022	DSC05849	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	09:51:10 a.m.	9.8528	9.8528	10.0239
02/09/2022	DSC05850	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	10:01:26 a.m	10.0239	10.0239	10.0256
02/09/2022	DSC05851	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	10:01:32 a.m.	10.0256	10.0256	10.1217
02/09/2022	DSC05851	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	10:01:32 a.m	10.0256	10.0256	10.0496
02/09/2022	00005	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6			10.0496	10.0513
02/09/2022	DSC05877	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	10:24:18 a.m.	10.4050	10.4050	10.4072
02/09/2022	DSC05880	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	10:56:30 a.m.	10.9417	10.9417	11.1094
02/09/2022	DSC05883	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	11:06:34 a.m.	11.1094	11.1094	11.1106
02/09/2022	DSC05884	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	11:06:38 a.m.	11.1106	11.1106	11.1111
02/09/2022	DSC05890	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	00:00	14.0087	14.0087	14.0094
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Curado de elemento estructural	11		14.0087	14.0087	14.0094

			C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05890	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	00:00	14.0097	14.0097	14.0102
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0097	14.0097	14.0102
02/09/2022	DSC05891	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	00:00	14.0105	14.0105	14.0108
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0105	14.0105	14.0108
02/09/2022	DSC05892	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	00:00	14.0111	14.0111	14.0115
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0111	14.0111	14.0115
02/09/2022	00007	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11			14.0118	14.0121
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0118	14.0118	14.0121
02/09/2022	00007	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11			14.0124	14.0129
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0124	14.0124	14.0129

02/09/2022	00007	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0132	14.0136
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.0132	14.0132	14.0136
02/09/2022	00007	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0139	14.0144
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.0139	14.0139	14.0144
02/09/2022	00008	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0147	14.0152
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.0147	14.0147	14.0152
02/09/2022	00008	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.0153	14.0158
02/09/2022	MVI_7755	**04.06.01.**	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	14.0153	14.0153	14.0158
02/09/2022	00008	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.7317	14.7350
02/09/2022	00008	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11		14.7317	14.7350
02/09/2022	00008	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Curado de elemento estructural	11		14.7350	14.7361

				C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.						
	02/09/2022	00008	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11			14.7361	14.7799
	02/09/2022	DSC05893	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	00:00	-	14.7799	14.7890
	02/09/2022	DSC05894	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	00:00	-	14.7799	14.7813
	02/09/2022	DSC05895	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Curado de elemento estructural	11	00:00	-	14.7813	14.7839
	02/09/2022	DSC05897	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	00:00	-	14.7839	14.7851
	02/09/2022	DSC05898	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	00:00	-	14.8170	14.8198
	02/09/2022	DSC05899	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	00:00	-	14.8225	14.8249
	02/09/2022	DSC05900	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	00:00	-	14.8279	14.8323
	02/09/2022	DSC05901	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	14:54:46 p.m.	14.9128	14.9128	14.9144
I	02/09/2022	DSC05902	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	14:54:52 p.m.	14.9144	14.9144	14.9156

02/09/2022	DSC05903	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	14:54:56 p.m	14.9156	14.9156	14.9889
02/09/2022	DSC05905	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	14:59:24 a.m.	14.9900	14.9900	15.0122
02/09/2022	DSC05905	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	14:59:24 p.m.	14.9900	14.9900	15.0122
02/09/2022	DSC05907	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:00:48 p.m.	15.0133	15.0133	15.0144
02/09/2022	DSC05910	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:00:48 p.m.	15.0133	15.0133	15.0144
02/09/2022	DSC05911	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:00:52 p.m.	15.0144	15.0144	15.0167
02/09/2022	DSC05913	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:01:00 p.m.	15.0167	15.0167	15.0200
02/09/2022	DSC05913	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:01:12 p.m.	15.0200	15.0200	15.0217
02/09/2022	DSC05914	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:01:18 p.m.	15.0217	15.0217	15.0233
02/09/2022	DSC05914	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:01:24 p.m.	15.0233	15.0233	15.0250
02/09/2022	DSC05914	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:01:24 p.m.	15.0233	15.0233	15.0250

			C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05915	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:01:30 p.m	15.0250	15.0250	15.0261
02/09/2022	DSC05915	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:01:34 p.m.	15.0261	15.0261	15.0328
02/09/2022	DSC05915	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:01:58 p.m.	15.0328	15.0328	15.0361
02/09/2022	DSC05919	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:02:30 p.m.	15.0417	15.0417	15.0439
02/09/2022	DSC05919	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:02:30 p.m.	15.0417	15.0417	15.0439
02/09/2022	DSC05921	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:02:30 p.m.	15.0417	15.0417	15.0439
02/09/2022	DSC05921	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:02:30 p.m.	15.0417	15.0417	15.0439
02/09/2022	DSC05922	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:02:38 p.m.	15.0439	15.0439	15.0456
02/09/2022	DSC05923	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:02:38 p.m.	15.0439	15.0439	15.0456
02/09/2022	DSC05923	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:02:38 p.m.	15.0439	15.0439	15.0456

02/09/2022	DSC05923	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:02:38 p.m.	15.0439	15.0439	15.0456
02/09/2022	DSC05923	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	15:02:44 p.m.	15.0456	15.0456	15.0472
02/09/2022	DSC05924	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:02:50 p.m.	15.0472	15.0472	15.1700
02/09/2022	DSC05924	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:10:12 p.m.	15.1700	15.1700	15.1733
02/09/2022	DSC05924	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:10:12 p.m.	15.1700	15.1700	15.1733
02/09/2022	DSC05924	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	15:10:24 p.m.	15.1733	15.1733	15.5050
02/09/2022	DSC05925	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:10:24 p.m.	15.1733	15.1733	15.5050
02/09/2022	DSC05925	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	15:30:18 p.m.	15.5050	15.5050	15.5061
02/09/2022	DSC05926	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de Cemento	5	15:30:22 p.m.	15.5061	15.5061	15.5078
02/09/2022	DSC05926	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:30:22 p.m.	15.5061	15.5061	15.5078

02/09/2022	DSC05926	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:22 p.m.	15.5061	15.5061	15.5078
02/09/2022	DSC05926	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:30:22 p.m.	15.5061	15.5061	15.5078
02/09/2022	DSC05927	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:30:28 p.m	15.5078	15.5078	15.5083
02/09/2022	DSC05927	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:28 p.m	15.5078	15.5078	15.5083
02/09/2022	DSC05928	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:28 p.m	15.5078	15.5078	15.5083
02/09/2022	DSC05929	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:28 p.m	15.5078	15.5078	15.5083
02/09/2022	DSC05930	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:30:30 p.m.	15.5083	15.5083	15.5100
02/09/2022	DSC05931	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:30:30 p.m.	15.5083	15.5083	15.5100
02/09/2022	DSC05932	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:36 p.m.	15.5100	15.5100	15.5122
02/09/2022	DSC05932	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:36 p.m.	15.5100	15.5100	15.5122
02/09/2022	DSC05933	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:36 p.m.	15.5100	15.5100	15.5122

			C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.						
02/09/2022	DSC05934	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:30:44 p.m.	15.5122	15.5122	15.5139
02/09/2022	DSC05935	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:30:44 p.m.	15.5122	15.5122	15.5139
02/09/2022	DSC05935	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	15:30:50 p.m.	15.5139	15.5139	15.5156
02/09/2022	DSC05935	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:30:56 p.m	15.5156	15.5156	15.5172
02/09/2022	DSC05936	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:31:02 p.m	15.5172	15.5172	15.5194
02/09/2022	DSC05937	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:31:10 p.m.	15.5194	15.5194	15.7872
02/09/2022	DSC05937	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:47:14 p.m.	15.7872	15.7872	15.7894
02/09/2022	DSC05938	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	15:47:14 p.m.	15.7872	15.7872	15.7894
02/09/2022	DSC05938	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	15:47:14 p.m.	15.7872	15.7872	15.7894
02/09/2022	DSC05946	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PL ASTIFICAN TE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	15:49:38 p.m.	15.8272	15.8272	15.8294

	02/09/2022	DSC05947	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	15:49:46 p.m.	15.8294	15.8294	15.8400
	02/09/2022	DSC05948	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	15:49:46 p.m.	15.8294	15.8294	15.8400
	02/09/2022	DSC05949	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	15:50:24 p.m.	15.8400	15.8400	15.8422
	02/09/2022	DSC05950	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	15:50:32 p.m.	15.8422	15.8422	15.8444
I	02/09/2022	DSC05957	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	15:51:38 p.m	15.8606	15.8606	15.8633
	02/09/2022	DSC05959	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	15:51:54 p.m.	15.8650	15.8650	15.8667
	02/09/2022	DSC05969	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	16:01:18 p.m.	16.0217	16.0217	16.1617
	02/09/2022	DSC05970	04.06.01.	**PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.**	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	16:09:42 p.m.	16.1617	16.1617	16.1633

ANEXO 07 - RESUMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA I

				LECTURA						ESTRATEGIA DE ESTUDIO									METODOLOGIA PRIPUESTA						RESPUESTA			
MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	PROCESO	ORDEN DE PROCESO	CONFIANZA ARITMÉTICA	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - LINEA DE TIEMPO	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - GRÁFICA DE BARRAS	EXPONENTE ALPHA	Constante C	X MIN	PARAMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	INDICE GINI	Entropia	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL - COEF. INDETERMINACION - ORIGINAL	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL-COEF. INDETERMINACION - ALTERADO	ESTADISTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HPOTESIS	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO REAL	COSTO OPTIMO REAL	TIEMPO OPTIMO REQUERIDO	COSTO OPTIMO REQUERIDO	CASO APLICATIVO	CONDICION	X<0	X=0	X>0
1	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	0.7500	0.6717	0.5064	0.9110	0.0142	1.1061182E-09	1.045562270	1.002264363	1.000002375	0.406085	-134131.8994	0.8758	0.8910	3.751002	18.47530	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.531816336	-0.00896686	-5.79809	209.93426	978.762	4129671.218	2	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
2	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	0.7143	0.6579	0.5082	0.2900	0.0015	1.7067072E-04	1.101074884	1.006361030	1.000036426	0.407008	-1641.6971	0.5198	0.9538	0.325556152	16.8119	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.817902059	0.00003930	-152.31130	712784.542	149.833	689782.460	3	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
3	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	0.8571	0.5600	0.5075	0.5450	0.0017	4.6205945E-06	1.074058344	1.004412561	1.000012795	0.397637	-67377.2115	0.9666	0.9690	0.415789175	16.8119	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.685391402	-0.00040618	-51.91113	89770.013	198.946	1317695.300	3	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
9	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	0.6667	0.9903	0.9794	0.1170	0.0004	1.6331383E-04	1.107329649	1.015052424	1.000349114	0.266507	-1851.2319	0.7500	0.9995	0.009411194	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.922103118	0.00001869	-2.89759	3670.145	0.817	292.500	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
10	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	0.8333	0.5265	0.5233	0.3570	0.0005	1.4604191E-05	1.074532870	1.001414890	1.000000655	0.548679	-18964.4398	0.4270	0.8258	1.114662225	41.6384	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.780786493	-0.00025233	-34.56931	15045.457	49.051	30285.864	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
11	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	0.9167	0.5343	0.5302	0.2620	0.0006	6.5033437E-05	1.083869356	1.001645650	1.000001338	0.553167	-4011.06007	0.9283	0.9655	1.676261007	41.6384	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.833931044	-0.00036571	-54.07188	26073.413	45.204	18223.908	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
15	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	0.7500	0.7944	0.7834	1.2430	0.1728	2.4586072E-01	1.455061841	1.174339992	0.998180877	0.406398	0.1771	0.7621	0.9270	0.062904023	11.3449	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.422493192	-0.00499944	10.99502	230.869	-290.301	86951.790	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
16	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	1.0000	0.9337	0.9240	1.8010	0.1857	1.6123707E-01	1.359404817	1.070564354	0.999370261	0.428778	-0.5584	0.8412	0.9056	0.764584029	13.2767	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.286975603	0.01652554	58.74853	3296.395	-28.485	932.275	7	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
17	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	0.8000	0.8744	0.8734	0.4860	0.0035	6.0848633E-05	1.093767996	1.007948992	1.000062891	0.352663	-4991.4244	0.7690	0.8753	0.295613433	13.2767	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.714001199	-0.00008861	-148.02739	573111.14194	412.362	4446344.083	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
19	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Lavado de Máquina mezcladora	3	0.8333	0.5220	0.5069	0.3920	0.0032	1.7866933E-04	1.102811174	1.007481511	1.000055155	0.384291	-1574.4365	0.9620	0.9555	0.527137241	15.0863	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.762072415	-0.00046128	-303.97241	1859281.474	518.355	5406308.107	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
20	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Lavado de Máquina mezcladora	3	0.6667	0.9881	0.5089	2.0180	0.0234	2.4571980E-02	1.232374331	1.040330733	1.013296551	0.293680	-9.0800	0.8472	0.8503	0.201997256	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.246900215	-0.00094445	27.96114	10191.047	-7.250	-71.377	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

21	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Agua	4	0.8667	0.6616	0.5042	2.4980	0.7373	6.22989 78E-01	1.4286002 2	0.9676313 0	0.9999967 0	0.63641 5	0.4154	0.5683	0.5989	0.0539307 32	29.1412	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.17702 193	0.24576 2608	657.102 65	39421.4 09	**346.105**	**11824.214**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
23	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Cemento	5	1.0000	0.9938	0.9767	0.0230	0.1334	1.30287 89E-01	1.3794689 3	1.0976694 3	0.9926638 7	0.32430 3	-1.1655	0.7579	1.0000	0.4582793 59	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.98418 4022	-0.00015 0884	-2378.77 154	7137223 .362	**112.730**	**16112.648**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
24	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Cemento	5	1.0000	0.8364	0.8312	2.1280	0.0195	2.73968 05E-02	1.2384027 8	1.0418936 4	1.0195212 5	0.29496 5	-8.0248	0.7734	0.9987	0.0799791 08	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.22877 4792	0.00064 6616	29.4575 0	13781.3 42	**5.295**	**551.414**	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
25	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	0.3333	0.9848	0.9841	1.1260	0.0029	1.00050 18E-13	1.0327542 8	1.0041692 4	1.0000186 2	0.24984 4	-82749.0 034	0.9590	0.9718	0.1289681 13	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.45818 4322	-0.00003 4121	**6.08673**	**3260.09 1**	-388.444	12849694. 271	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
27	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	0.9167	0.5811	0.5041	0.0700	0.0191	1.53298 56E-02	1.1711287 3	1.0083846 7	0.9999789 4	0.50918 6	0.3931	0.0000	0.3032	1.2732687 84	24.725	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.95263 7998	-0.00075 784	-9672.02 091	6873349 7.862	**1510.498**	**1676727.3 65**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
28	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	0.8750	0.6590	0.6541	0.7770	0.0015	1.81606 68E-10	1.0410742 2	1.0010359 0	1.0000002 6	0.48960 7	-64913.1 181	0.8898	0.8224	1.6574921 6	30.5779	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.58357 9051	-0.00141 507	**-364.184 91**	**1854870 .614**	6961.455	677475688 .118	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
29	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	0.9412	0.6194	0.5100	0.6800	0.0019	1.10283 70E-07	1.0555830 5	1.0013733 0	1.0000005 1	0.50292 8	-206054. 1279	0.9407	0.9573	2.0741478 04	31.9999	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.62416 5274	-0.00106 5391	**-671.903 08**	**4079103 .388**	5890.530	313458827 .112	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
30	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	0.9412	0.5629	0.5004	0.9130	0.0088	3.65424 72E-12	1.0353281 8	1.0008285 2	1.0000001 5	0.49368 3	-22421.0 822	0.6521	0.7260	6.9044713 06	31.9999	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.53107 9593	-0.00488 6708	**-134.111 48**	**46713.3 87**	17841.906	811274356 .157	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
31	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	0.8824	0.5537	0.5276	0.3880	0.0095	1.10680 78E-03	1.1139320 4	1.0033782 4	0.9999568 8	0.52904 1	-207.010 9	0.9039	0.9363	7.0156594 11	31.9999	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.76418 826	-0.00408 2749	**-2252.23 119**	**6238712 .469**	3761.242	17398189. 652	3	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
32	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	0.5000	0.7684	0.7679	1.5300	0.3663	4.98063 82E-01	1.6704477 6	0.7958582 7	0.9975660 8	0.45446 8	0.1367	0.8236	0.9044	0.2133065 96	11.3449	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.34627 7367	-0.03187 0196	**24.0927 2**	**445.242**	-79.550	3539.904	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
34	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	0.0000	0.5293	0.5509	0.0600	0.0001	5.93291 66E-05	1.0913217 8	1.0056311 8	1.0000250 6	0.47818 1	-4905.78 29	0.9050	0.9544	0.0534963 16	18.4753	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.95926 4119	-0.00007 0665	-4094.25 134	6321285 971.855	**539.350**	**109698129 .356**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada
36	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Curado de elemento estructural	11	0.6364	0.5231	0.5252	0.1460	0.0004	1.26301 25E-04	1.0953535 9	1.0042763 3	1.0000132 1	0.45499 6	-2179.43 47	0.9800	0.9188	0.2193740 85	21.660	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.90375 2727	0.00011 4627	-3002.66 805	4843401 18.731	**1114.429**	**66717929. 601**	5	GESTION	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada

ANEXO 08 – RESÚMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA I

LECTURA											ESTRATEGIA DE ESTUDIO								METODOLOGIA PRIPUESTA								RESPUESTA			
MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	PROCESO	ORDEN DE PROCESO	CONFIANZA ARITMÉTICA	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - LINEA DE TIEMPO	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - GRÁFICA DE BARRAS	EXPONENTE ALPHA	Constante C	X MAX	PARAMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	INDICE GINI	Entropia	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL - COEF. INDETERMINACION - ORIGINAL	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL-COEF. INDETERMINACION - ALTERADO	ESTADISTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HPOTESIS	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO REAL	COSTO OPTIMO REAL	TIEMPO OPTIMO REQUERIDO	COSTO OPTIMO REQUERIDO	CASO APLICATIVO	CONDICION	X<0	X=0	X>0
4	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	0.8571	0.5365	0.5029	0.8337	0.0001	211.34248	-0.7581971	-0.9901361	-0.9999799	0.28259	0.148160005	0.8264	0.8357	0.052566823	16.8119	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.782250345	-0.000652178	136.840369	2977725.5	28.2771344	127191.5433	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
5	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Colocación de piezas para encofrado	3	0.7273	0.5366	0.5025	0.5638	0.0005	171.82074	-0.7187324	-0.9931729	-0.9999936	0.30725	0.257218045	0.8264	0.8357	0.657239345	23.2093	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.478157501	-0.001660803	406.754189	2417221.4	52.7856054	40768.4907	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
6	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Colocación de piezas para encofrado	3	0.6667	0.9992	0.9531	0.3181	0.0005	393.90006	-0.8140864	-0.9807047	-0.9997750	0.78162	0.118543072	0.8322	0.8322	0.013700449	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.246687605	-0.000011944	55.242138	887732.9	3.1966503	2991.2971	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
7	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Confinamiento de elementos de encofrado	4	1.0000	0.7537	0.5751	0.3752	0.0008	225.20899	-0.7925215	-0.9787956	-0.9997360	0.78023	0.124563201	0.8248	0.8248	0.014703833	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.297019347	-0.000120943	48.862811	423262.5	3.6073472	2325.4089	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
8	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Confinamiento de elementos de encofrado	4	0.3333	0.9868	0.9849	0.5250	0.0008	141.55904	-0.7704033	-0.9768868	-0.9996955	0.77879	0.130077763	0.9808	0.9974	0.019730539	9.2103	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.438933581	0.000161075	38.723290	248536.5	4.5644274	3471.2682	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
12	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	0.8333	0.7232	0.5057	1.5361	0.0007	25.314117	-0.5315765	-0.9799320	-0.9999248	0.18604	0.166112246	0.7064	0.8296	1.271525801	15.0863	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	2.900094678	-0.009878377	2.188498	87.2	0.7310655	10.7342	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
13	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	1.0000	0.5352	0.5316	1.1001	0.0131	11.218508	-0.2430109	-0.9696335	-0.9999274	0.08329	0.166112246	0.8819	0.9622	10.46592207	15.0863	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	2.143695551	-0.281618167	2.258477	8.0	-0.4156107	-0.4599	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
14	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	0.7500	0.8991	0.5099	0.8768	0.0054	22.589841	-0.3838766	-0.9810847	-0.9998322	0.11201	0.110033154	0.8868	0.8516	0.367765335	11.3449	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.836297742	-0.033386861	1.321156	19.6	0.0755359	0.2041	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
18	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	1.0000	0.8890	0.8556	0.8583	0.0166	12.665573	-0.4267285	-0.9635151	-0.9996980	0.12468	0.155314864	0.8868	0.8516	0.881457962	11.3449	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.812900819	-0.002794003	201.930422	146029.0	42.4220591	6538.6683	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
22	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Agua	4	0.2000	0.5190	0.5184	0.1001	0.0004	1337.881831	-0.8242037	-0.9948426	-0.9999953	0.34435	0.001798363	0.9586	0.9815	18.99656948	21.6660	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.071847755	0.000212933	5641.577557	1285850471.6	46.5643382	87865.1060	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
26	Control	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	1.0000	0.9903	0.9761	1.2340	0.0638	4.911956	0.005612	-0.921664	#¡NUM!	0.00137	NO EXISTE	0.9643	0.9643	-71.74300498	9.2103	El registro alterado no se ajusta a una distribució	2.352182501	-0.005289955	100.843820	15300.2	29.170533 0	1348.1947	8	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

																	n power law										
33	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	0.6000	0.5444	0.5009	0.9440	0.0181	11.08568	-0.3094664	-0.9661118	-0.9998563	0.09957	0.137937642	0.8835	0.9614	7.089065364	15.0863	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.923854909	-0.010045823	288.055557	151147.2	66.9170915	8272.1102	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
35	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Curado de elemento estructural	11	0.1429	0.5239	0.5271	0.0681	0.0002	3089.7154	-0.8533284	-0.9935284	-0.9999890	0.31812	0.118797570	0.8282	0.7813	0.065789436	18.4753	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.048335138	-0.000177305	4098.856211	28179865 17.4	16.5930002	46371.1560	5	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

ANEXO 09 – RESUMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE EJECUCIÓN, OBRA II

LECTURA										ESTRATEGIA DE ESTUDIO								METODOLOGIA PRIPUESTA							RESPUESTA			
MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	PROCESO	PROCESO	CONFINANZA ARITMÉTICA	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - LINEA DE TIEMPO	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - GRÁFICA DE BARRAS	EXPONENTE ALPHA	Constante C	X MIN	PARAMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	INDICE GINI	Entropia	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL - COEF. INDETERMINACION - ORIGINAL	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL-COEF. INDETERMINACION - ALTERADO	ESTADISTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HPOTESIS	TASA DE APRENDIZAJE	ERROR	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	CASO APLICATIVO	CONDICIÓN	X<0	X=0	X>0
1	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	1.0000	0.8085	0.6014	2.0200	0.1345	1.3720648E-01	1.285983	1.029739	0.999964	0.525941	-0.4434	0.712000	0.712000	1.182163	21.660000	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.246558	-0.007642501	60.7315	1150.8429	-22.9456	-434.8112	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
2	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Adquisición reutilizada de materiales en campo para fabricación de estructuras de contenimiento.	1	0.6000	0.5603	0.5466	2.1950	0.4744	4.6158145E-01	1.577836	1.016666	0.999176	0.485075	0.2742	0.834700	0.968700	3.830527	13.276700	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.218393	0.053019159	15.8282	299.9398	-28.4937	-539.9468	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
3	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	0.7857	0.9305	0.6077	1.4800	0.0694	1.7792883E-02	1.171576	1.007511	0.999991	0.529673	-9.3156	0.511300	0.569200	3.215773	27.678200	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.358489	-0.136831454	10.1744	192.8009	-35.9202	-680.6775	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
5	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Colocación de piezas para encofrado	3	0.7500	0.7897	0.5606	2.1090	0.1331	1.4782380E-01	1.369515	1.081060	0.998279	0.385969	-0.7893	0.790500	0.885700	0.530367	13.276700	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.231808	0.008749369	11.0764	209.8944	-1.0733	-20.3379	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
7	Control	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Confinamiento de elementos de encofrado	4	0.6667	0.5693	0.5564	0.8960	0.0139	3.9443513E-09	1.050130	1.006516	1.000049	0.253755	-504348.8039	0.770800	0.997600	-0.007943541	9.2103	El registro alterado no se ajusta a una distribución power law	0.537375	-0.008436347	-1.2595	-23.8673	141.5339	2682.0234	9	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
8	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	0.7500	0.7339	0.7261	1.1750	0.0104	9.8686740E-08	1.057284	1.002911	1.000004	0.410406	-2889185.2939	0.906300	0.843600	0.749552	18.475300	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.442884	-0.006519386	0.0517	1.0177	-10.8525	-213.6587	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
9	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Revision de Planos Estructurales para identificación de diseños de acero de refuerzo a la eleccion de piezas.	1	0.8000	0.8415	0.8411	0.5440	0.0053	5.7182222E-05	1.093225	1.007895	1.000062	0.352500	-5241.4955	0.544700	0.844700	0.358741	13.276700	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.685867	-0.000104889	-0.7801	-15.3585	3.0588	60.2203	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
11	Ejecución	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Confinamiento de elementos de encofrado	4	0.6250	0.5710	0.5702	1.1900	0.0355	1.4643894E-04	1.098479	1.005453	1.000024	0.425446	-1903.1590	0.758500	0.898800	2.535504	18.475300	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.438303	0.000668516	-0.5553	-10.9331	-9.7877	-192.6961	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
12	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	0.6190	0.5371	0.5358	1.9830	0.9427	9.5830904E-01	1.453814	0.987747	0.999997	0.690789	0.4637	0.479000	0.720400	10.972778	37.566200	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.252963	0.21652314	-1.9162	-37.7252	264.7373	5212.0163	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
13	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	0.7500	0.5128	0.5010	0.9260	0.0271	1.2722187E-06	1.063729	1.001383	1.000001	0.524423	-236560.7305	0.350000	0.801600	11.186044	36.190900	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.526316	-0.003765051	1.5183	29.8916	195.0473	3839.9947	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
14	Ejecución	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Traslado de piezas de acero de refuerzo, para colocación en campo o taller	3	0.4615	0.6012	0.5965	0.9270	0.0091	4.0981008E-13	1.032979	1.000929	1.000000	0.470890	-17370.6566	0.340100	0.952900	6.456746	27.688200	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.525951	-0.006840263	0.2026	3.9891	98.7709	1944.5516	6	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
17	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	0.6667	0.5586	0.5351	1.5070	0.0160	1.0956420E-03	1.121376	1.006397	1.000064	0.450501	-225.3995	0.507900	0.886600	2.043542	20.090200	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.351842	-0.006898145	141.1120	2434.0136	-408.3397	-7043.3718	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

19	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Lavado de Máquina mezcladora	3	1.0000	1.0000	0.5343	0.5630	0.0074	8.847019 5E-05	1.100704	1.013991	1.000291	0.265040	-3489.091 8	0.750000	0.750000	0.230175	9.210300	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.676893	-0.000270 968	-43.4429	-749.3378	184.1420	3176.2290	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
21	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Agua	4	0.9286	0.7467	0.7110	1.0280	0.0266	1.601085 3E-01	1.275385	1.025066	0.999990	0.570822	-0.1769	0.698800	0.701300	2.035109	27.68820 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.490390	-0.030518 183	20.8507	359.6502	-34020.2384	-586808.4709	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
23	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Cemento	5	0.6000	0.9504	0.9234	0.7650	0.0054	1.063943 9E-07	1.058776	1.004703	1.000017	0.342092	-224065.2 954	0.935800	0.867300	0.423270	13.27670 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.588453	-0.000090 228	-42.9437	-740.7279	735.7462	12690.743 8	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
24	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Cemento	5	0.5000	0.8127	0.6513	1.2980	0.0048	9.622884 6E-07	1.065878	1.003404	1.000006	0.413563	-331808.6 931	0.413200	0.954200	0.482809	18.47530 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.406690	0.000376 849	77.0570	1329.141 3	-791.5143	-13652.6756	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
25	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	0.7500	0.8653	0.6126	1.0170	0.0036	2.209674 0E-40	1.010857	1.001012	1.000001	0.292977	-6793.441 2	0.863900	0.907600	1.729253	11.34490 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.494143	-0.000200 787	0.9419	16.2474	-5396.9011	-93090.0969	1	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
26	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Piedra Chancada	6	0.6000	0.7479	0.5640	0.6730	0.0043	1.767925 4E-06	1.070407	1.005739	1.000027	0.345618	-182033.4 739	0.631700	0.978900	0.436092	13.27670 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.627201	-0.000255 717	-67.9915	-1172.7714	568.1347	9799.6446	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
27	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	0.6667	0.9203	0.9166	1.4350	0.0033	1.338115 3E-05	1.084610	1.011498	1.000181	0.261465	-24119.04 01	0.754900	0.998800	0.054860	9.210300	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.369847	0.000060 383	16.9517	292.3960	-260.5076	-4493.4447	1	GESTION	Planificación Limitada	Transición Limitada	Planificación Limitada
28	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de la Arena Gruesa	7	0.8125	0.6152	0.6051	0.6370	0.0078	2.543762 3E-05	1.080024	1.002241	1.000002	0.492985	-11017.99 22	0.271400	0.882800	4.124373	30.57790 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.643049	-0.002666 497	-723.2313	-12474.8756	4766.136 0	82210.152 8	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
30	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	0.6667	0.5161	0.5002	0.6010	0.0059	2.589589 2E-05	1.011353	1.004577	1.000001	0.409053	0.1738	0.843700	0.907800	1.308977	33.40870 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.659297	-0.002851 617	-1059.4990	-18275.0912	5596.024 3	96524.734 3	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
34	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	0.8000	0.5750	0.5594	0.7350	0.0056	4.775589 5E-07	1.008892	1.005973	1.000001	0.420751	-6022.873 7	0.468900	0.848200	10.12592 2	21.66000 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.600818	-0.002343 129	-184.9906	-3190.8667	2450.450 9	42267.351 5	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo
35	Ejecución	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Curado de elemento estructural	11	0.7857	0.6652	0.6645	0.8770	0.0093	7.633903 1E-10	1.006268	1.002954	1.000000	0.459120	-29254.47 68	0.468900	0.848200	25.57817 8	27.66820 0	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	0.544499	-0.005956 942	-137.0141	-2363.3290	8947.536 9	154334.32 31	4	OPTIMIZACION	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Planeamiento Óptimo

ANEXO 10– RESUMEN DE RESULTADOS PARA LECTURA DE PLANEAMIENTO, OBRA II

LECTURA								ESTRATEGIA DE ESTUDIO											METODOLOGIA PRIPUESTA							RESPUESTA			
MUESTRA	CONDICION	PARTIDA	PROCESO	PROCESO	CONFINAZA ARITMÉTICA	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - LINEA DE TIEMPO	LECTURA COEFICIENTE DE INDETERMINACION - GRÁFICA DE BARRAS	EXPONENTE ALPHA	Constante C	X MAX	PARAMETRO ALPHA F.O. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA C.D.F. PARCIAL	PARAMETRO ALPHA P.D.F. PARCIAL	INDICE GINI	Entropia	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL - COEF. INDETERMINACION - ORIGINAL	EXPECTATIVA A LA D.NORMAL -COEF. INDETERMINACION - ALTERADO	ESTADISTICO DE PRUEBA (JI CUADRADO)	PROBABILIDAD (JI CUADRADO)	PRUEBA DE HPOTESIS	TASA DE APR.	ERROR	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	TIEMPO OPTIMO	COSTO OPTIMO	CASO APLICATIVO	CONDICIÓN	X<0	X=0	X>0
4	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Planeación de disposicion de piezas para encofrado.	2	1.0000	0.8939	0.7802	2.0809	0.0011	13.14987	-0.438801	-0.964155	-0.999700	0.12825	0.156439737	0.65860	0.65860	0.01661	13.27670	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	4.23071	-0.052070573	13.15	249.27	14.98	283.90	6	OBSERVACION	Planificación Observada	Transición Observada	Planificación Observada
6	Planeamiento	PLACAS - ENCOFRADO NORMAL	Colocación de piezas para encofrado	3	0.5556	0.8944	0.6006	1.2357	0.0004	47.43985	-0.589666	-0.988440	-0.999982	0.23661	0.166700452	0.70520	0.64470	1.04114	20.09020	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	2.35496	-0.016770139	180.92	3428.30	55.24	1046.85	5	OPTIMIZACON	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
10	Planeamiento	PLACAS - ACERO F'y= 4,200 KG/CM2	Ejecucion de las piezas estructurales que decida el encargado u Oficial.	2	0.6000	0.7085	0.7060	0.9862	0.002	32.27810	-0.602684	-0.978694	-0.999883	0.19641	0.164261376	0.06590	0.73220	0.34424	13.27670	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.98096	-0.004388494	1.92	37.87	0.44	8.60	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
15	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	0.7500	0.6375	0.5444	1.8671	0.0002	28.1639	-0.606845	-0.973246	-0.999765	0.17778	0.006494391	0.62010	0.70220	3.92385	11.34490	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	3.64799	-0.000160035	143.33	2472.12	60.78	1048.32	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
16	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Adquisición de materiales en campo para fabricación de concreto pobre.	1	1.0000	0.9926	0.8077	0.5415	0.0023	68.1427	-0.724088	-0.973032	-0.999611	0.17784	0.139512846	0.75000	0.75000	0.07431	9.21030	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.45549	-0.000182836	159.41	2749.71	19.65	338.90	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
18	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Uso y Administración de Equipos y Materiales	2	0.7500	0.7122	0.7109	2.8683	0.00007	16.8256	-0.506998	-0.967792	-0.999717	0.14839	0.161034018	0.87990	0.79440	0.03592	11.34490	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	7.30204	0.000351712	125.87	2171.14	69.20	1193.66	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
20	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Lavado de Máquina mezcladora	3	0.6667	0.8877	0.8813	2.3687	0.0038	7.49928	-0.294560	-0.942067	-0.999302	0.07260	0.130412378	0.77140	0.97140	0.45542	9.21030	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	5.16476	0.002705208	79.61	1373.24	39.32	678.21	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
22	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Incorporacion de Agua	4	0.5000	0.7460	0.7423	1.0219	0.0003	78.2680	-0.670463	-0.989002	-0.999979	0.26072	0.162596946	0.90280	0.71420	0.41806	18.47530	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	2.03059	0.000923519	664.80	11467.02	169.81	2928.98	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
29	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Vertido de la mezcla fabricada en recipiente	8	1.0000	0.9377	0.8656	0.7941	0.0009	69.0465	-0.709325	-0.979133	-0.999832	0.20769	0.149372296	0.89170	0.90100	0.07166	11.34490	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.73400	-0.000457717	210.87	3637.18	41.30	712.36	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
31	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	0.5833	0.5784	0.5555	0.6786	0.0004	143.972	-0.697338	-0.993419	-0.999995	0.30453	0.159155801	0.40100	0.87550	1.13944	24.72500	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.60059	-0.004614825	1800.81	31061.74	294.28	5075.98	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
32	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Transporte de mezcla a campo o encofrado	9	0.4000	0.7038	0.5591	0.8232	0.0016	47.4860	-0.574467	-0.989397	-0.999986	0.23714	0.165668655	0.76550	0.87380	2.08607	21.66000	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.76933	-0.011139407	1136.91	19610.27	231.69	3996.35	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima

33	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Esparcimiento de concreto y Aplicación de Compactacion vertical por vibración.	10	0.6250	0.6772	0.6072	0.6998	0.0005	119.551	-0.950168	-0.988524	-0.999999	0.44781	0.122789616	0.44210	0.88020	8.37762	30.57790	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.62428	-0.004241526	3083.20	53181.48	522.53	9012.99	5	OPTIMIZACIÓN	Planeamiento Óptimo	Transición Óptima	Ejecución Óptima
36	Planeamiento	PLACAS - CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ADIT/PLASTIFICANTE-CARAV.	Curado de elemento estructural	11	0.5000	0.5015	0.5012	0.1114	0.0003	1625.696062	-0.975718	-0.988274	-0.999999	0.576659	0.072243472	0.958600	0.929500	0.65118	21.66000	El registro alterado se ajusta a una distribución power law	1.08028	-0.000531622	5121.39	88337.84	41121.18	709291.18	6	GESTIÓN	Control Limitada	Transición Limitada	Control Limitada

ANEXO 11 – CCDF TEST, para modelo de lectura de EJECUCIÓN, OBRA I

MUESTRA 01 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.04556-1)*((0.00000000111)^(1.04556-1))*ABS(x)^(-1.04556)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.04556)*(1.04556-1)*(0.00000000111^(1.04556-1))*((x)^(-1.04556-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1) *(ln(x)-ln (Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.04556+1)*((lnx)-ln(0.00000000111))
Y=	(0.0142)*(x^(-0.911))
LN(P[0.00000000111>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 02 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.10107-1)*((0.000170671)^(1.10107-1))*ABS(x)^(-1.10107)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.10107)*(1.10107-1)*(0.000170671^(1.10107-1))*((x)^(-1.10107-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.10107+1)*((lnx)-ln(0.00017067072))
Y=	0.0015*x^(-0.290)
LN(P[0.00017067072>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 03 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.07406-1)*((0.00000462059)^(1.07406-1))*ABS(x)^(-1.07406)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.07406)*(1.07406-1)*(0.0000046059^(1.07406-1))*((x)^(-1.07406-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.07406+1)*((lnx)-ln(0.00000462059))
Y=	0.0017*x^(-0.545)
LN(P[0.00000462059>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 09 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.10733-1)*((0.000163)^(1.10733-1))*ABS(x)^(-1.10733)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.10733)*(1.10733-1)*(0.000163^(1.10733-1))*((x)^(-1.10733-1)))

Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.10733+1)*((lnx)-ln(0.000163))
Y=	0.0004*x^(-0.117)
LN(P[0.000163>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 10 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.07453-1)*((0.000015)^(1.07453-1))*ABS(x)^(-1.07453)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.07453)*(1.07453-1)*(0.000015^(1.07453-1))*(x^(-1.07453-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.07543+1)*((lnx)-ln(0.000015))
Y=	0.0005*x^(-0.357)
LN(P[0.000015>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 11 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.08387-1)*((0.000065)^(1.08387-1))*ABS(x)^(-1.08387)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.08387)*(1.08387-1)*(0.000065^(1.08387-1))*(x^(-1.08387-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.08387+1)*((lnx)-ln(0.000065))
Y=	0.0006*x^(-0.262)
LN(P[0.000065>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 15 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.45506-1)*((0.24586)^(1.45506-1))*ABS(x)^(-1.45506)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.45506)*(1.45506-1)*(0.24506^(1.45506-1))*(x^(-1.45506-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.45506+1)*((lnx)-ln(0.24586))
Y=	0.1728*x^(-1.243)
LN(P[0.24586>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	

MUESTRA 16 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.3594-1)*((0.16124)^(1.3594-1))*ABS(x)^(-1.3594)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.3594)*(1.3594-1)*(0.16124^(1.3594-1))*(x^(-1.3594-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.35940+1)*((lnx)-ln(0.16124))
Y=	0.1857*x^(-1.801)
LN(P[0.16124>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 17 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.09377-1)*((0.00006)^(1.09377-1))*ABS(x)^(-1.09377)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.09377)*(1.09377-1)*(0.00006^(1.09377-1))*(x^(-1.09377-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.09377+1)*((lnx)-ln(0.00006))
Y=	0.0035*x^(-0.486)
LN(P[0.00006>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 19 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.10281-1)*((0.00018)^(1.10281-1))*ABS(x)^(-1.10281)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.10281)*(1.10281-1)*(0.00018^(1.10281-1))*(x^(-1.10281-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.10281+1)*((lnx)-ln(0.00018))
Y=	0.0032*x^(-0.392)
LN(P[0.00018>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 20 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.23237-1)*((0.02457)^(1.23237-1))*ABS(x)^(-1.23237)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.23237)*(1.23237-1)*(0.02457^(1.23237-1))*(x^(-1.23237-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.23237+1)*((lnx)-ln(0.0234))
Y=	0.0234*x^(-2.018)
LN(P[0.0234>=x])	LN(P[1.8>=x])

LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 21 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.42860-1)*((0.62299)^(1.42860-1))*ABS(x)^(-1.42860)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.42860)*(1.42860-1)*(0.62299^(1.42860-1))*(x^(-1.42860-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.42860+1)*((lnx)-ln(0.62299))
Y=	0.7373*x^(-2.498)
LN(P[0.62299>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 23 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.37947-1)*((0.13029)^(1.37947-1))*ABS(x)^(-1.37947)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.37947)*(1.37947-1)*(0.13029^(1.37947-1))*(x^(-1.37947-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.37947+1)*((lnx)-ln(0.13029))
Y=	0.1334*x^(-0.023)
LN(P[0.13029>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 24 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.2384-1)*((0.0274)^(1.2384-1))*ABS(x)^(-1.2384)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.2384)*(1.2384-1)*(0.0274^(1.2384-1))*(x^(-1.2384-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.2384+1)*((lnx)-ln(0.0274))
Y=	0.0195*x^(-2.128)
LN(P[0.0274>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 25 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.03275-1)*((1.00052*(10^-13)))^(1.03275-1)*ABS(x)^(-1.03275)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.03275)*(1.03275-1)*((1.00052*(10^-13))^(1.03275-1))*(x^(-1.03275-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))

Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.03275+1)*((lnx)-ln((1.00052*(10^-13))))
Y=	0.0029*x^(-1.126)
LN(P[1.00052*(10^-13)>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 27 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.17113-1)*(0.01533^(1.17113-1))*ABS(x)^(-1.17113)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.17113)*(1.17113-1)*(0.01533^(1.17113-1))*(x^(-1.17113-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.17113+1)*((lnx)-ln(0.01533))
Y=	0.0191*x^(-0.070)
LN(P[0.01533>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 28 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.04107-1)*(0.00000000018161^(1.04107-1))*ABS(x)^(-1.04107)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.04107)*(1.04107-1)*(0.00000000018161^(1.04107-1))*(x^(-1.04107-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.04107+1)*((lnx)-ln(0.00000000018161))
Y=	0.0015*x^(-0.777)
LN(P[0.00000000018161>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 29 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.05558-1)*(0.0000001102837^(1.05558-1))*ABS(x)^(-1.05558)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.05558)*(1.05558-1)*(0.0000001102837^(1.05558-1))*(x^(-1.05558-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.05558+1)*((lnx)-ln(0.0000001102837))
Y=	0.0019*x^(-0.68)
LN(P[0.0000001102837>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 30 – OBRA I	

Función de distribución power law	(1.03533-1)*(0.00000000000365^(1.03533-1))*ABS(x)^(-1.03533)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.03533)*(1.03533-1)*(0.00000000000365^(1.03533-1))*(x^(-1.03533-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.03533+1)*((lnx)-ln(0.00000000000365))
Y=	0.0088*x^(-0.913)
LN(P[0.00000000000365>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 31 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.11393-1)*(0.00110681^(1.11393-1))*ABS(x)^(-1.11393)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.11393)*(1.11393-1)*(0.00110681^(1.11393-1))*(x^(-1.11393-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.11393+1)*((lnx)-ln(0.00110681))
Y=	0.0095*x^(-0.388)
LN(P[0.00110681>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 32 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.67045-1)*(0.49806^(1.67045-1))*ABS(x)^(-1.67045)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.67045)*(1.67045-1)*(0.49806^(1.67045-1))*(x^(-1.67045-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.67045+1)*((lnx)-ln(0.49806))
Y=	0.3663*x^(-1.530)
LN(P[0.49806>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 34 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.09132-1)*((0.00005932917^(1.09132-1))*ABS(x)^(-1.09132)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.09132)*(1.09132-1)*(0.00005932917^(1.09132-1))*(x^(-1.09132-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.09132+1)*((lnx)-ln(0.00005932917))

Y=	0.0001*x^(-0.060)
LN(P[0.00005932917>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 36 – OBRA I	
Función de distribución power law	(1.09535-1)*(0.00013^(1.09535-1))*ABS(x)^(-1.09535)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.09535)*(1.09535-1)*(0.00013^(1.09535-1))*(x^(-1.09535-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.09535+1)*((lnx)-ln(0.00013))
Y=	0.0004*x^(-0.146)
LN(P[0.00013>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	

ANEXO 12 – CCDF TEST, modelo de lectura de PLANEAMIENTO, OBRA I

MUESTRA 04 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.7582+1)*(211.34248^(--0.7582-1))*(ABS(x)^(-0.7582))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.7582)*(-0.7582+1)*(211.34248^(--0.7582-1))*((x)^(-0.7582-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.7582+1)*(lnx-ln211.34248)
Y=	0.00010*x^(0.83370)
LN(P[211.34248<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 05 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.7187+1)*(171.82074^(--0.7187-1))*(ABS(x)^(-0.7187))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.7187)*(-0.7187+1)*(171.82074^(--0.7187-1))*((x)^(-0.7187-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.7187+1)*(lnx-ln171.82074)
Y=	0.00050*x^(0.5638)
LN(P[171.82074<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 06 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.8141+1)*(393.90006^(--0.8141-1))*(ABS(x)^(-0.8141))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.8141)*(-0.8141+1)*(393.90006^(--0.8141-1))*((x)^(-0.8141-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.8141+1)*(lnx-ln393.90006)
Y=	0.00050*x^(0.3181)
LN(P[393.90006<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 07 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.7925+1)*(225.20899^(--0.7925-1))*(ABS(x)^(-0.7925))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.7925)*(-0.7925+1)*(225.20899^(--0.7925-1))*((x)^(-0.7925-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$

LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.7925+1)*(lnx-ln225.20899)
Y=	0.00080*x^(0.37520)
LN(P[225.20899<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 08 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.7704+1)*(141.55904^(--0.7704-1))*(ABS(x)^(-0.7704))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.7704)*(-0.7704+1)*(141.55904^(--0.7704-1))*((x)^(-0.7704-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.7704+1)*(lnx-ln141.55904)
Y=	0.0008*x^(0.525)
LN(P[141.55904<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 12 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.5316+1)*(25.31412^(--0.5316-1))*(ABS(x)^(-0.5316))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.5316)*(-0.5316+1)*(25.31412^(--0.5316-1))*(x^(-0.5316-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.5316+1)*(lnx-ln25.31412)
Y=	0.0007*x^(1.53610)
LN(P[25.31412<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[20<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 20;5 y 1.8.	
MUESTRA 13 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.243+1)*(11.21851^(--0.243-1))*(ABS(x)^(-0.243))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.243)*(-0.243+1)*(11.21851^(--0.243-1))*(x^(-0.243-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.243+1)*(lnx-ln11.21851)
Y=	0.01310*x^(1.10010)
LN(P[11.21851<=x])	LN(P[5<=x])
-	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 5 y 1.8.	
MUESTRA 14 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.3839+1)*(22.58984^(--0.3839-1))*(ABS(x)^(-0.3839))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.3839)*(-0.3839+1)*(22.58984^(--0.3839-1))*(x^(-0.3839-1)))

Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.3839+1)*(lnx-ln22.58984)
Y=	0.0054*x^(0.87680)
LN(P[22.58984<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 20;5 y 1.8.	
MUESTRA 18 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.4267+1)*(12.66557^(--0.4267-1))*(ABS(x)^(-0.4267))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.4267)*(-0.4267+1)*(12.66557^(--0.4267-1))*(x^(-0.4267-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.4267+1)*(lnx-ln12.66557)
Y=	0.01660*x^(0.8583)
LN(P[12.66557<=x])	LN(P[5<=x])
-	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 5 y 1.8.	
MUESTRA 22 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.10010+1)*(1337.8818^(--0.10010-1))*(ABS(x)^(-0.10010))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.10010)*(-0.10010+1)*(1337.8818^(--0.10010-1))*(x^(-0.10010-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.8242+1)*(lnx-ln1337.88183)
Y=	0.0004*x^(0.10010)
LN(P[1337.88183<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 26 – OBRA I	
Función de distribución power law	(0.0056+1)*(4.91196^(-0.0056-1))*(ABS(x)^(0.0056))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(0.0056)*(0.0056+1)*(4.91196^(-0.0056-1))*(x^(0.0056-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.0056+1)*(lnx-ln4.91196)
Y=	0.06380*x^(1.23400)
LN(P[4.91196<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8.	
MUESTRA 33 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.3095+1)*(11.08568^(--0.3095-1))*(ABS(x)^(-0.3095))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.3095)*(-0.3095+1)*(11.08568^(--0.3095-1))*(x^(-0.3095-1)))

Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.3095+1)*(lnx-ln11.08568)
Y=	0.01810*x^(0.944)
LN(P[11.08568<=x])	LN(P[5<=x])
-	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 5 y 1.8.	
MUESTRA 35 – OBRA I	
Función de distribución power law	(-0.8533+1)*(3089.71536^(--0.8533-1))*(ABS(x)^(-0.8533))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.8533)*(-0.8533+1)*(3089.71536^(--0.8533-1))*(x^(-0.8533-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.8533+1)*(lnx-ln3089.71536)
Y=	0.0002*x^(0.0681)
LN(P[3089.71536<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[100<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	

ANEXO 13 – CCDF TEST, modelo de lectura de EJECUCIÓN, OBRA II

	MUESTRA 01 – OBRA II
Función de distribución power law	(1.286-1)*((0.13721)^(1.286-1))*ABS(x)^(-1.286)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.286)*(1.286-1)*(0.13721^(1.286-1))*(x^(-1.286-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.286+1)*((lnx)-ln(0.13721))
Y=	0.1345*x^(-2.020)
LN(P[0.13721>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
	MUESTRA 02 – OBRA II
Función de distribución power law	(1.578-1)*((0.4616)^(1.578-1))*ABS(x)^(-1.578)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.578)*(1.578-1)*(0.13721^(1.578-1))*(x^(-1.578-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.5778+1)*(ln(x)-ln(0.4616))
Y=	0.4744*x^(-2.195)
LN(P[0.4616>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
	MUESTRA 03 – OBRA II
Función de distribución power law	(1.17158-1)*((0.01779)^(1.17158-1))*ABS(x)^(-1.17158)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.17158)*(1.17158-1)*(0.01779^(1.17158-1))*(x^(-1.17158-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.17158+1)*(ln(x)-ln(0.01779))
Y=	(0.0694)*x^(-1.480)
LN(P[0.01779>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
	MUESTRA 05 – OBRA II
Función de distribución power law	(1.3695-1)*((0.1478)^(1.3695-1))*ABS(x)^(-1.3695)
Funcion de densidad de probabilidad	((1.3695)*(1.3695-1)*(0.1478^(1.3695-1))*(x^(-1.3695-1)))

Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.3695+1)*(ln(x)-ln(0.1478))
Y=	(0.1331)*x^(-2.109)
LN(P[0.1478>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 07 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.050-1)*((0.00000000394)^(1.050-1))*ABS(x)^(-1.050))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.050)*(1.050-1)*(0.00000000394^(1.050-1))*(x^(-1.050-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.050+1)*((lnx)-ln(0.00000000394))
Y=	0.0139*x^(-0.896)
LN(P[0.00000000394>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 08 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.057-1)*((0.0000000987)^(1.057-1))*ABS(x)^(-1.057))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.057)*(1.057-1)*(0.0000000987^(1.057-1))*(x^(-1.057-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.057+1)*((lnx)-ln(0.0000000987)
Y=	0.0104*x^(-1.175)
LN(P[0.0000000987>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 11 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.098-1)*((0.00015)^(1.098-1))*ABS(x)^(-1.098))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.098)*(1.098-1)*(0.00015^(1.098-1))*(x^(-1.098-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0985+1)*((lnx)-ln(0.00015))
Y=	0.0355*x^(-1.190)
LN(P[0.00015>=x])	LN(P[1.8>=x])

LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 12 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.454-1)*((0.9583)^(1.454-1))*ABS(x)^(-1.454))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.454)*(1.454-1)*(0.9583^(1.454-1))*(x^(-1.454-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.4538+1)*((lnx)-ln(0.9583))
Y=	0.943*x^(-1.983)
LN(P[0.9583>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 13 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.064-1)*((0.000001272)^(1.064-1))*ABS(x)^(-1.064))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.064)*(1.064-1)*(0.000001272^(1.064-1))*(x^(-1.064-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.064+1)*((lnx)-ln(0.000001272))
Y=	0.0271*x^(-0.9260)
LN(P[0.000001272>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 14 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.03298-1)*((0.000000000000410)^(1.03298-1))*ABS(x)^(-1.03298))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.03298)*(1.03298-1)*(0.00000000000041^(1.03298-1))*(x^(-1.03298-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.03298+1)*((lnx)-ln(0.000000000000410))
Y=	0.0091*x^(-0.927)
LN(P[0.000000000000410>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 17 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.121-1)*((0.001096)^(1.121-1))*ABS(x)^(-1.121))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.121)*(1.121-1)*(0.001096^(1.121-1))*(x^(-1.121-1))))

Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.1214+1)*((lnx)-ln(0.001096))
Y=	0.016*x^(-1.507)
LN(P[0.001096>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 19 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.101-1)*((0.0000885)^(1.101-1))*ABS(x)^(-1.101))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.101)*(1.101-1)*(0.0000885^(1.101-1))*(x^(-1.101-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.101+1)*((lnx)-ln(0.0000885))
Y=	0.0074*x^(-0.563)
LN(P[0.0000885>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 21 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.275-1)*((0.16011)^(1.275-1))*ABS(x)^(-1.275))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.275)*(1.275-1)*(0.16011^(1.275-1))*(x^(-1.275-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.275+1)*((lnx)-ln(0.16011))
Y=	0.0263*x^(-1.028)
LN(P[0.16011>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 23 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.058-1)*((0.000000106)^(1.058-1))*ABS(x)^(-1.058))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.058)*(1.058-1)*(0.000000106^(1.058-1))*(x^(-1.058-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0588+1)*(lnx-ln0.000000106)
Y=	0.0054*x^(-0.765)
LN(P[0.000000106>=x])	LN(P[1.8>=x])

LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 24 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.066-1)*((0.000000962)^(1.066-1))*ABS(x)^(-1.066))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.066)*(1.066-1)*(0.000000962^(1.066-1))*(x^(-1.066-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0659+1)*(lnx-ln0.000000962)
Y=	0.0048*x^(-1.298)
LN(P[0.000000962>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 25 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.011-1)*((0.00000000000000000000000000000000000000000221)^(1.011-1))*ABS(x)^(-1.011))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.011)*(1.011-1)*(0.00000000000000000000000000000000000000000221^(1.011-1))*(x^(-1.011-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0109+1)*(lnx-ln0.00000000000000000000000000000000000000000221)
Y=	0.0036*x^(-1.017)
LN(P[0.000000000000000000000000000000000000000221>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 26 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.070-1)*((0.000001768)^(1.070-1))*ABS(x)^(-1.070))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.070)*(1.070-1)*(0.000001768^(1.070-1))*(x^(-1.070-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0704+1)*(lnx-ln0.000001768)
Y=	0.0043*x^(-0.673)
LN(P[0.000001768>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 27 – OBRA II	

Función de distribución power law	((1.085-1)*((0.0000134)^(1.085-1))*ABS(x)^(-1.085))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.085)*(1.085-1)*(0.0000134^(1.085-1))*(x^(-1.085-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0846+1)*(lnx-ln0.0000134)
Y=	0.0033*x^(-1.435)
LN(P[0.0000134>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 28 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.080-1)*((0.0000254)^(1.080-1))*ABS(x)^(-1.080))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.080)*(1.080-1)*(0.0000254^(1.080-1))*(x^(-1.080-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.080+1)*(lnx-ln0.0000254)
Y=	0.0078*x^(-0.637)
LN(P[0.0000254>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 30 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.011-1)*((0.0000259)^(1.011-1))*ABS(x)^(-1.011))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.011)*(1.011-1)*(0.0000259^(1.011-1))*(x^(-1.011-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0114+1)*(lnx-ln0.0000259)
Y=	0.0059*x^(-0.601)
LN(P[0.0000259>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 34 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.009-1)*((0.000000478)^(1.009-1))*ABS(x)^(-1.009))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.009)*(1.009-1)*(0.000000478^(1.009-1))*(x^(-1.009-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))

Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0089+1)*(lnx-ln0.000000478)
Y=	0.0056*x^(-0.735)
LN(P[0.000000478>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	
MUESTRA 35 – OBRA II	
Función de distribución power law	((1.006-1)*((0.000000000763)^(1.006-1))*ABS(x)^(-1.006))
Funcion de densidad de probabilidad	(((1.006)*(1.006-1)*(0.000000000763^(1.006-1))*(x^(-1.006-1))))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{\min}})^{(-\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(-α+1)*(ln(x)-ln(Xmin))
Y=	C*x^(-α)
LN(P[X>=x])=	(-1.0063+1)*(lnx-ln0.000000000763)
Y=	0.0093*x^(-0.877)
LN(P[0.000000000763>=x])	LN(P[1.8>=x])
LN(P[5>=x])	LN(P[20>=x])
LN(P[50>=x])	LN(P[100>=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 1.8;5;20;50 y 100.	

ANEXO 14 – CCDF TEST, modelo de lectura de PLANEAMIENTO, OBRA II

MUESTRA 04 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.4388+1)*(13.14987^(--0.4388-1))*(ABS(x)^(-0.4388))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.4388)*(-0.4388+1)*(13.14987^(--0.4388-1))*(x^(-0.4388-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.4388+1)*(lnx-ln(13.14987))
Y=	(0.0011)*x^(2.081)
LN(P[13.14987<=x])	LN(P[5<=x])
	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 5 y 1.8.	
MUESTRA 06 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.590+1)*(47.43985^(--0.590-1))*(ABS(x)^(-0.590))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.590)*(-0.590+1)*(47.43985^(--0.590-1))*(x^(-0.590-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.58967+1)*(ln(X)-ln(47.73985))
Y=	(0.0004)*x^(1.236)
LN(P[47.73985<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 20;5 y 1.8.	
MUESTRA 10 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.603+1)*(32.2781^(--0.603-1))*(ABS(x)^(-0.603))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.603)*(-0.603+1)*(32.2781^(--0.603-1))*(x^(-0.603-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.60268+1)*((lnx)-ln(32.27810))
Y=	0.002*x^(0.9862)
LN(P[32.27810<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 20;5 y 1.8.	
MUESTRA 15 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.607+1)*(28.16387^(--0.607-1))*(ABS(x)^(-0.607))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.607)*(-0.607+1)*(28.16387^(-0.607-1))*(x^(-0.607-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.60685+1)*((lnx)-ln(28.16387))
Y=	0.00020*x^(1.86710)
LN(P[28.16387<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])

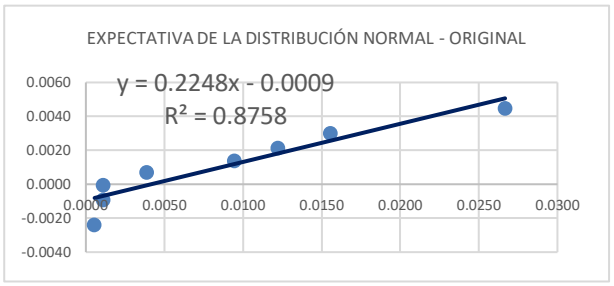
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 20;5 y 1.8.	
MUESTRA 16 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.724+1)*(68.142678^(--0.724-1))*(ABS(x)^(-0.724))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.724)*(-0.724+1)*(68.142678^(--0.724-1))*(x^(-0.724-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.7241+1)*((lnx)-ln(68.142678))
Y=	0.0023*x^(0.5415)
LN(P[68.142678<=x])	LN(P[50<=x])
LN(P[20<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[1.8<=x])	
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 18 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.507+1)*(16.825602^(--0.507-1))*(ABS(x)^(-0.507))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.507)*(-0.507+1)*(16.825602^(--0.507-1))*(x^(-0.507-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.507+1)*((lnx)-ln(16.825602))
Y=	0.00007*x^(2.8683)
LN(P[16.825602<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[1.8<=x])	
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 5 y 1.8.	
MUESTRA 20 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.295+1)*(7.49928^(-0.295-1))*(ABS(x)^(-0.295))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.295)*(-0.295+1)*(7.49928^(--0.295-1))*(x^(-0.295-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.29456+1)*((lnx)-ln(7.49928))
Y=	0.0038*x^(2.3687)
LN(P[7.49928<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[1.8<=x])	
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 5 y 1.8.	
MUESTRA 22 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.67+1)*(78.26804^(--0.67-1))*(ABS(x)^(-0.67))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.67)*(-0.67+1)*(78.26804^(--0.67-1))*(x^(-0.67-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.67+1)*(lnx-ln78.26804)
Y=	0.0003*x^(1.0219)
LN(P[78.26804<=x])	LN(P[50<=x])
LN(P[20<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[1.8<=x])	
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 50;20;5 y 1.8.	

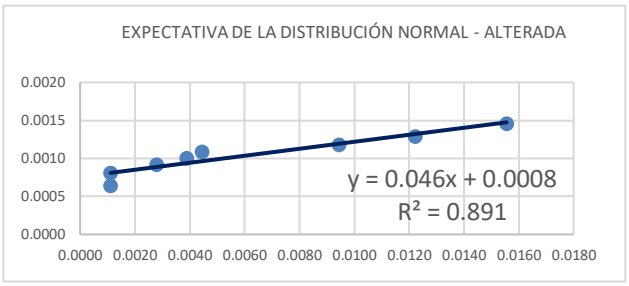
MUESTRA 29 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.709+1)*(69.04651^(--0.709-1))*(ABS(x)^(-0.709))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.709)*(-0.709+1)*(69.04651^(--0.709-1))*(x^(-0.709-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.7093+1)*(lnx-ln69.04651)
Y=	0.0009*x^(0.7941)
LN(P[69.04651<=x])	LN(P[50<=x])
LN(P[20<=x])	LN(P[5<=x])
LN(P[1.8<=x])	
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 31 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.697+1)*(143.97234^(--0.697-1))*(ABS(x)^(-0.697))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.697)*(-0.697+1)*(143.97234^(--0.697-1))*(x^(-0.697-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.6973+1)*(lnx-ln143.97234)
Y=	0.00001*x^(0.6786)
LN(P[143.97234<=x])	LN(P[100<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	
MUESTRA 32 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.574+1)*(47.486^(--0.574-1))*(ABS(x)^(-0.574))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.574)*(-0.574+1)*(47.486^(--0.574-1))*(x^(-0.574-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.5745+1)*(lnx-ln47.486)
Y=	0.0016*x^(0.8232)
LN(P[47.486<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 20;5 y 1.8.	
MUESTRA 33 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.950+1)*(119.551^(--0.950-1))*(ABS(x)^(-0.950))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.950)*(-0.950+1)*(119.551^(--0.950-1))*(x^(-0.950-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.9502+1)*(lnx-ln119.551)
Y=	0.0005*x^(0.6998)
LN(P[119.551<=x])	LN(P[100<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	

MUESTRA 36 – OBRA II	
Función de distribución power law	(-0.9757+1)*(1625.69606^(--0.9757-1))*(ABS(x)^(-0.9757))
Funcion de densidad de probabilidad	(-(-0.9757)*(-0.9757+1)*(1625.69606^(--0.9757-1))*(x^(-0.9757-1)))
Ecuación C.C.D.F.	$(\frac{X}{X_{max}})^{(\hat{\alpha}+1)}$
LN(P[X>=x])=	(α+1)*(ln(x)-ln(Xmax))
Y=	C*x^(α)
LN(P[X>=x])=	(-0.9757+1)*(lnx-ln1625.69606)
Y=	0.0003*x^(0.11140)
LN(P[1625.69606<=x])	LN(P[100<=x])
LN(P[50<=x])	LN(P[20<=x])
LN(P[5<=x])	LN(P[1.8<=x])
Grafique las ecuaciones en un ploteo log – log, incluyendo los límites de 100;50;20;5 y 1.8.	

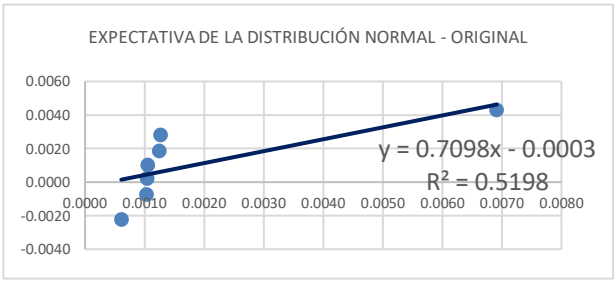
ANEXO 15 – Expectativa a una distribución normal por gráfico P-P, OBRA I

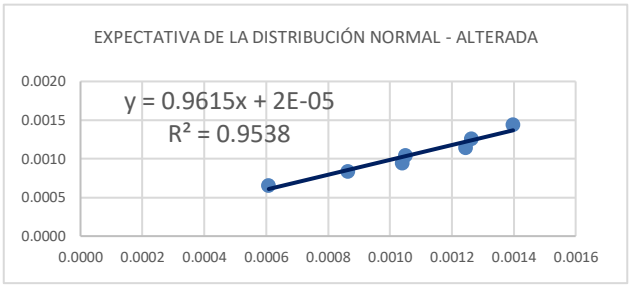
Muestra N° 01 – Obra I



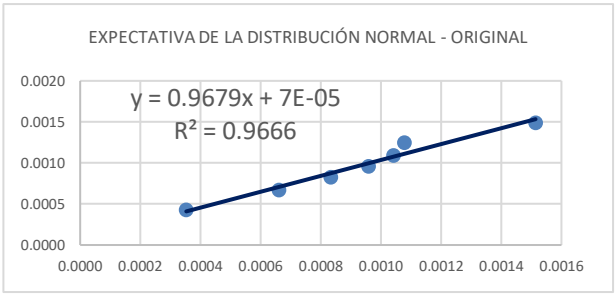


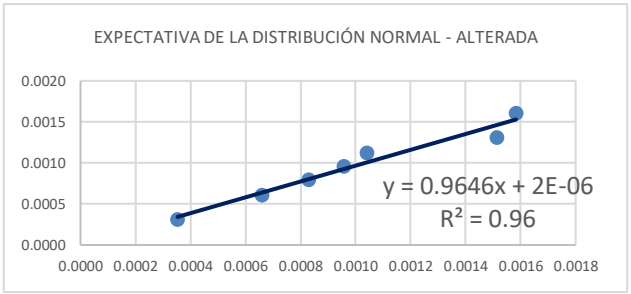
Muestra N° 02 – Obra I



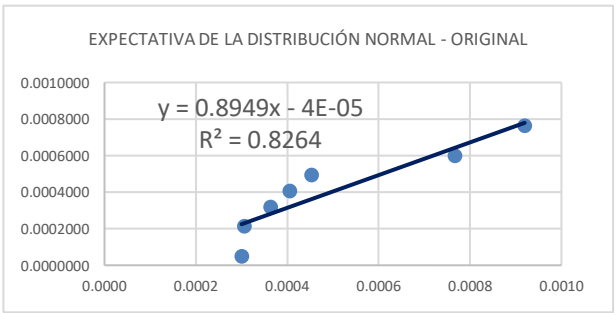


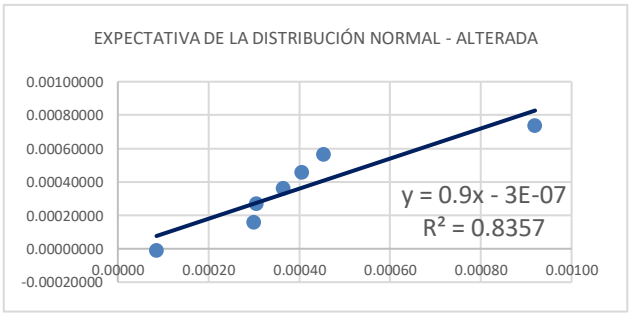
Muestra N° 03 – Obra I



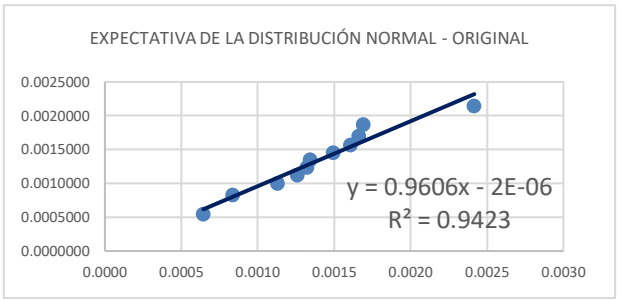


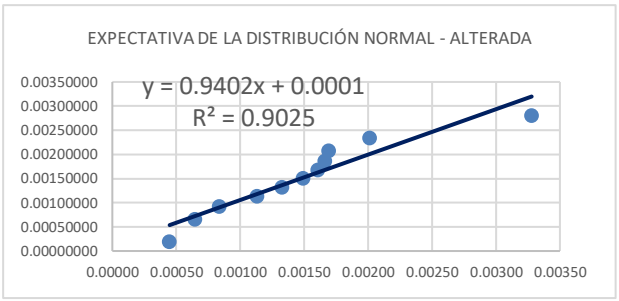
Muestra N° 04 – Obra I



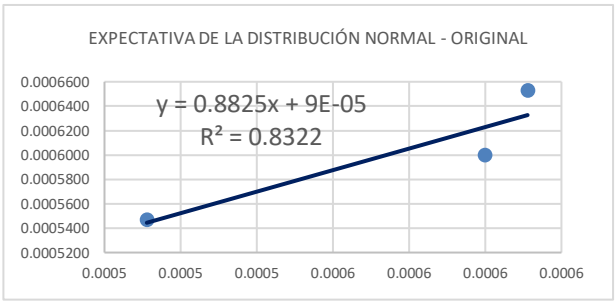


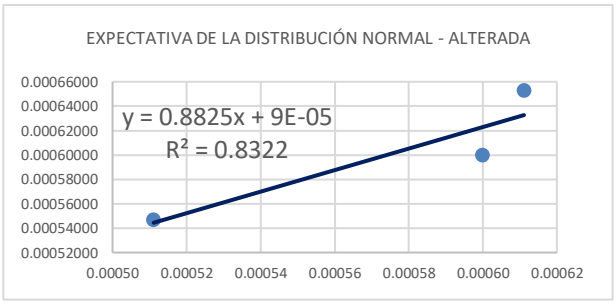
Muestra N° 05 – Obra I



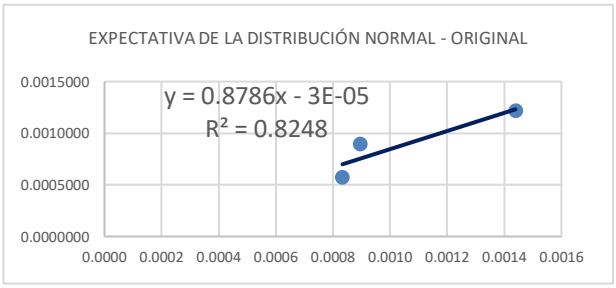


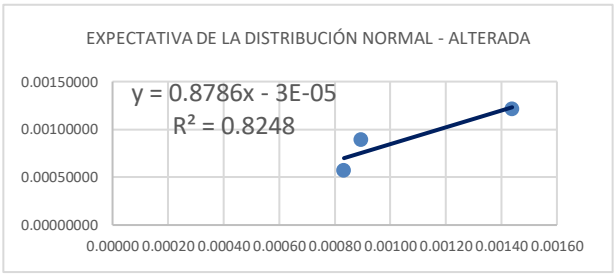
Muestra N° 06 – Obra I



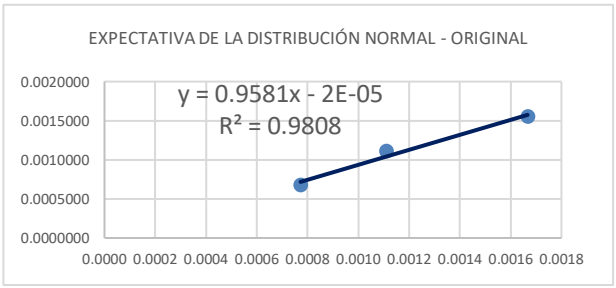


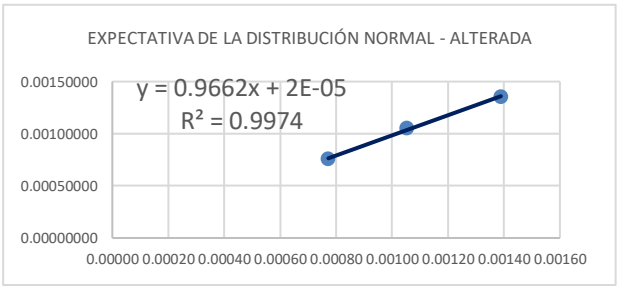
Muestra N° 07 – Obra I



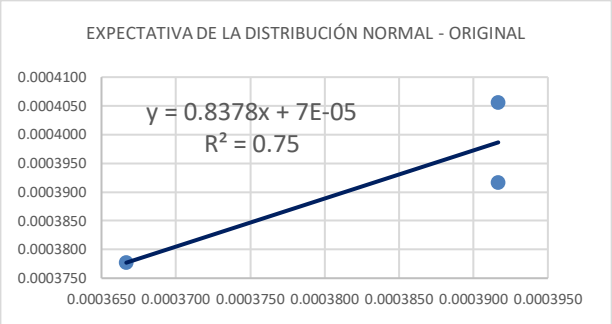


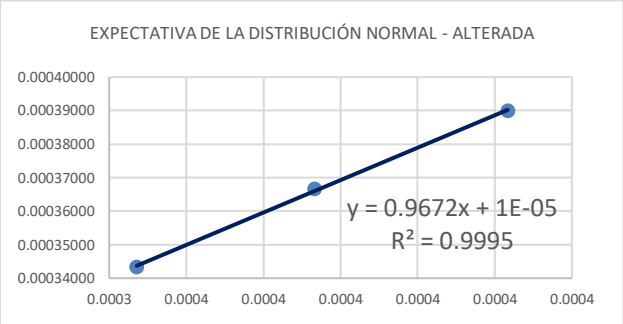
Muestra N° 08 – Obra I



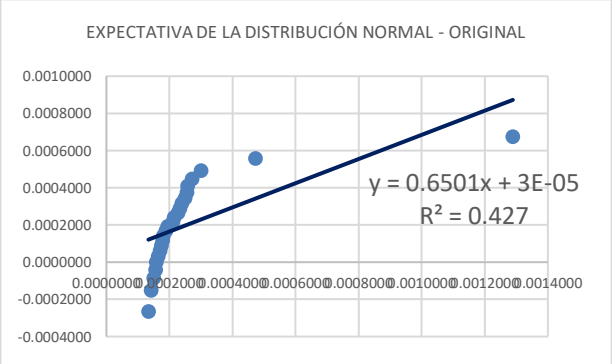


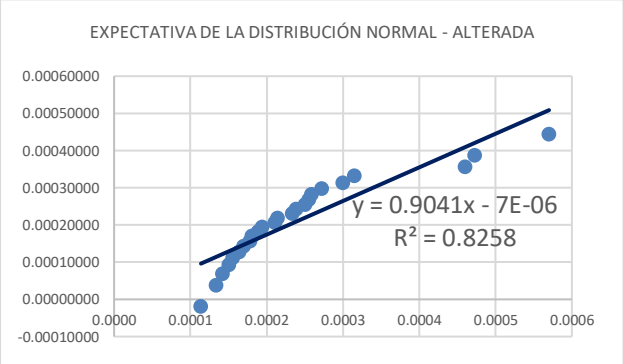
Muestra N° 09 – Obra I



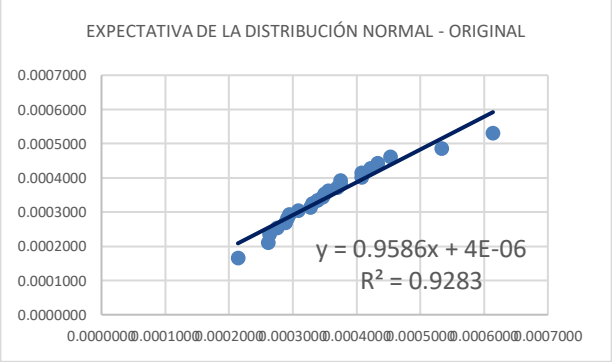


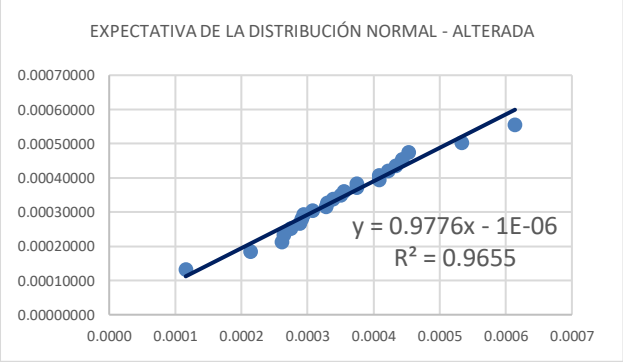
Muestra N° 10 – Obra I



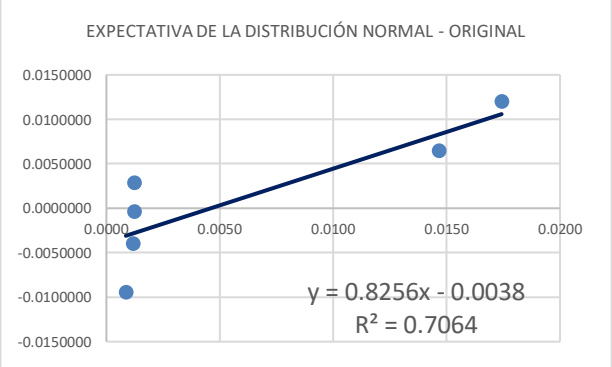


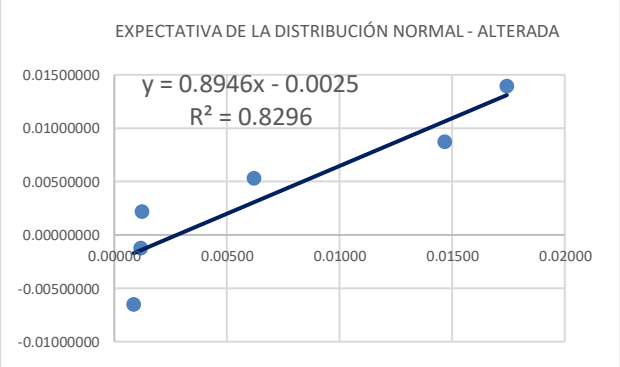
Muestra N° 11 – Obra I



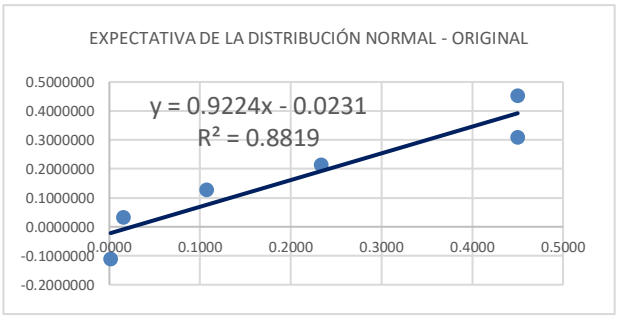


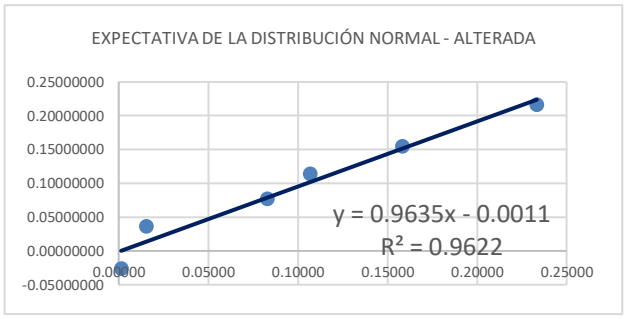
Muestra N° 12 – Obra I



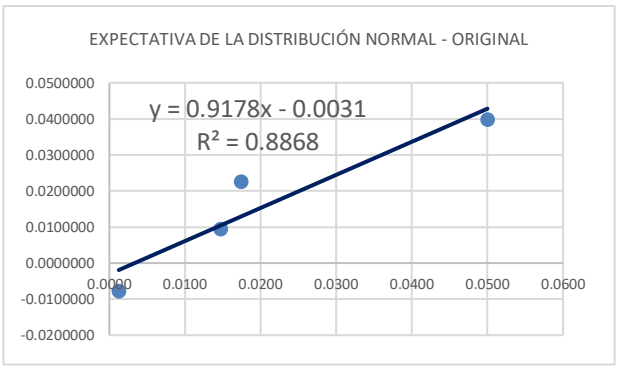


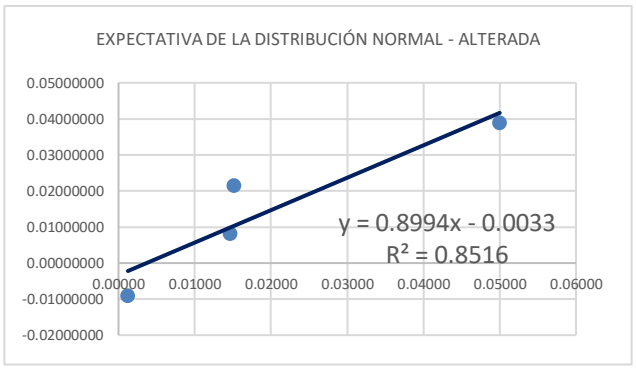
Muestra N° 13 – Obra I



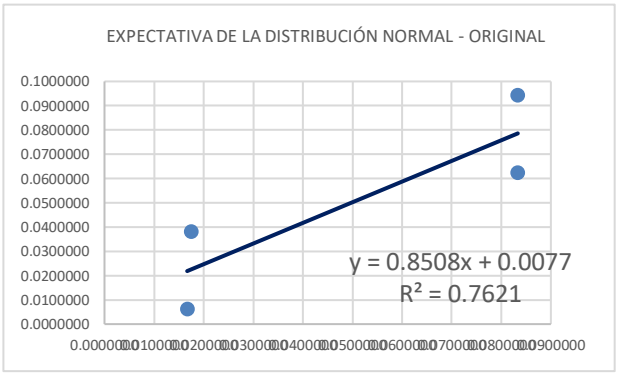


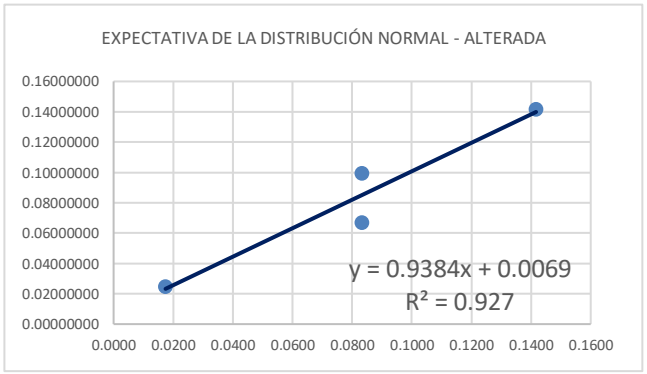
Muestra N° 14 – Obra I



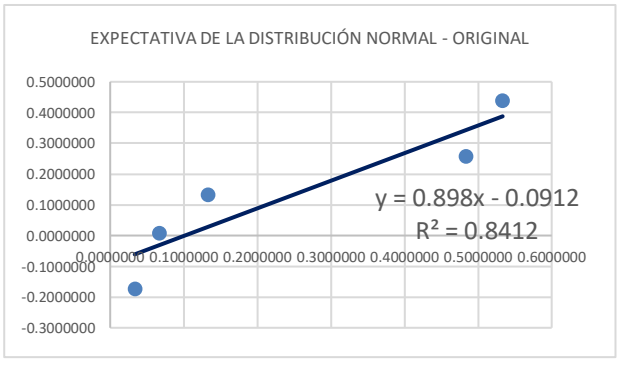


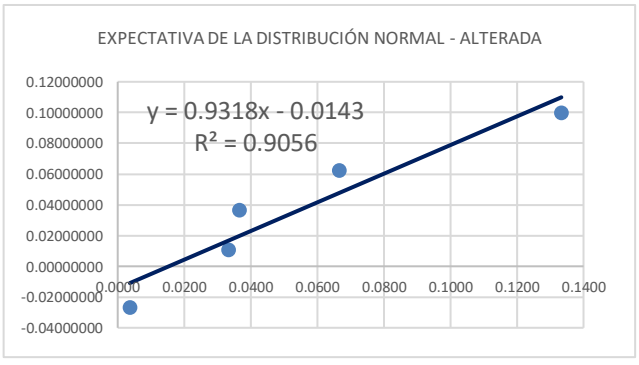
Muestra N° 15 – Obra I



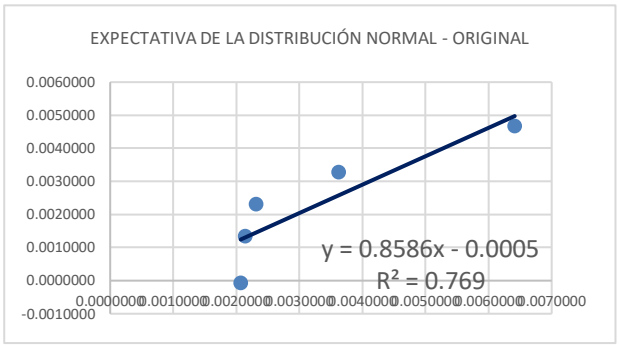


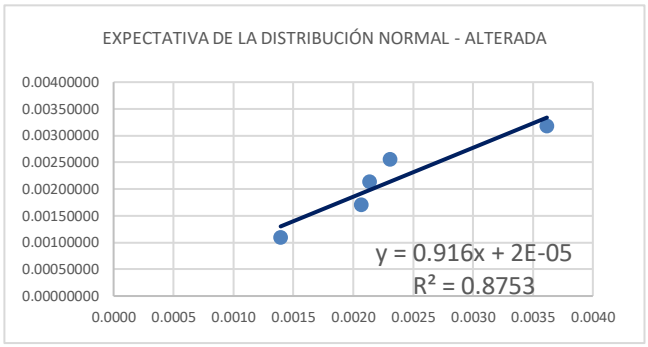
Muestra N° 16 – Obra I



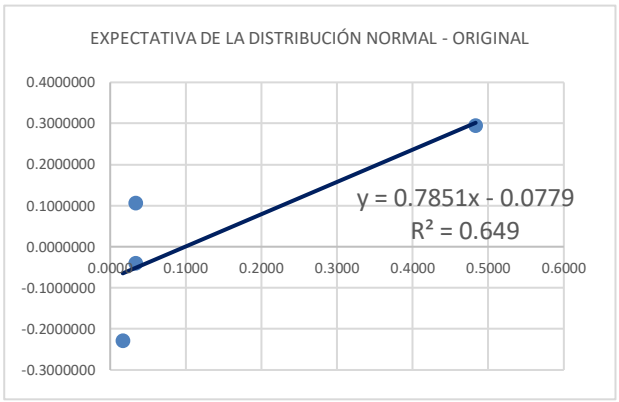


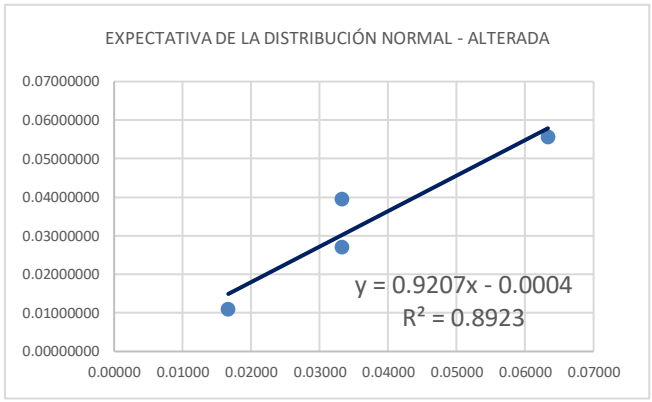
Muestra N° 17 – Obra I



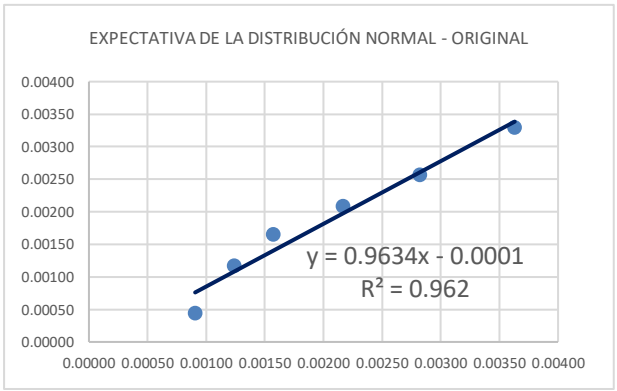


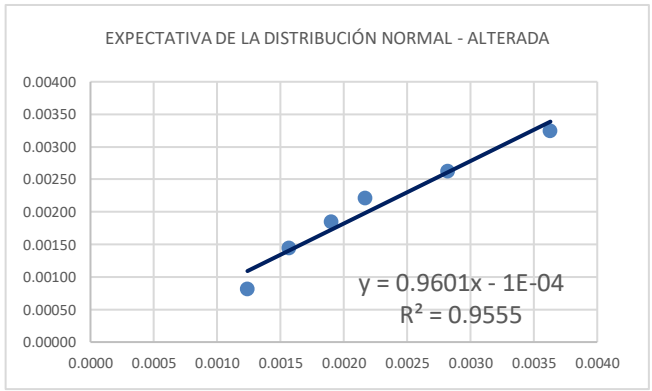
Muestra N° 18 – Obra I



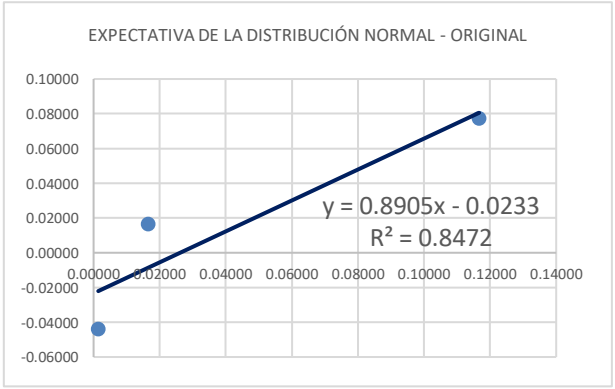


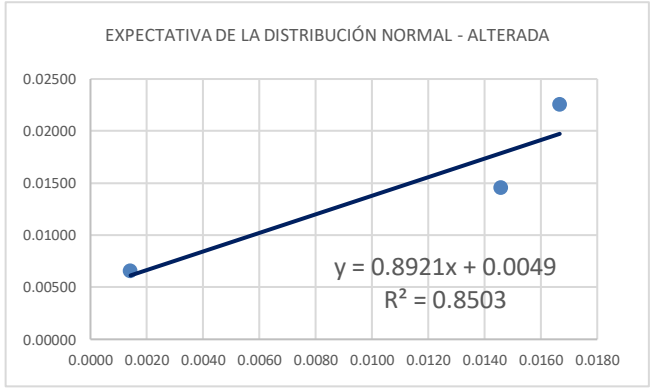
Muestra N° 19 – Obra I



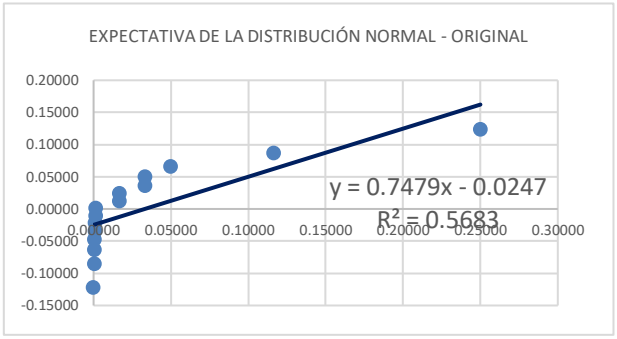


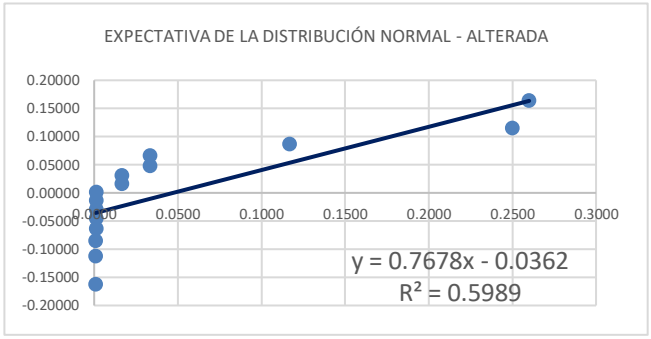
Muestra N° 20 – Obra I



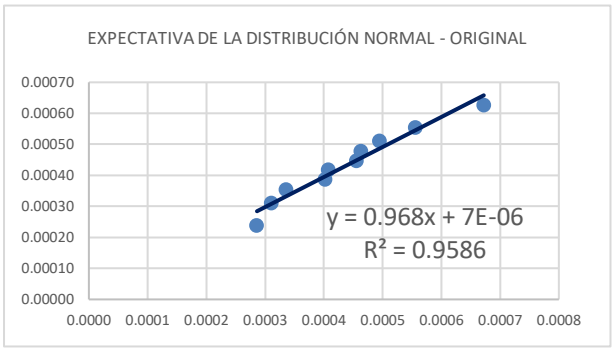


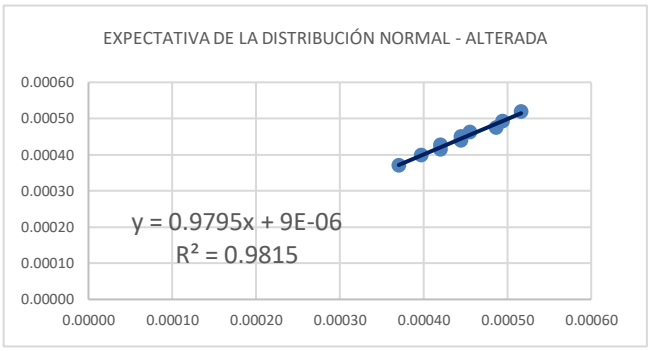
Muestra N° 21 – Obra I



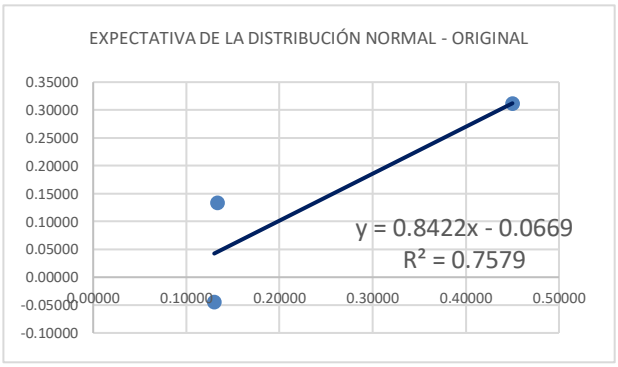


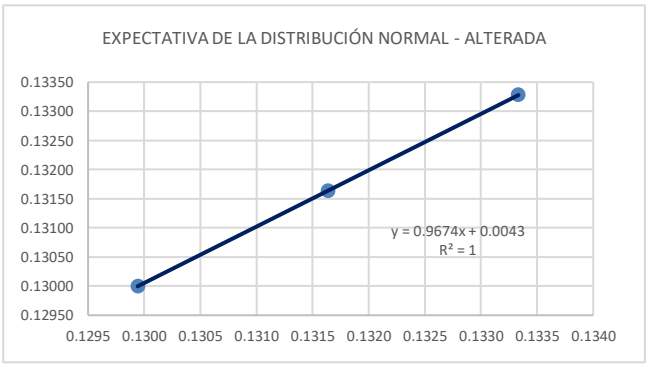
Muestra N° 22



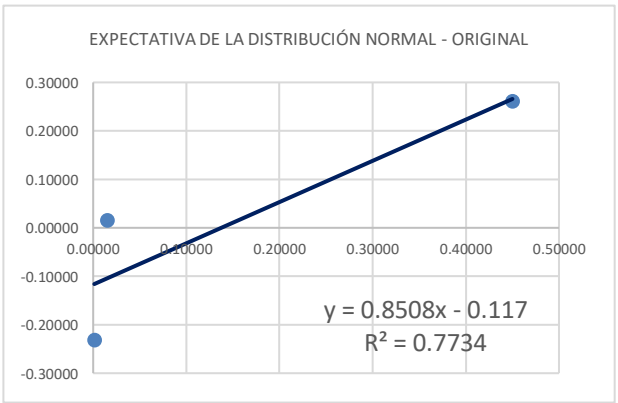


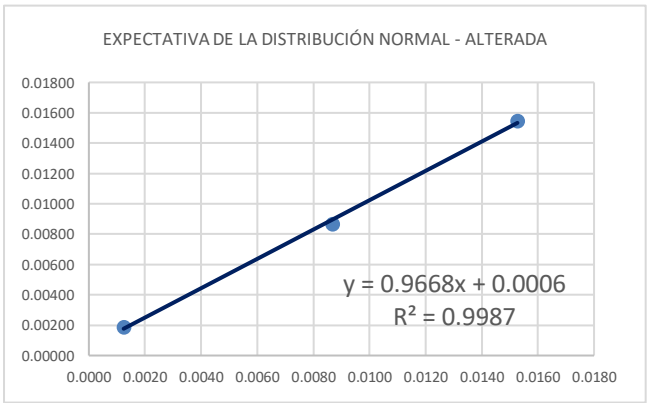
Muestra N° 23 – Obra I



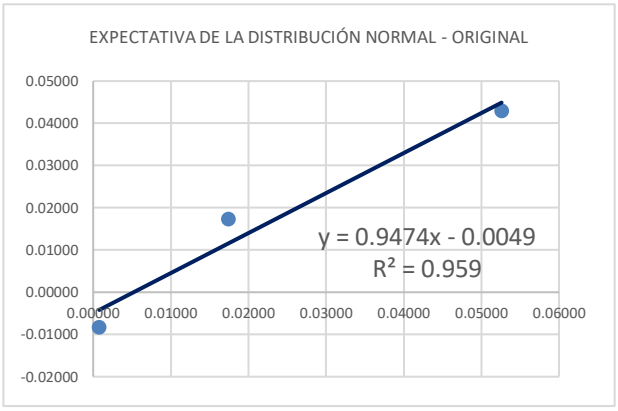


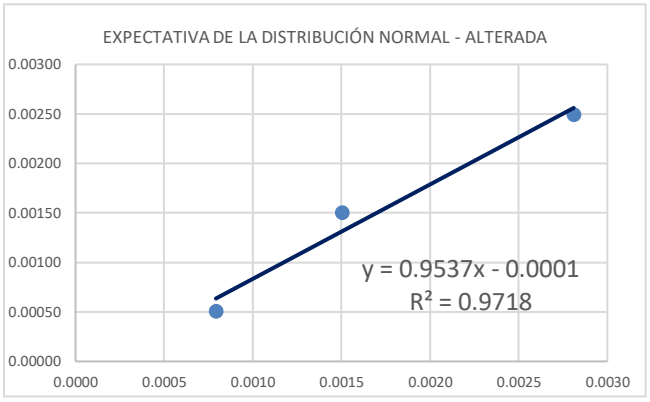
Muestra N° 24 – Obra I



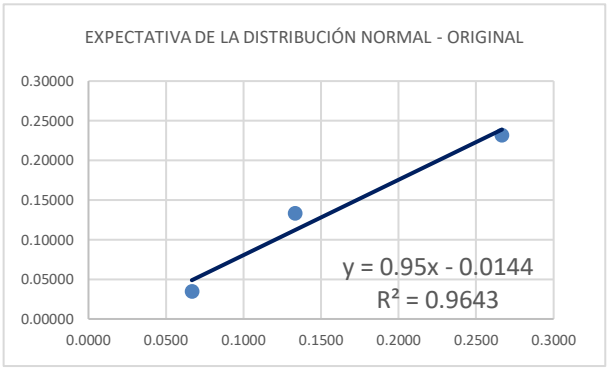


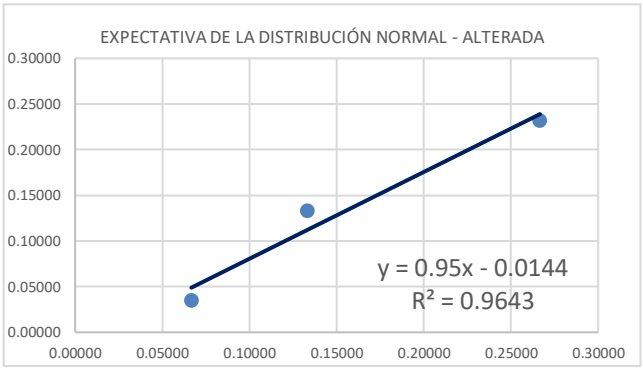
Muestra N° 25 – Obra I



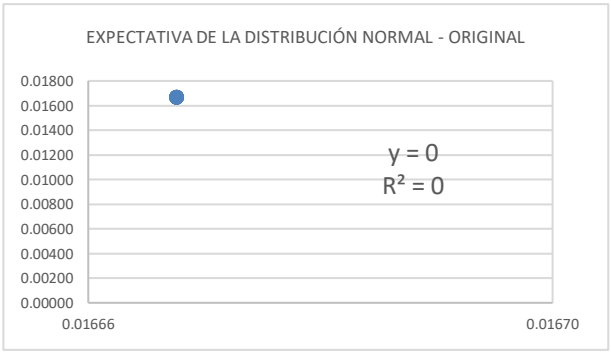


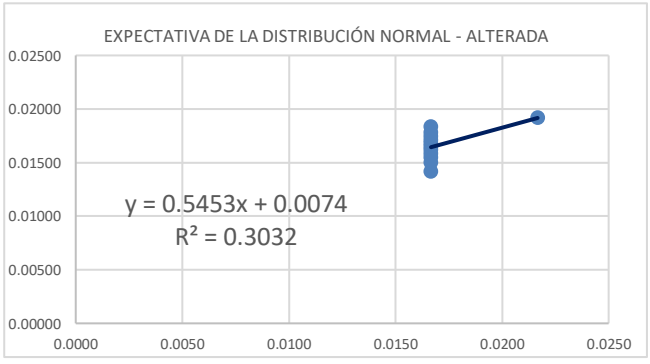
Muestra N° 26 – Obra I



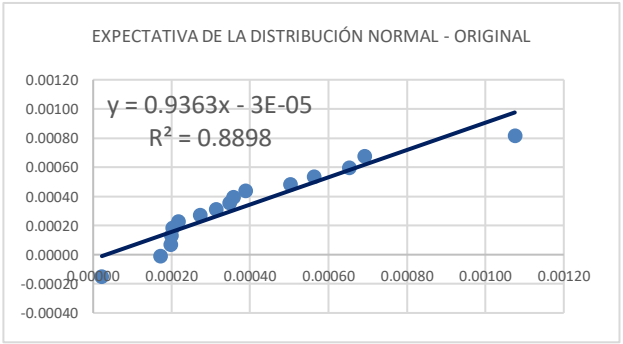


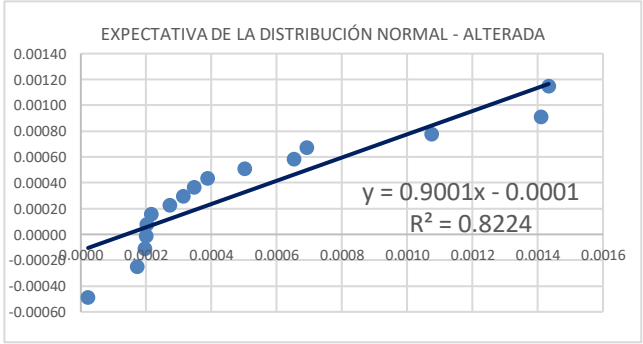
Muestra N° 27 – Obra I



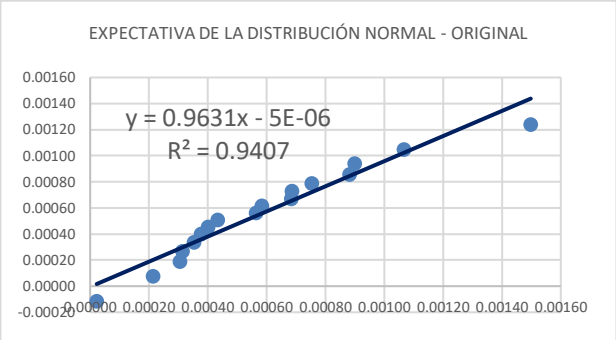


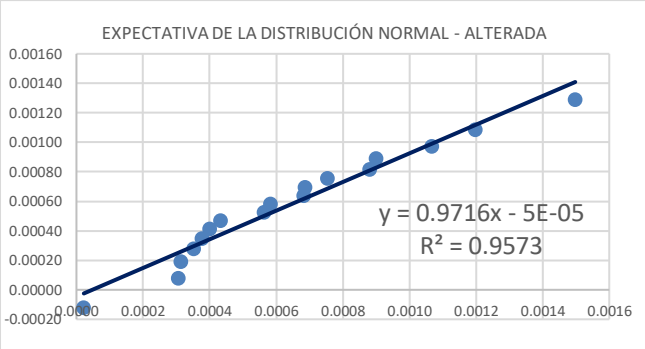
Muestra N° 28 – Obra I



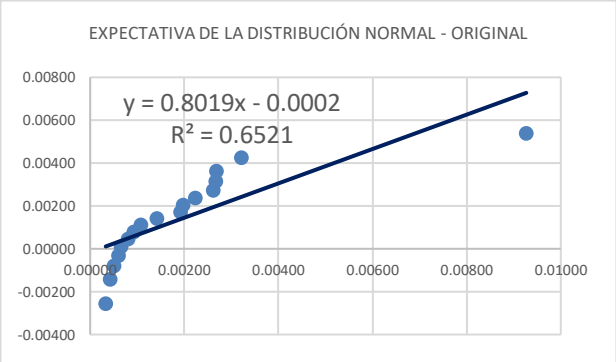


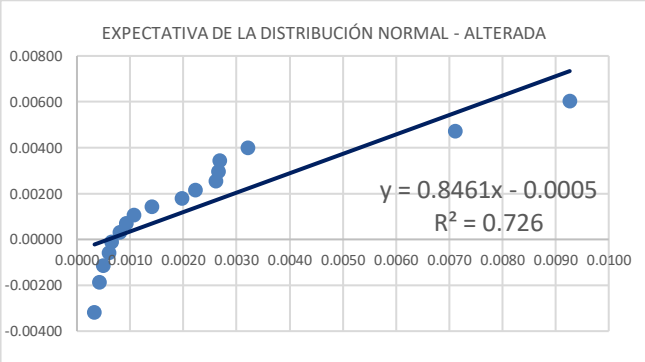
Muestra N° 29 – Obra I



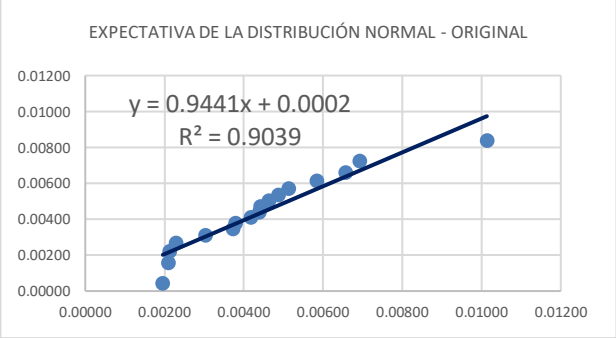


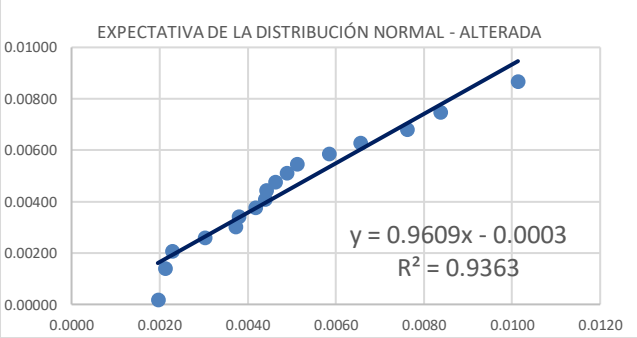
Muestra N° 30 – Obra I



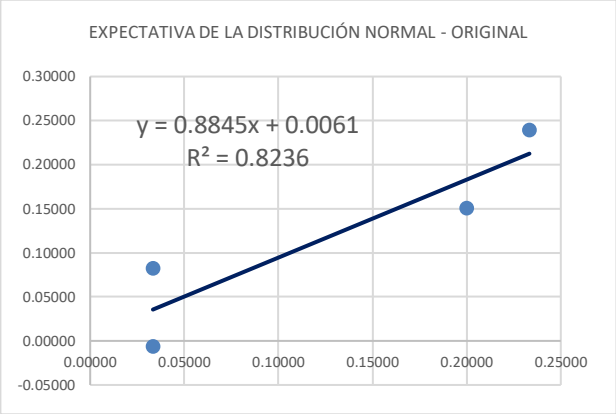


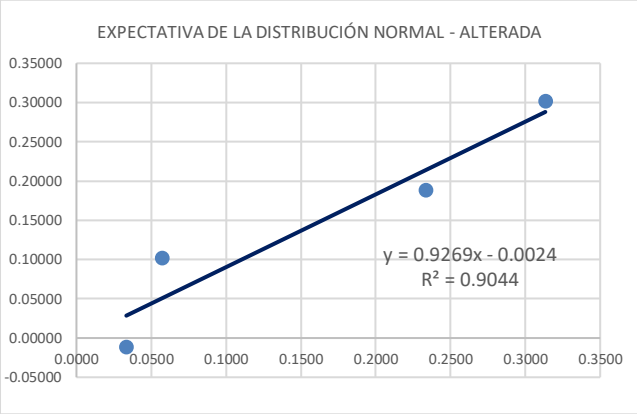
Muestra N° 31 – Obra I



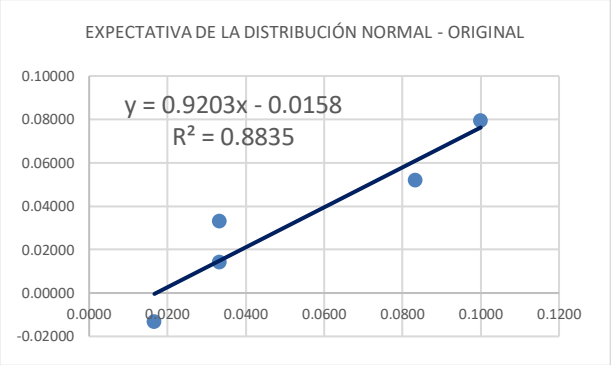


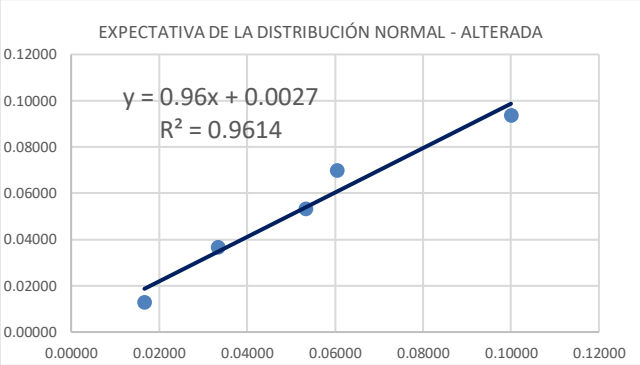
Muestra N° 32 – Obra I



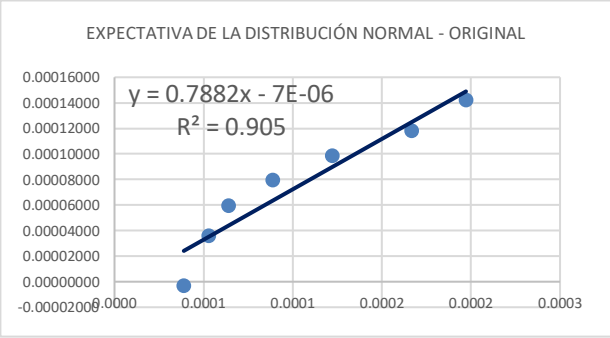


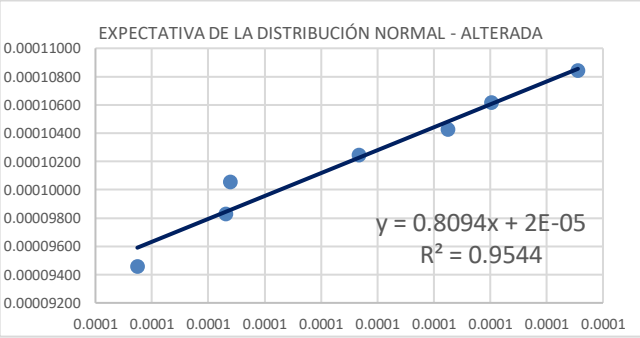
Muestra N° 33 – Obra I



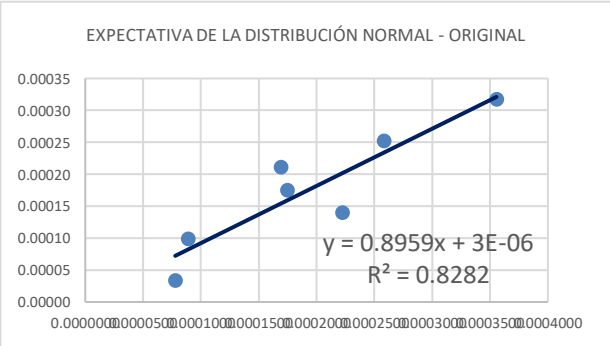


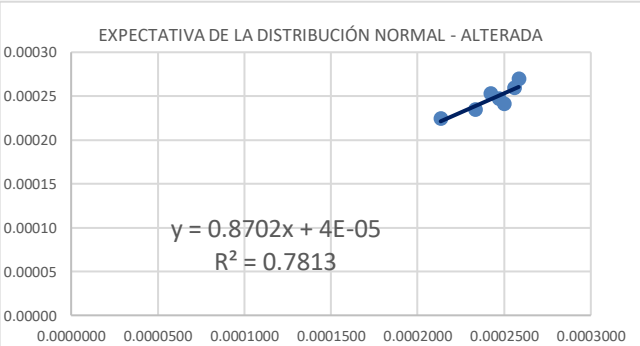
Muestra N° 34 – Obra I



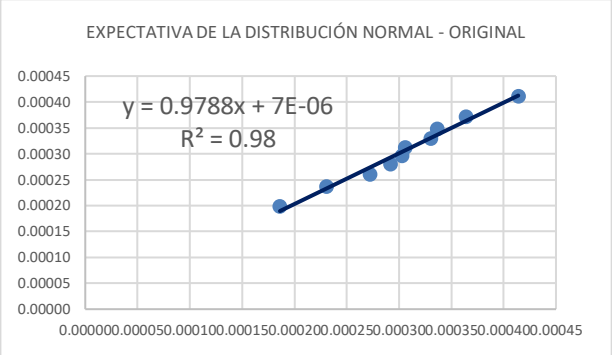


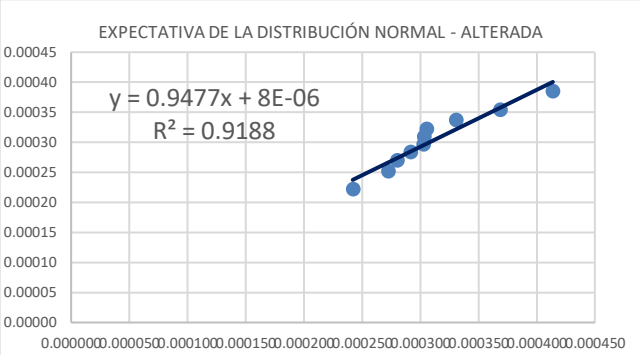
Muestra N° 35 – Obra I





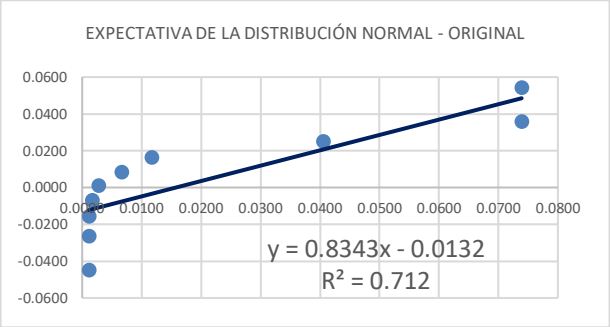
Muestra N° 36 – Obra I

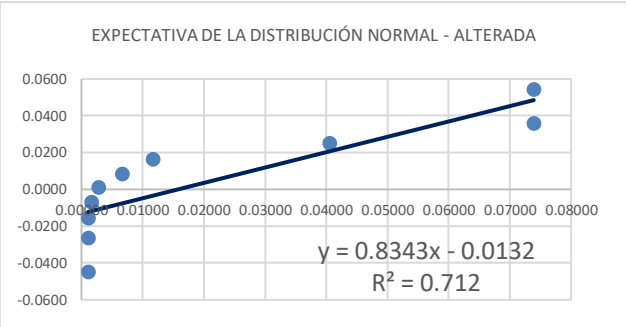




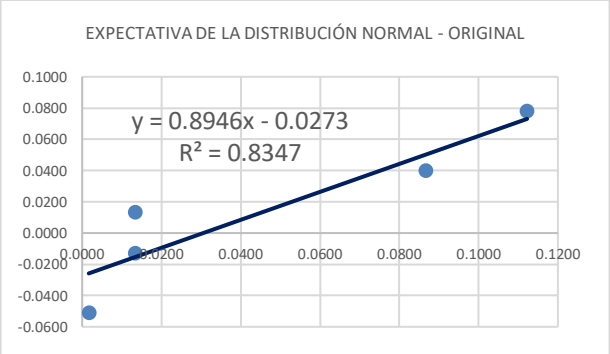
ANEXO 16 – Expectativa a una distribución normal por gráfico P-P, OBRA II

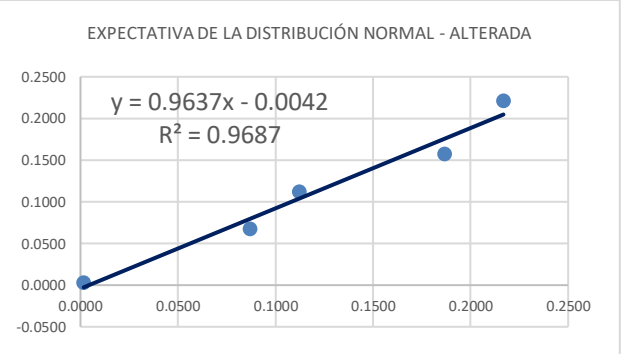
Muestra N° 01 – Obra II



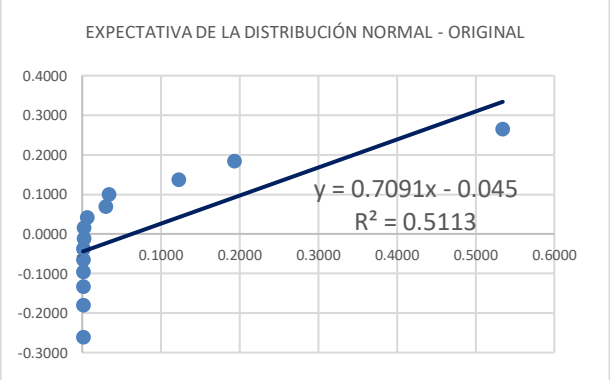


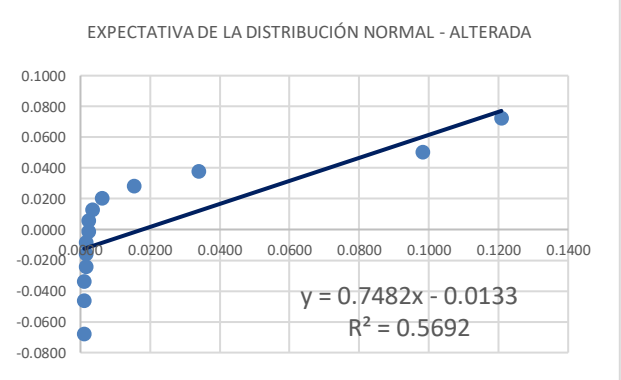
Muestra N° 02 – Obra II



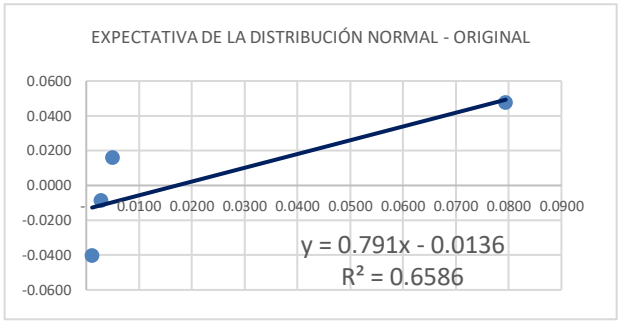


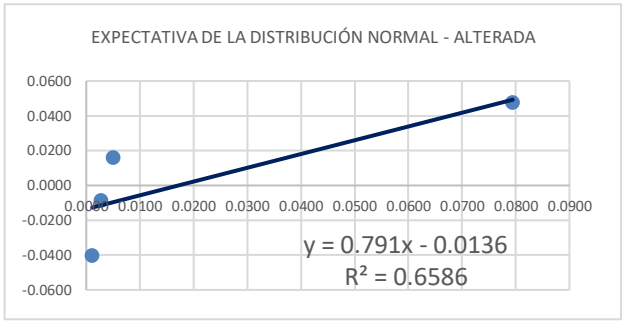
Muestra N° 03 – Obra II



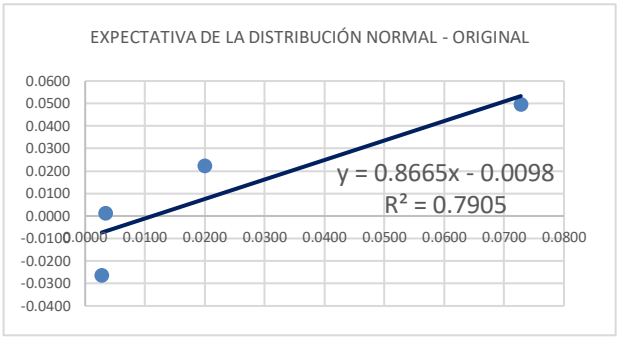


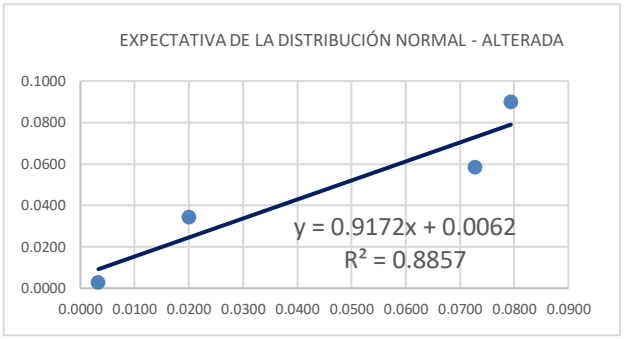
Muestra N° 04 – Obra II



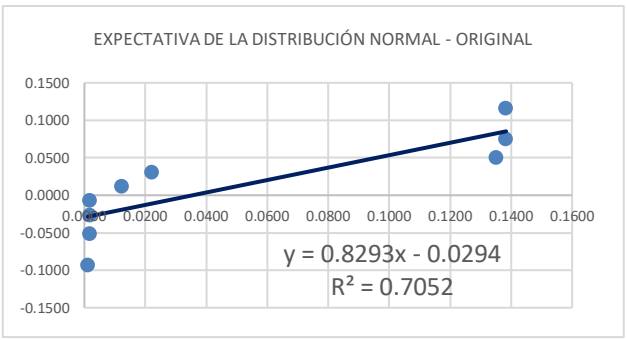


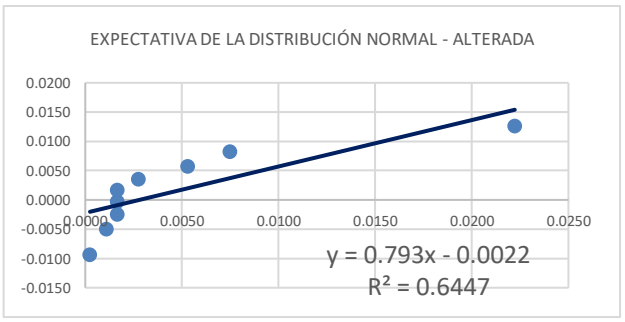
Muestra N° 05 – Obra II



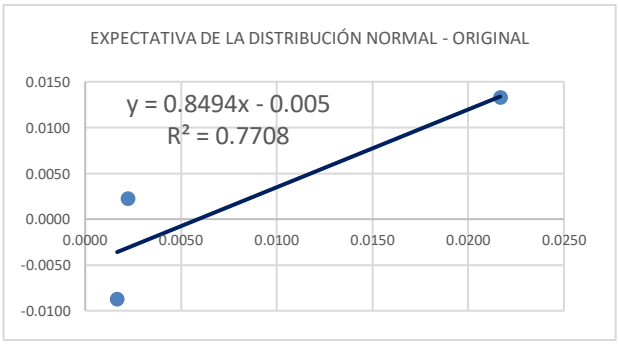


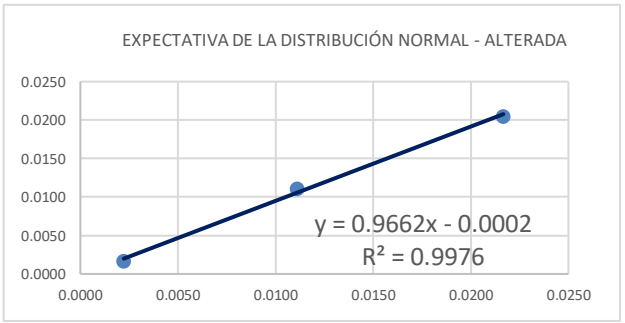
Muestra N° 06 – Obra II



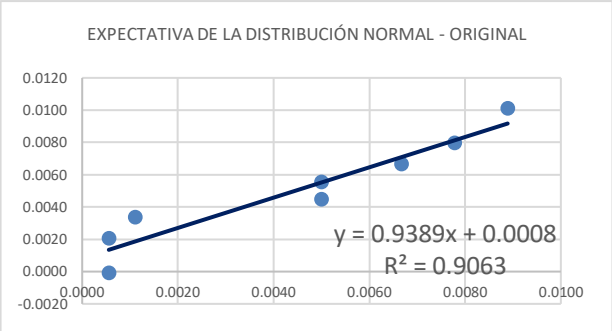


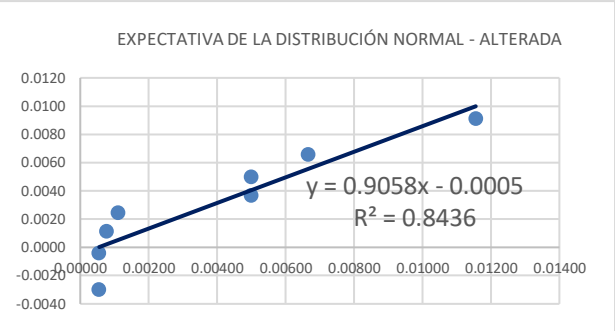
Muestra N° 07 – Obra II



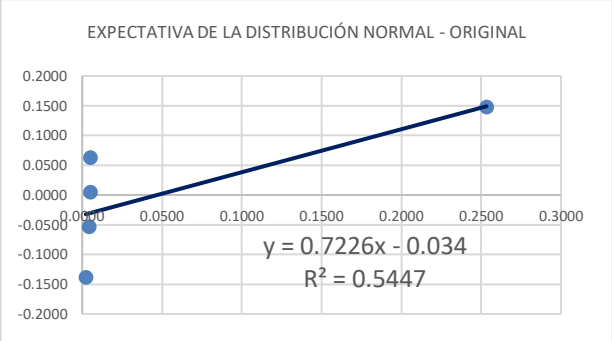


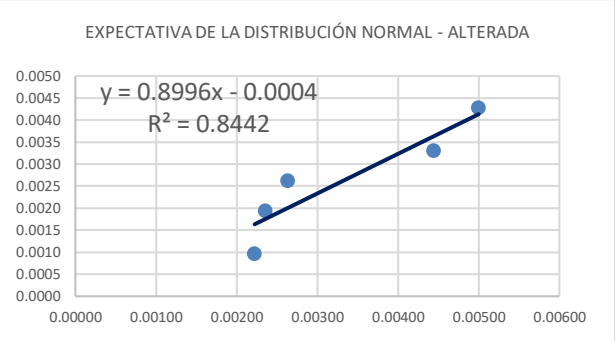
Muestra N° 08 – Obra II



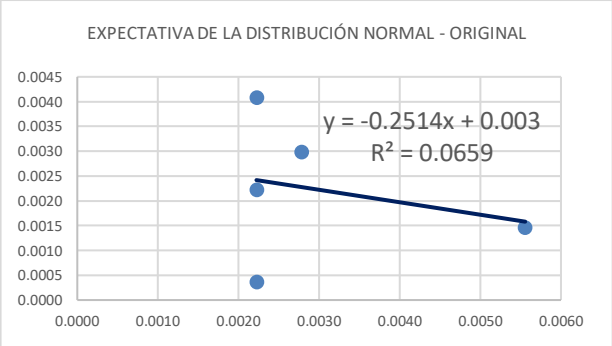


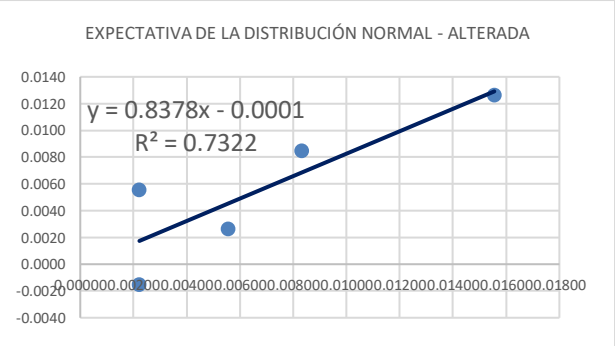
Muestra N° 09 – Obra II



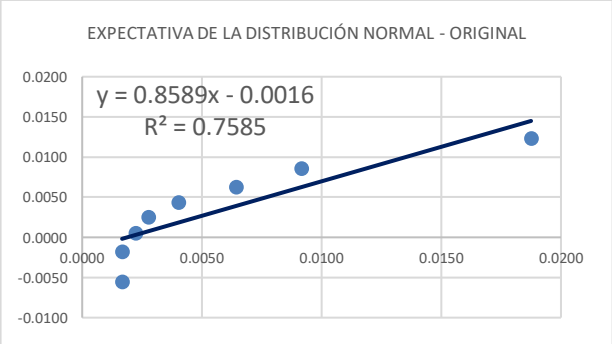


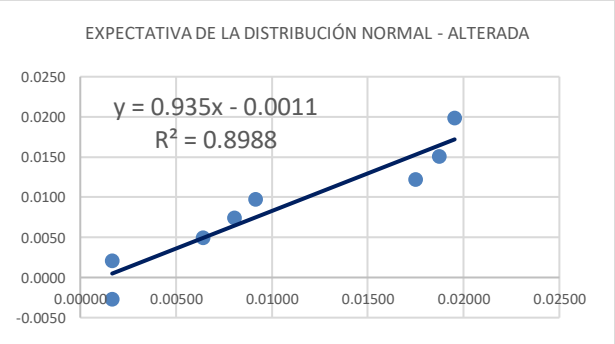
Muestra N° 10 – Obra II



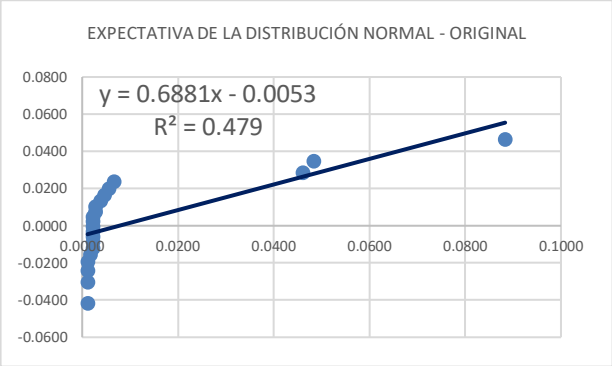


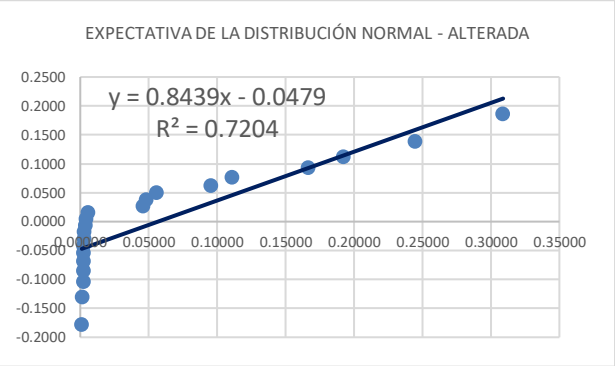
Muestra N° 11 – Obra II



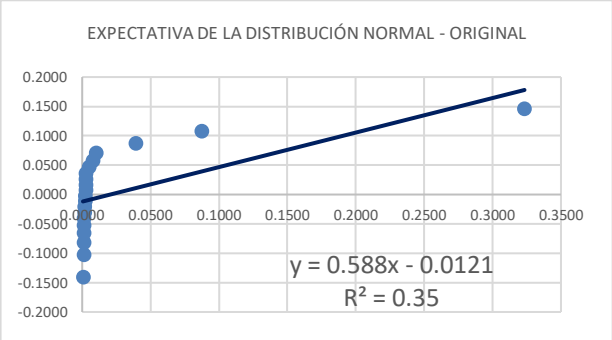


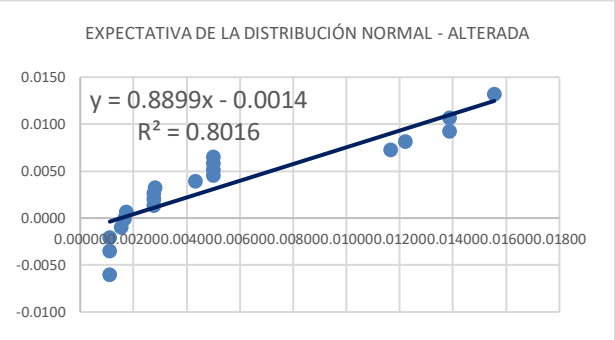
Muestra N° 12 – Obra II



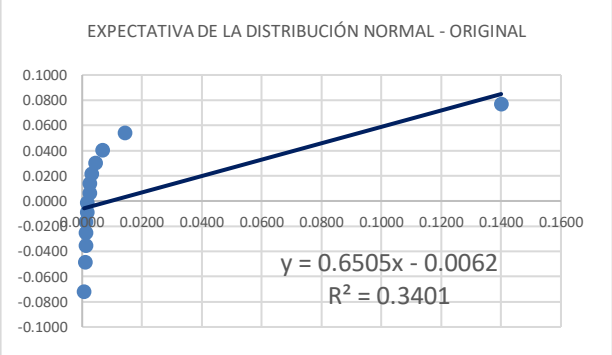


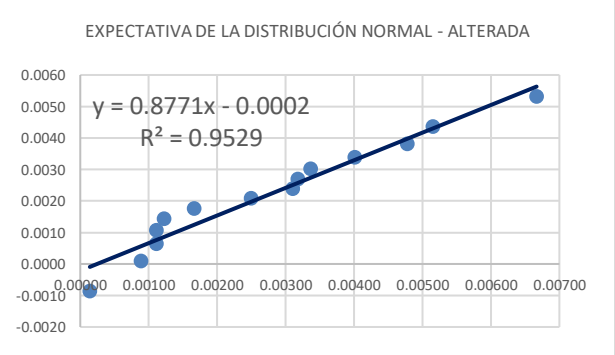
Muestra N° 13 – Obra II



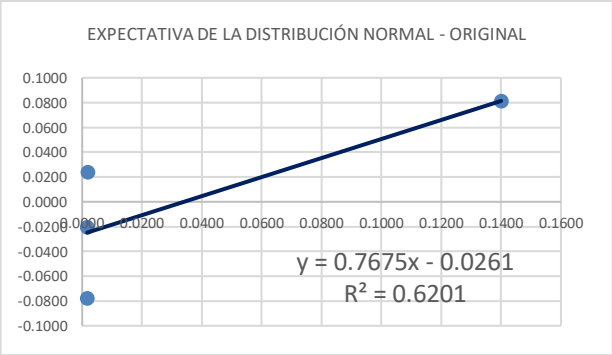


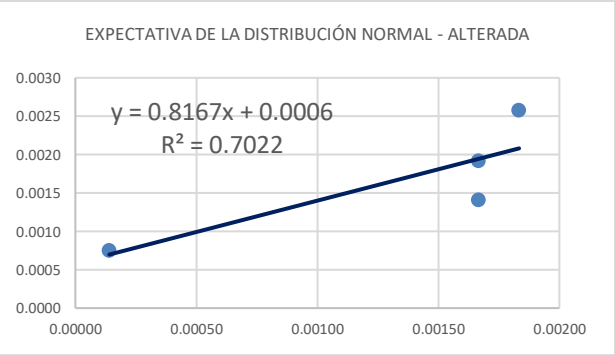
Muestra N° 14 – Obra II



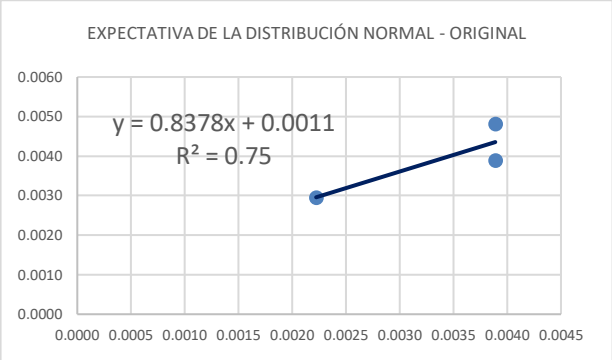


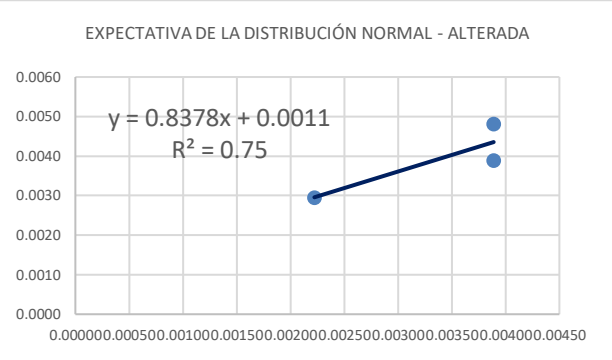
Muestra N° 15 – Obra II



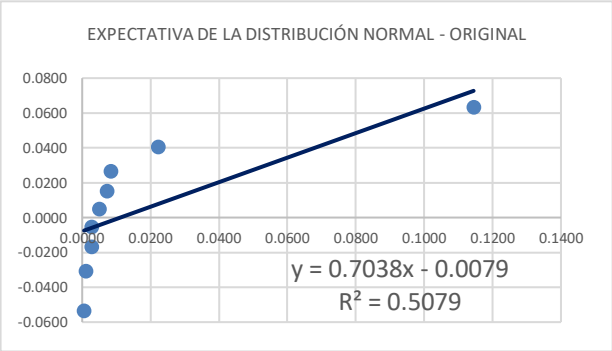


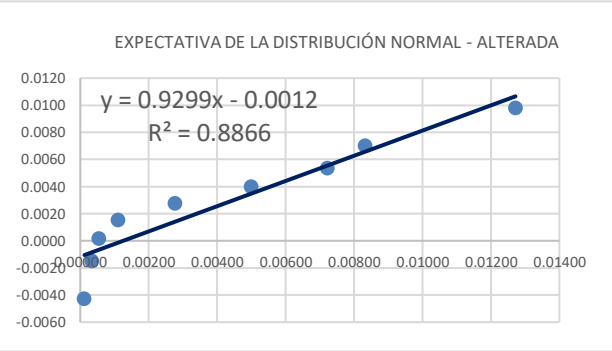
Muestra N° 16 – Obra II



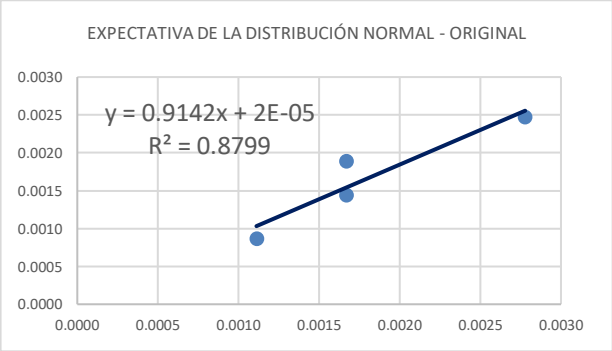


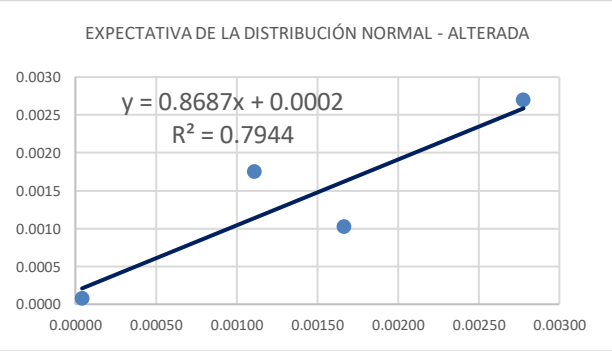
Muestra N° 17 – Obra II



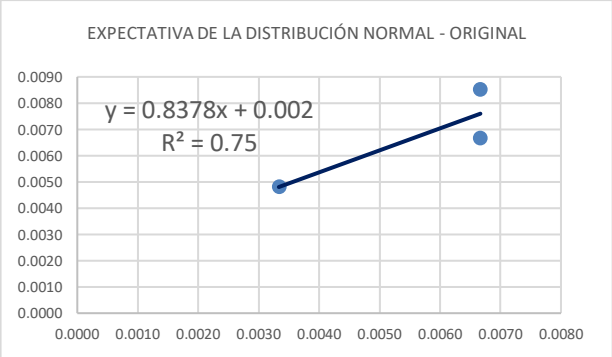


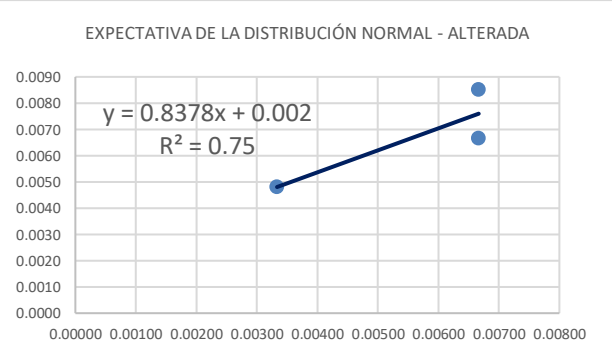
Muestra N° 18 – Obra II



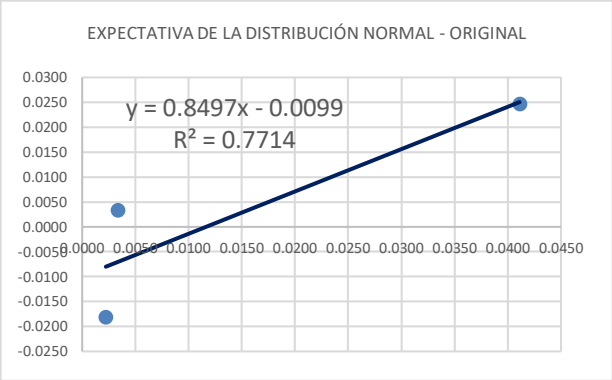


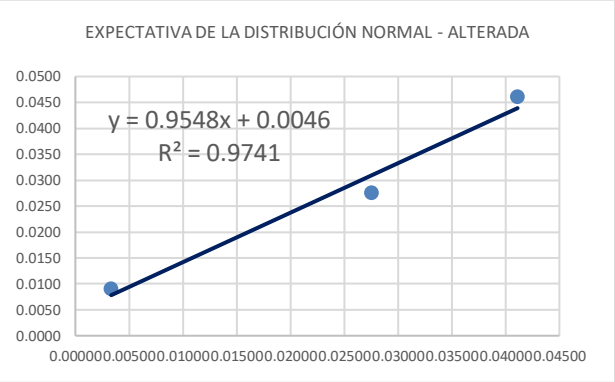
Muestra N° 19 – Obra II



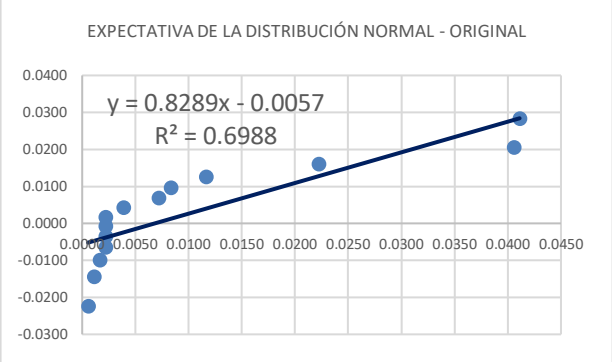


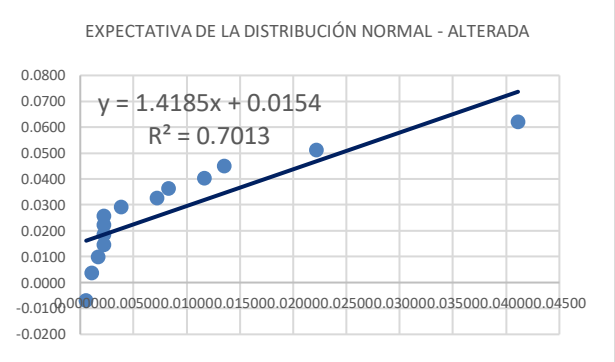
Muestra N° 20 – Obra II



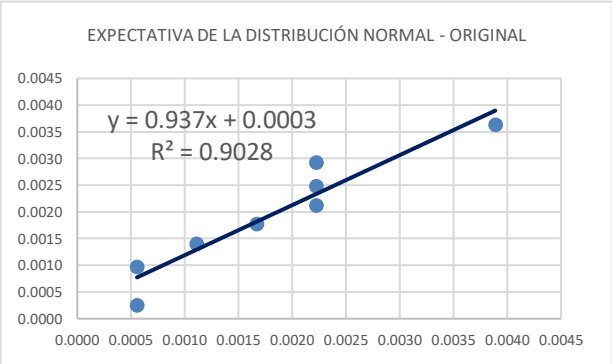


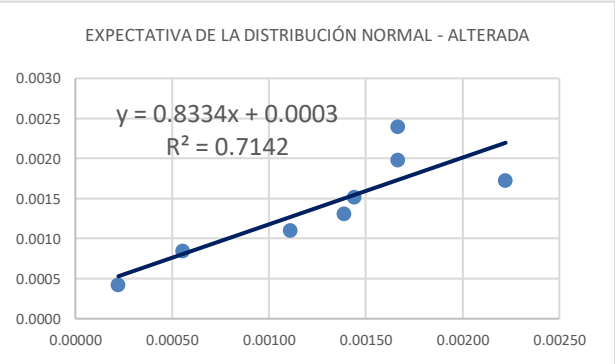
Muestra N° 21 – Obra II



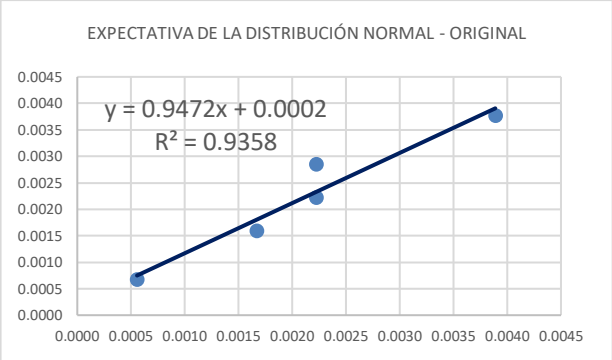


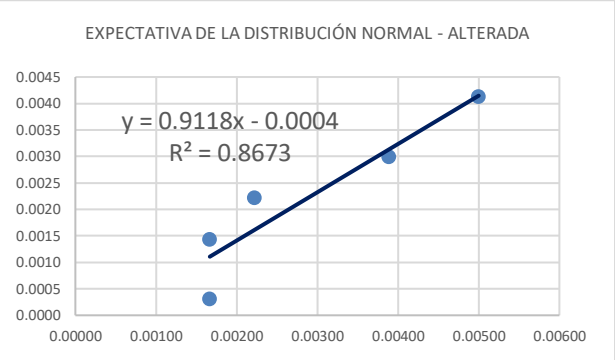
Muestra N° 22 – Obra II



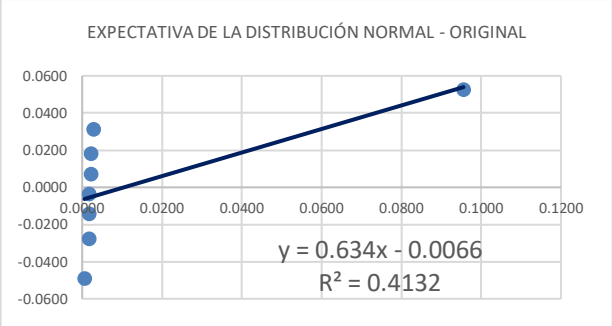


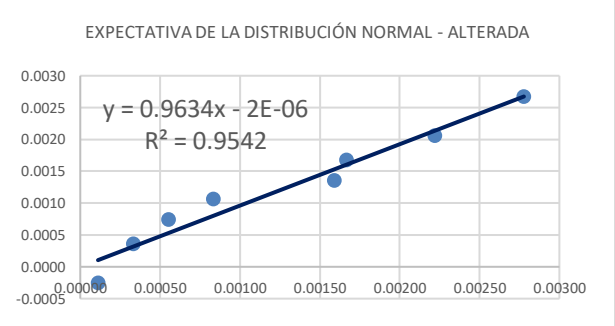
Muestra N° 23 – Obra II



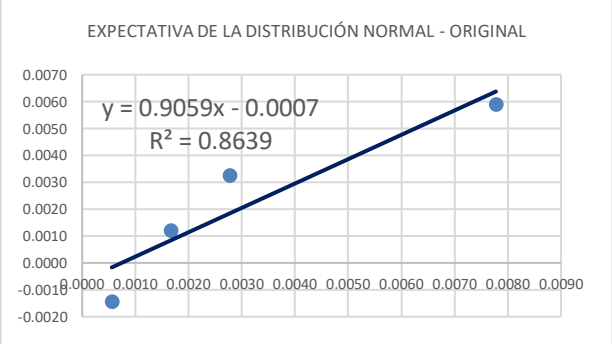


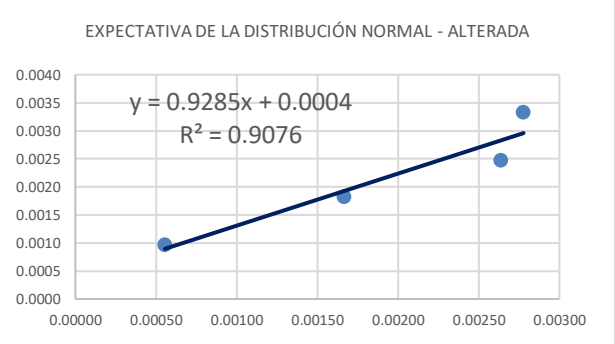
Muestra N° 24 – Obra II



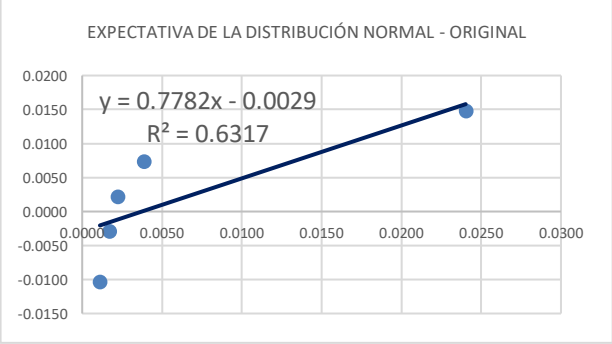


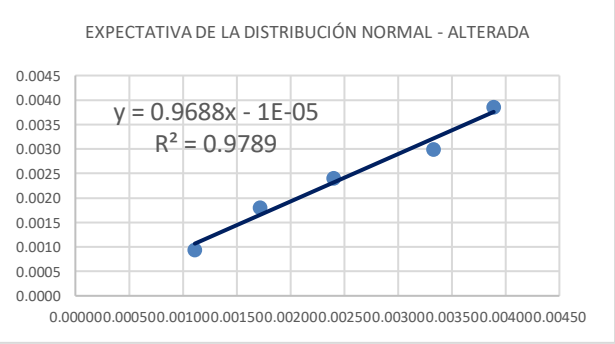
Muestra N° 25 – Obra II



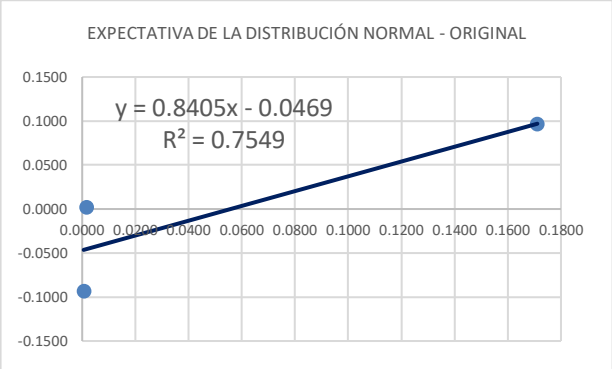


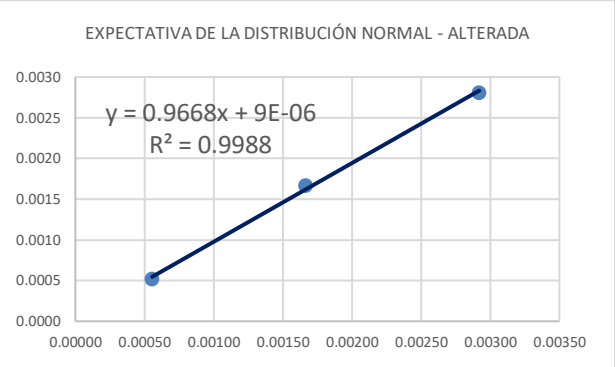
Muestra N° 26 – Obra II



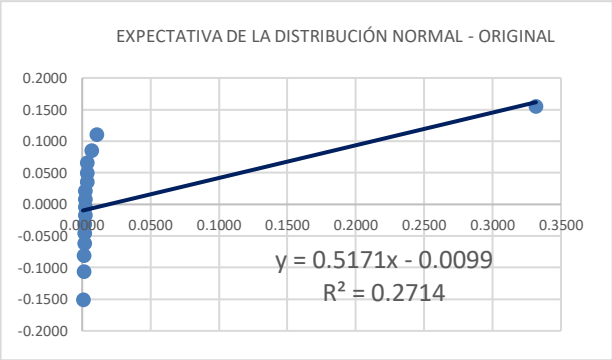


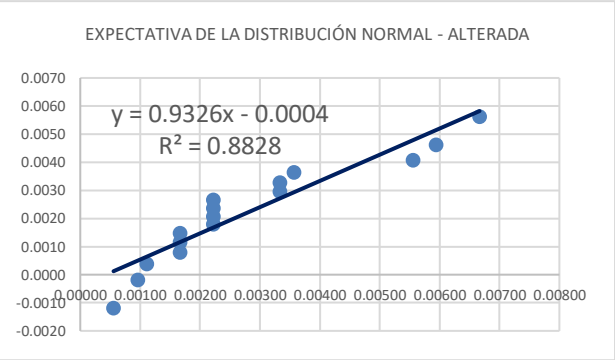
Muestra N° 27 – Obra II



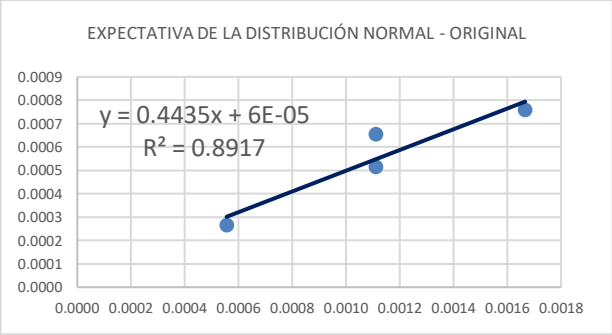


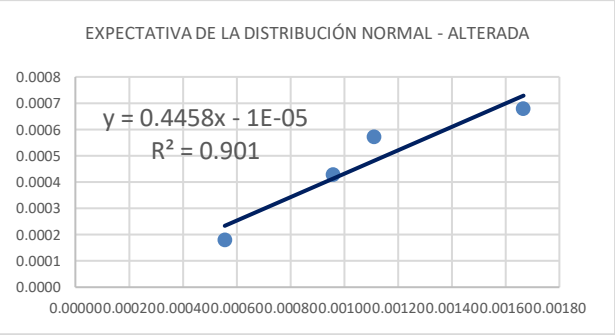
Muestra N° 28 – Obra II



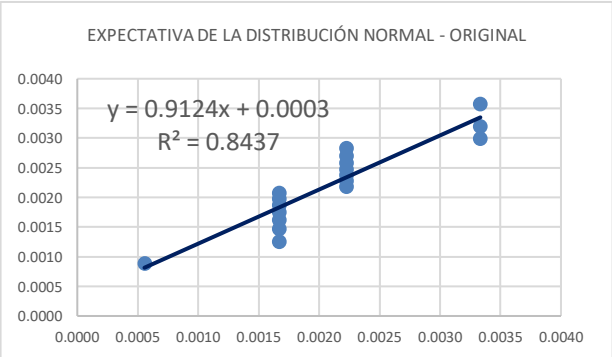


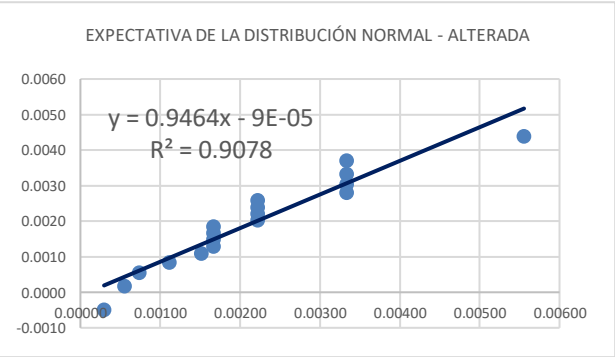
Muestra N° 29 – Obra II



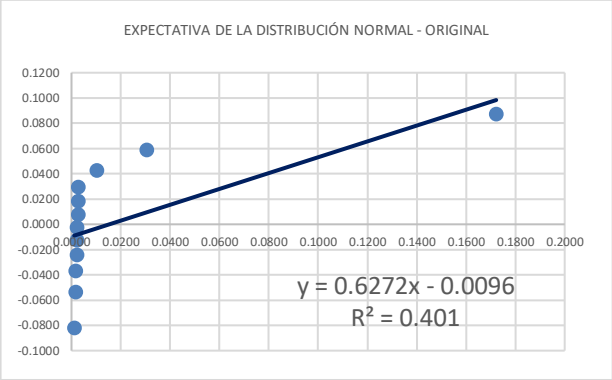


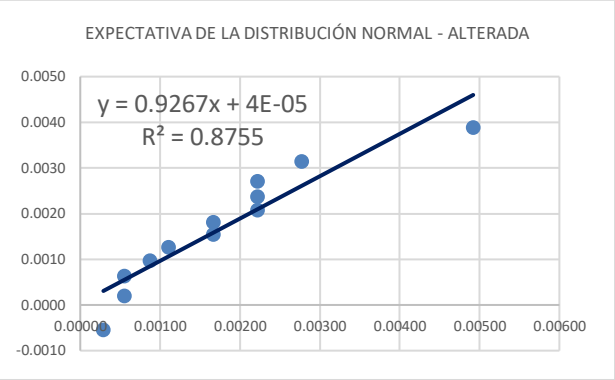
Muestra N° 30 – Obra II



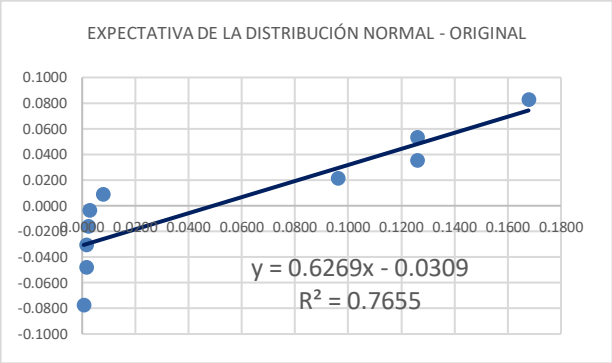


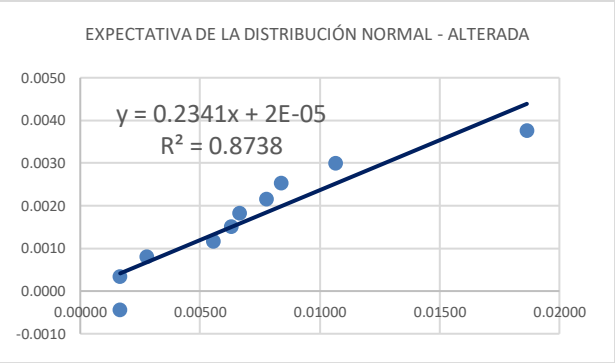
Muestra N° 31 – Obra II



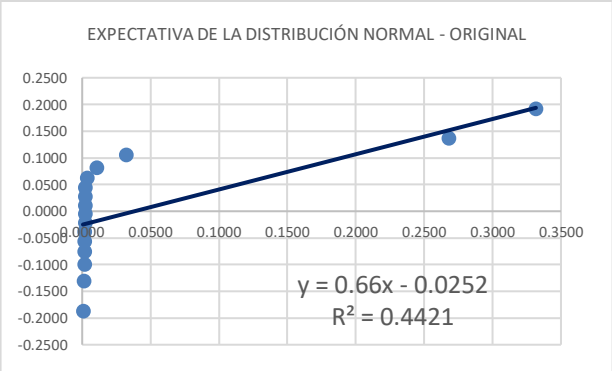


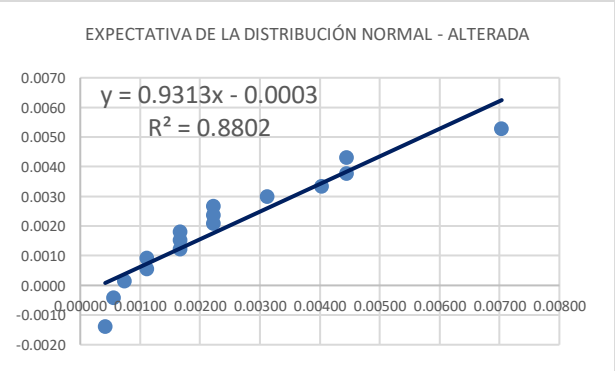
Muestra N° 32 – Obra II



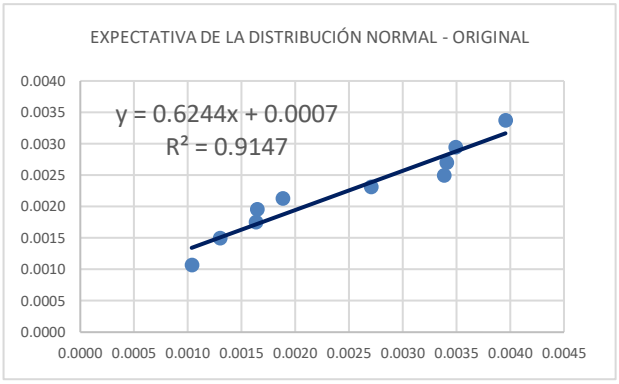


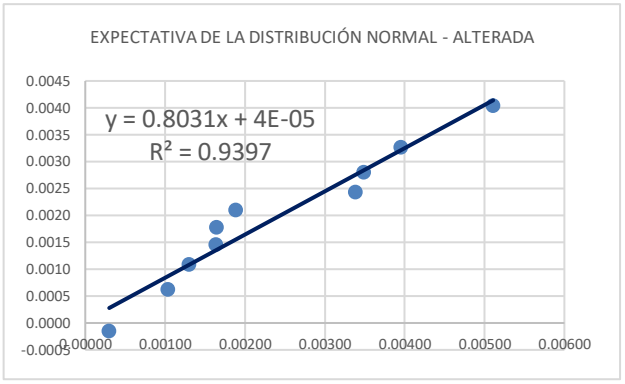
Muestra N° 33 – Obra II



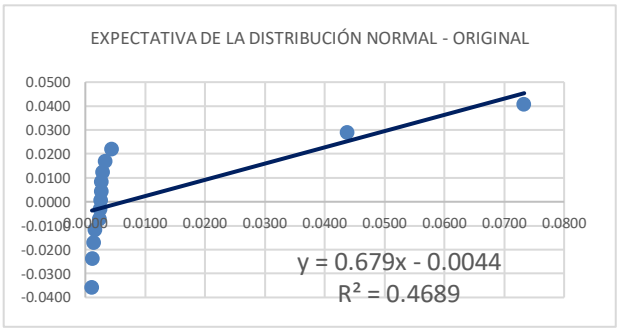


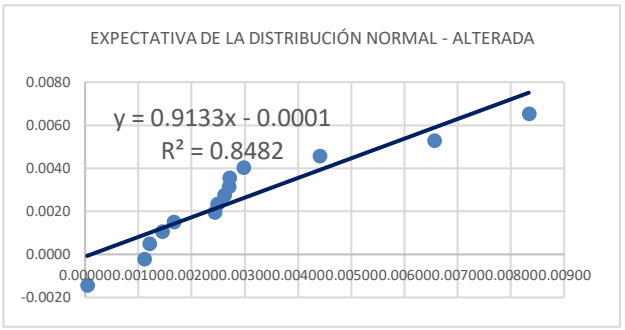
Muestra N° 34 – Obra II



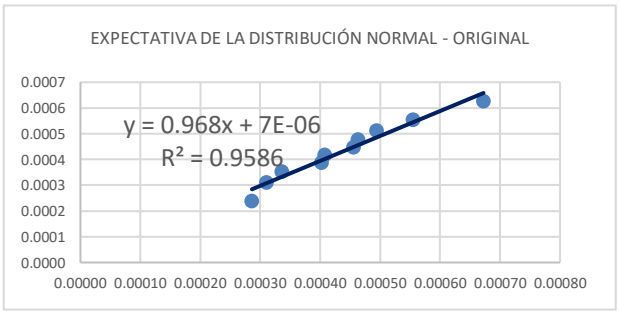


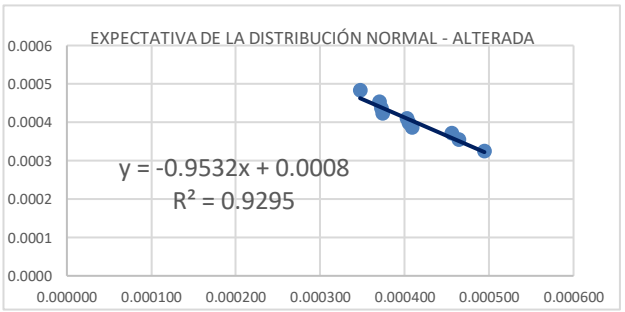
Muestra N° 35 – Obra II





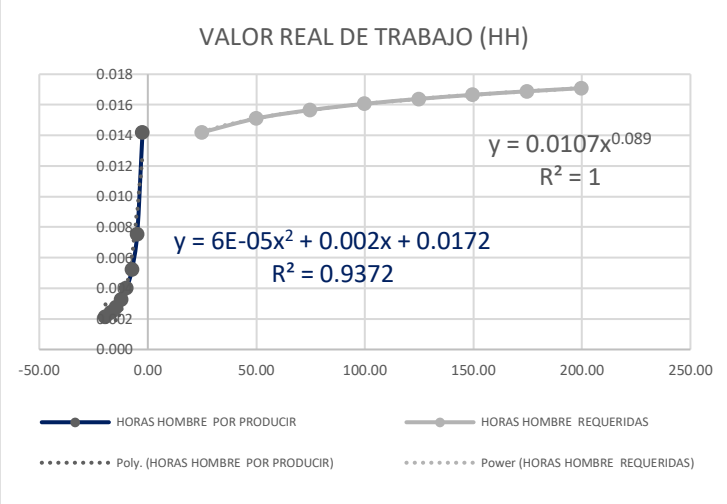
Muestra N° 36 – Obra II

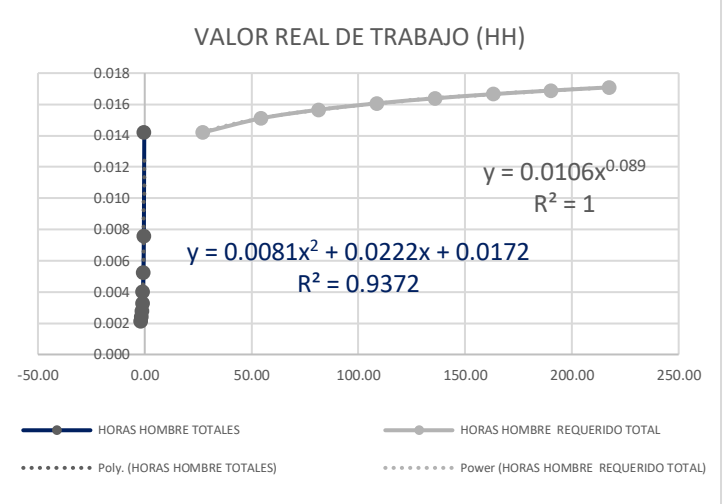


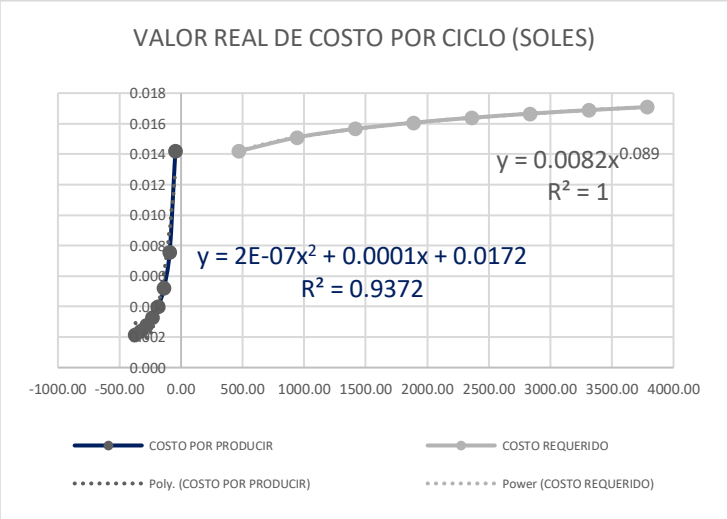


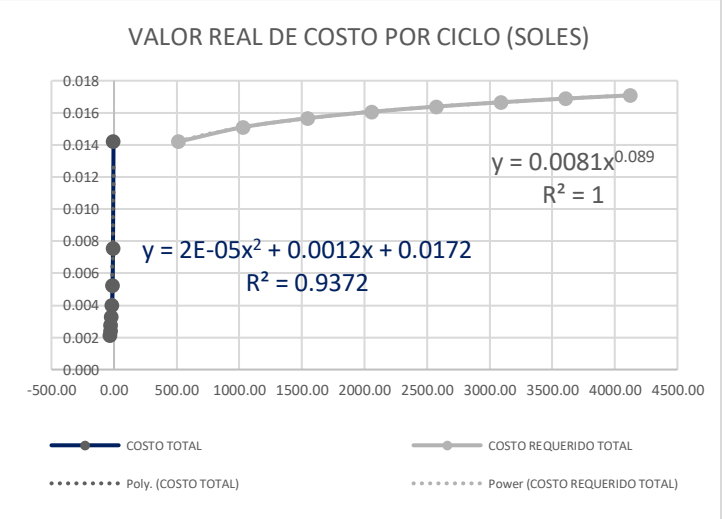
ANEXO 17 – Comportamiento de respuesta, por producir vs total, OBRA I

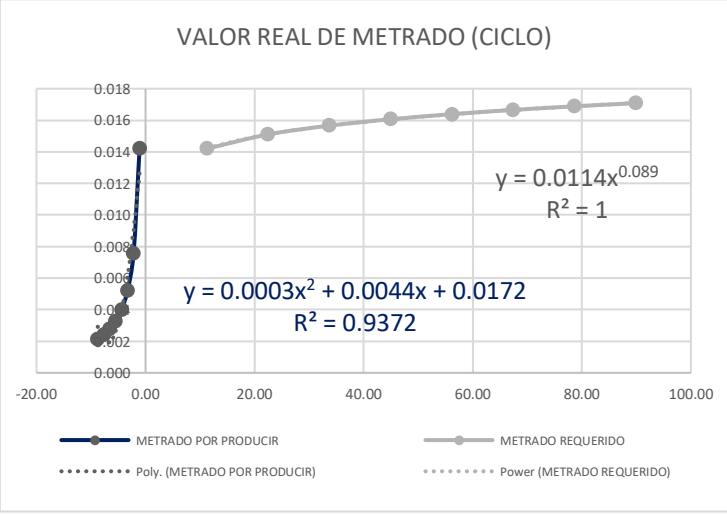
Muestra N° 01 – OBRA I

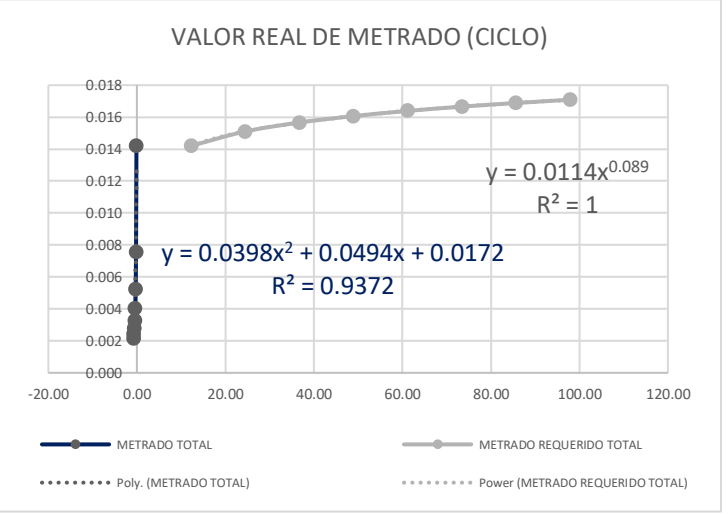




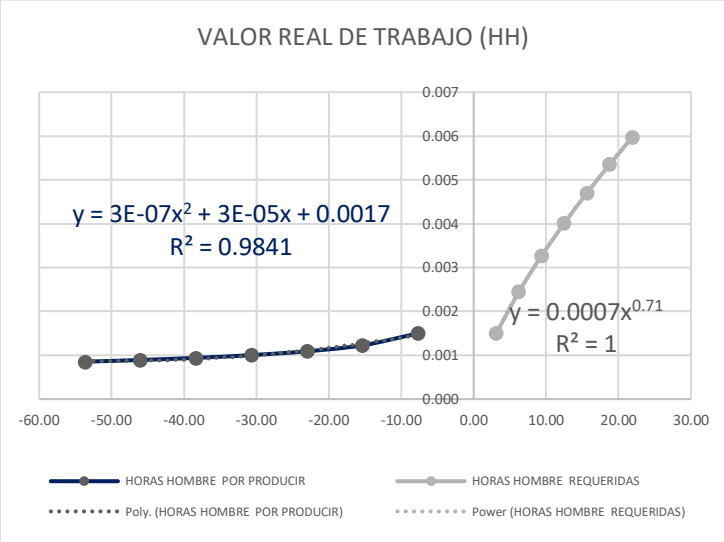


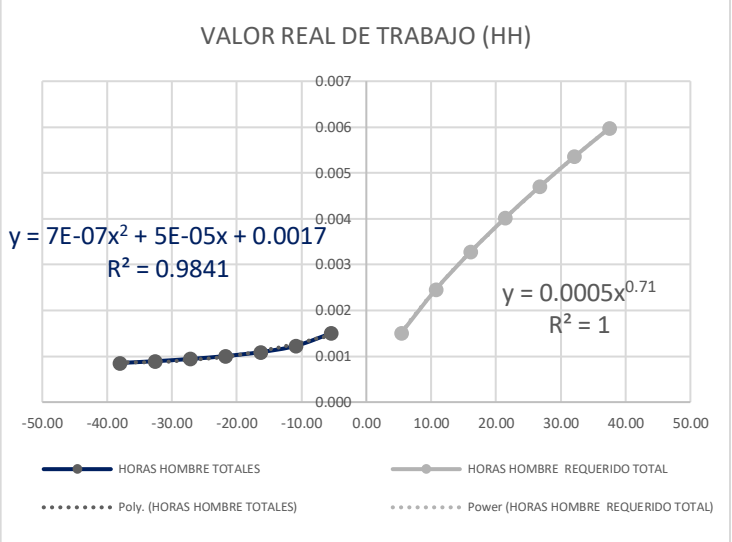


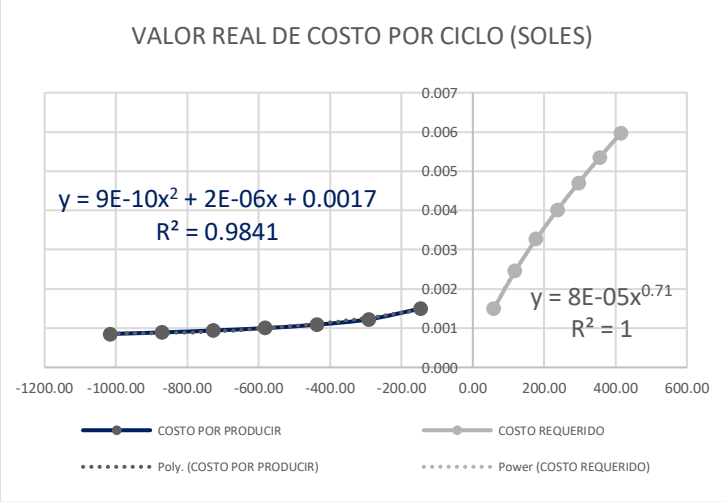


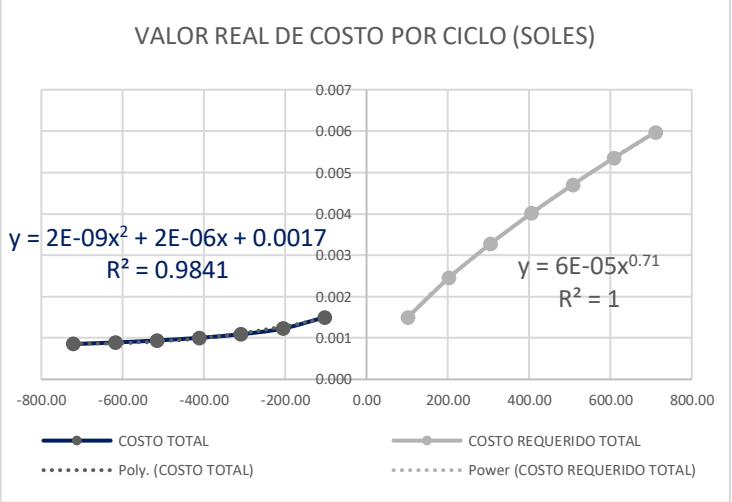


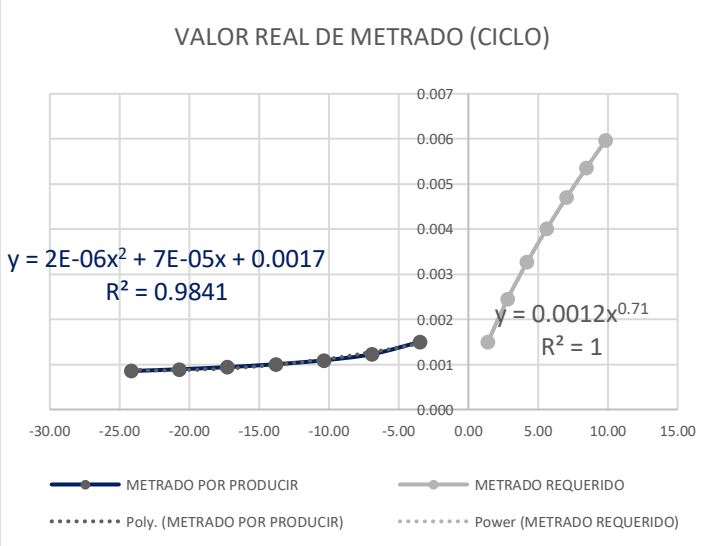
Muestra N° 02 – OBRA I

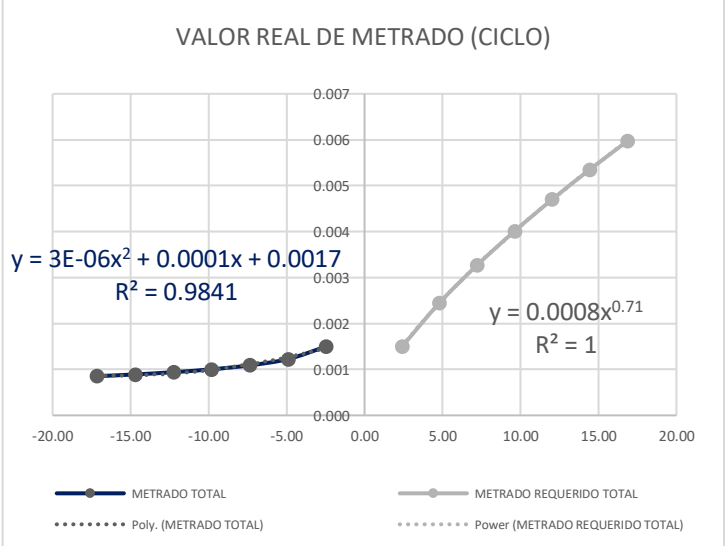




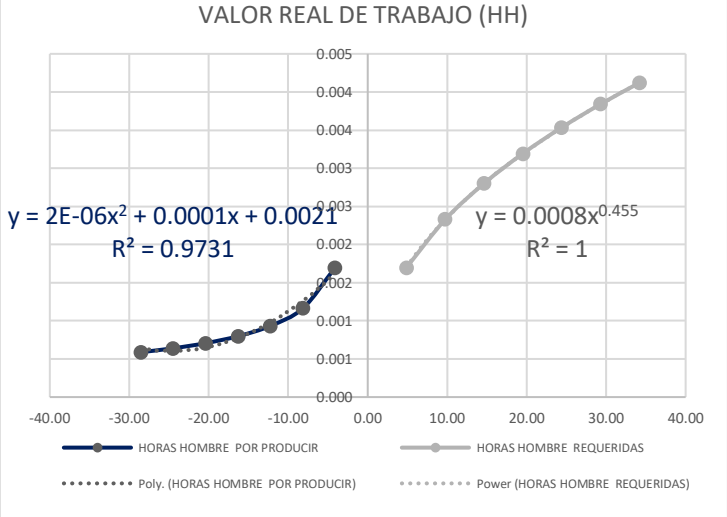


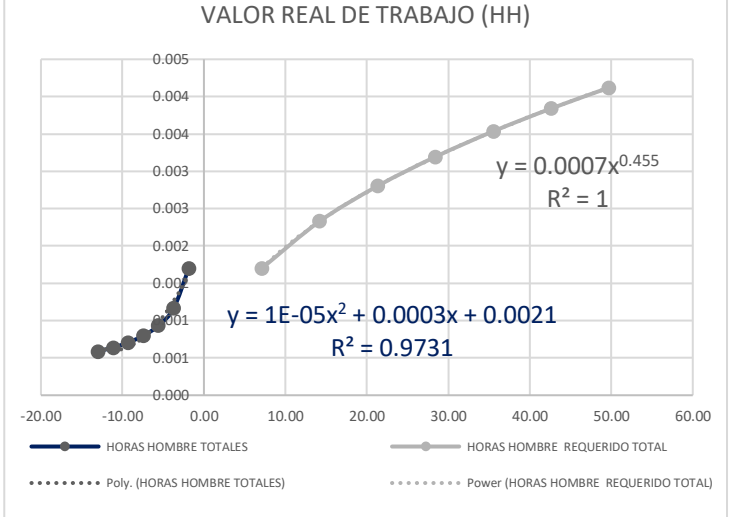


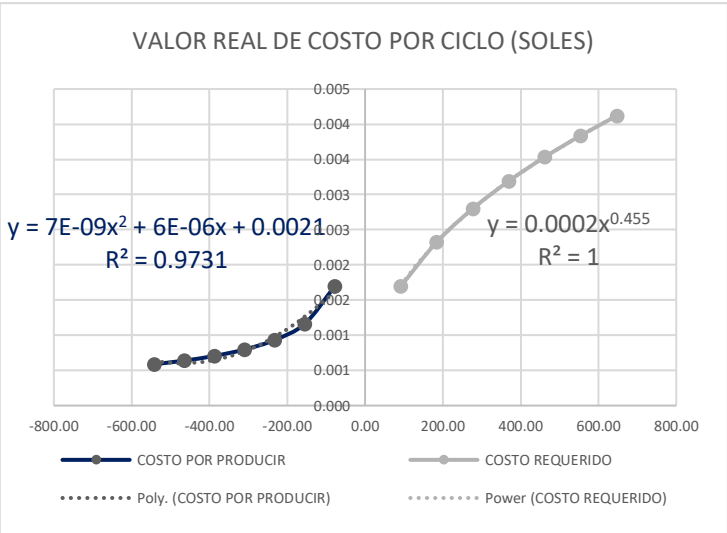


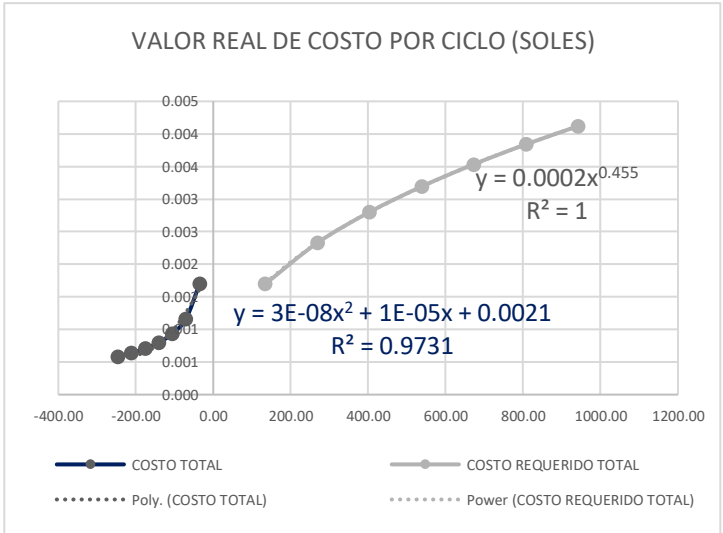


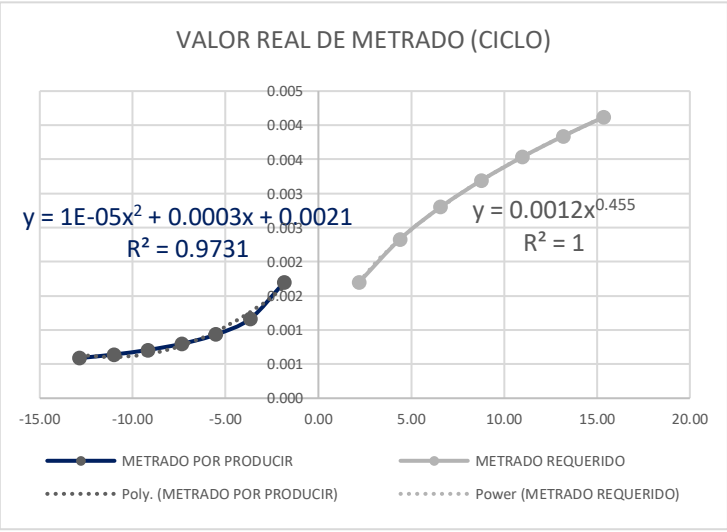
Muestra N° 03 – OBRA I

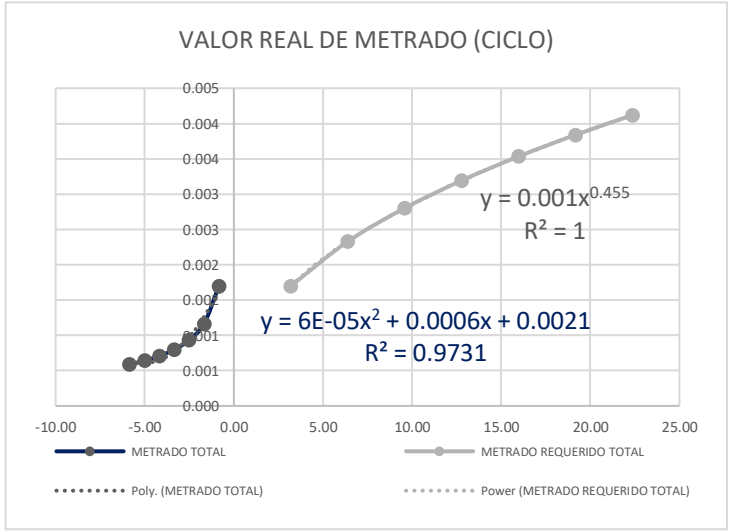




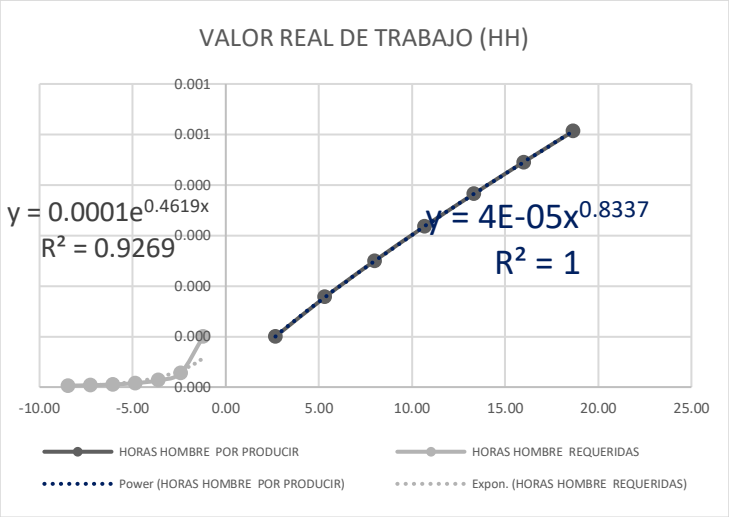


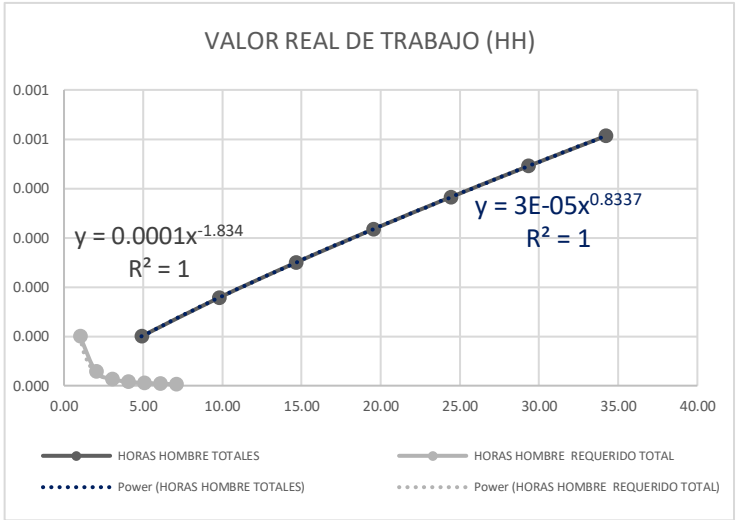


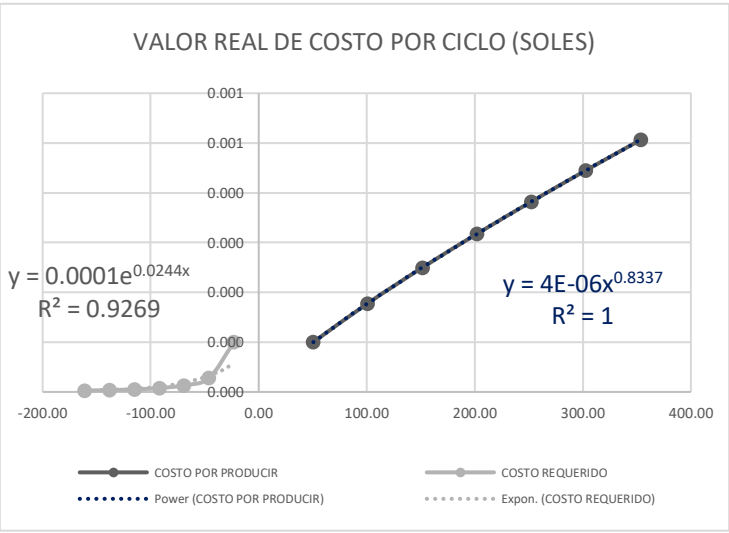


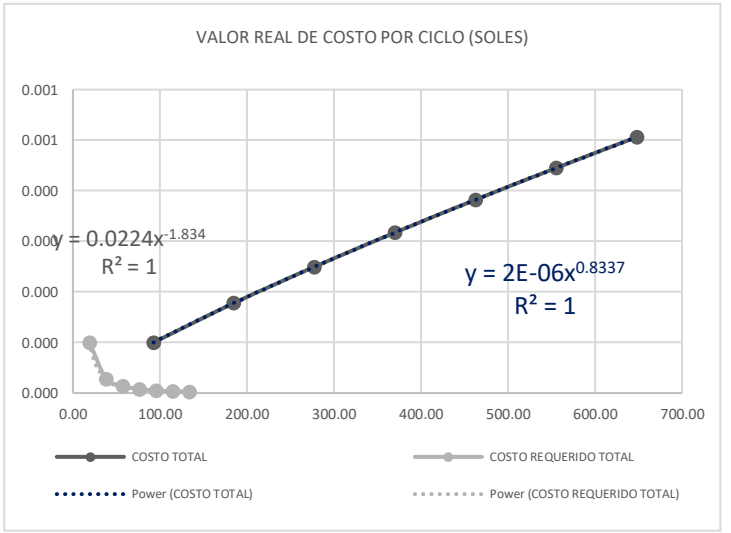


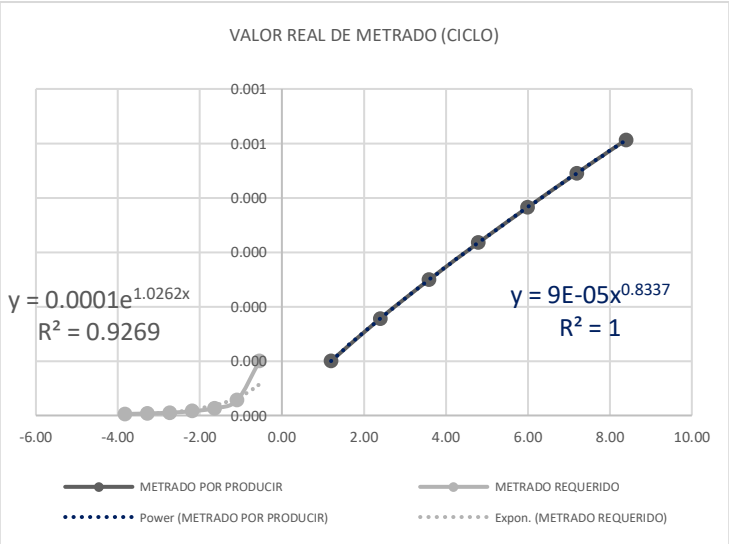
Muestra N° 04 – OBRA I

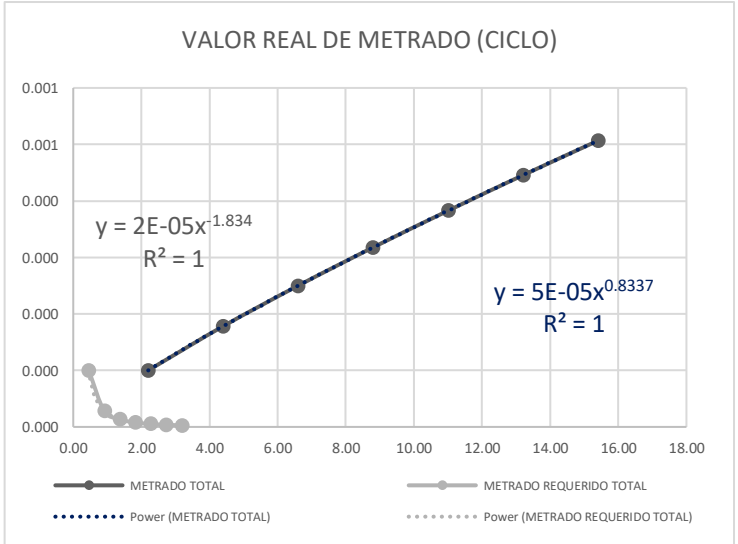




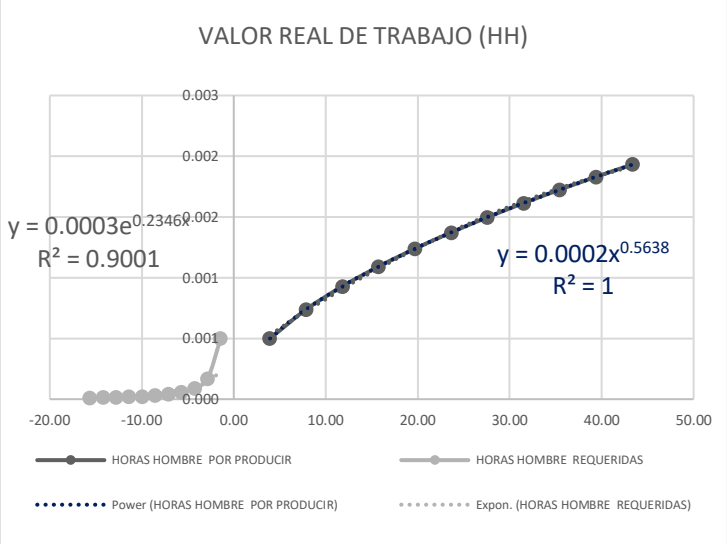


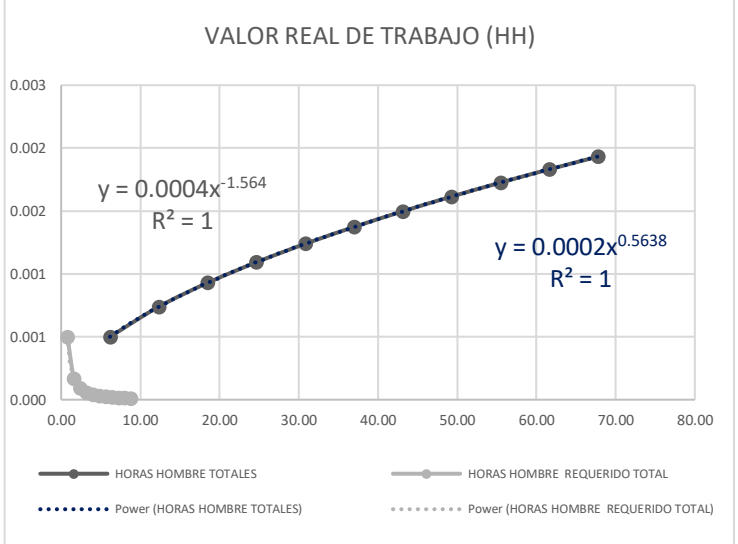


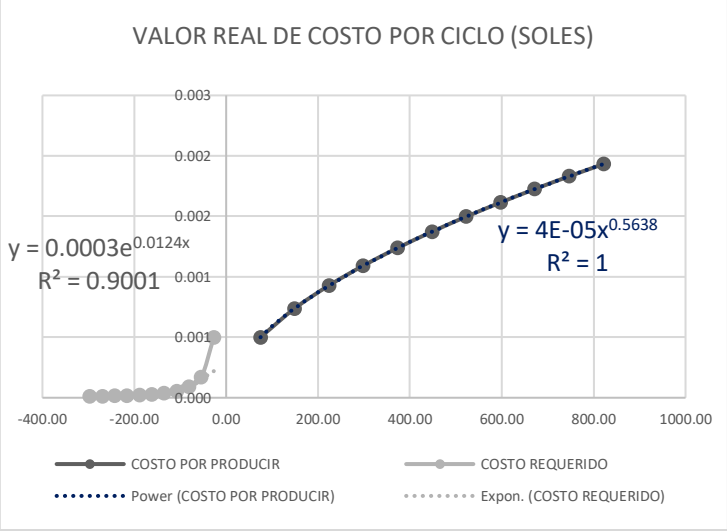


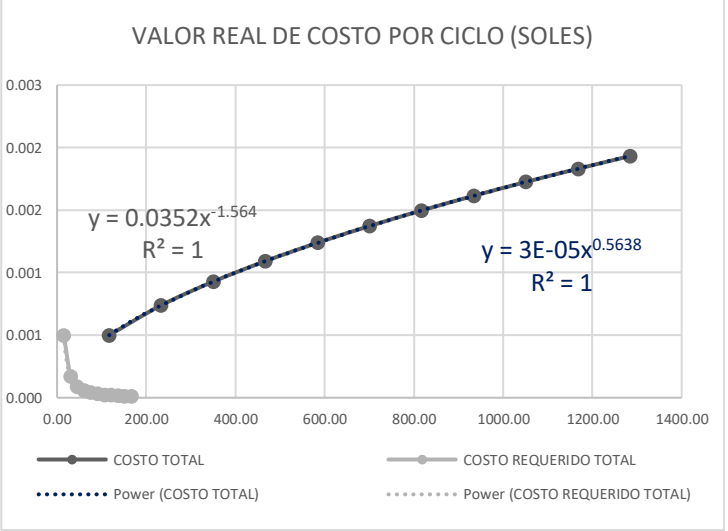


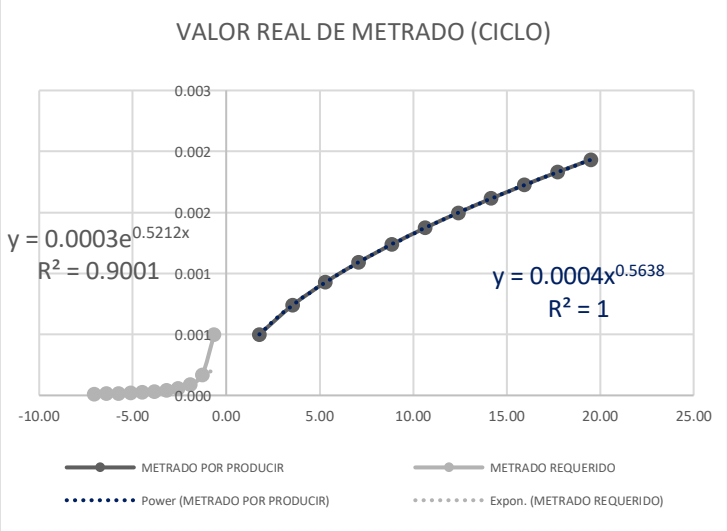
Muestra N° 05 – OBRA I

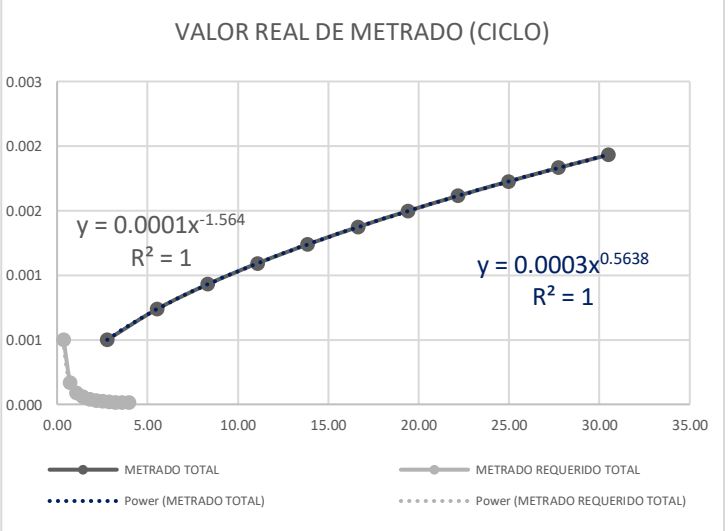




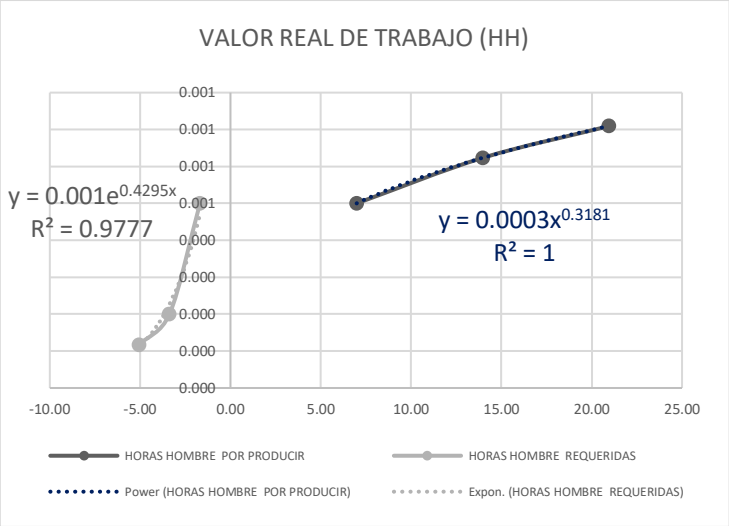


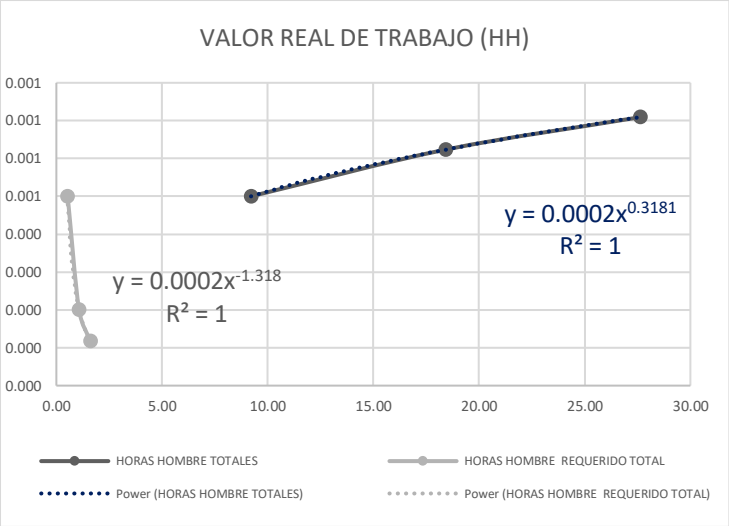


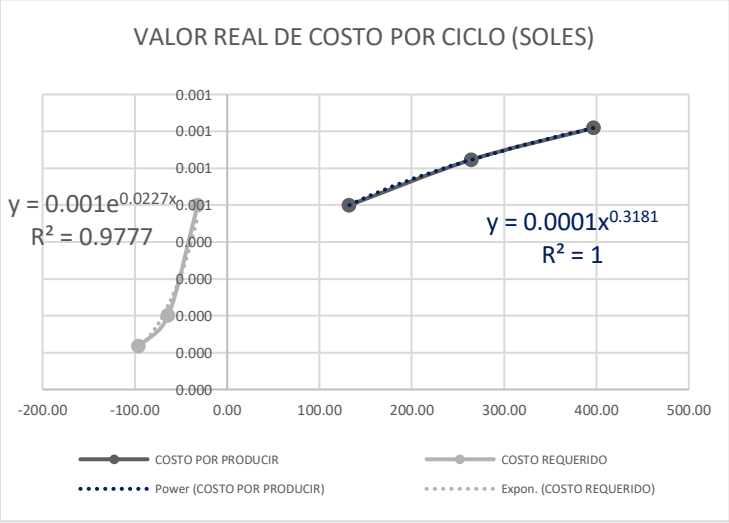


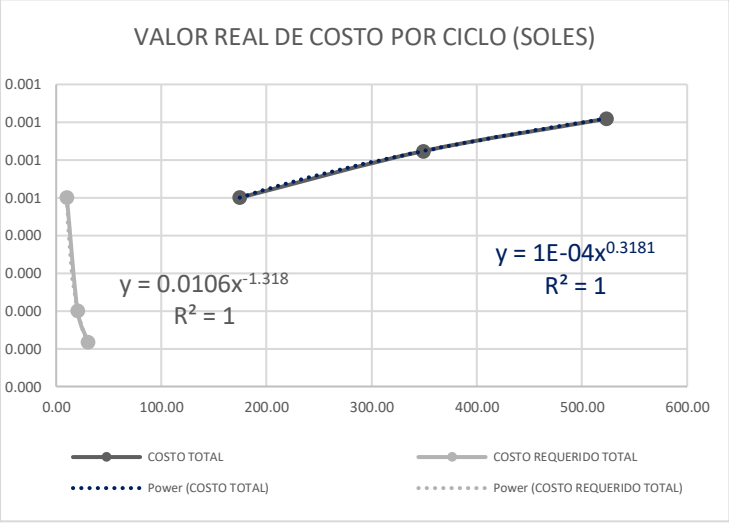


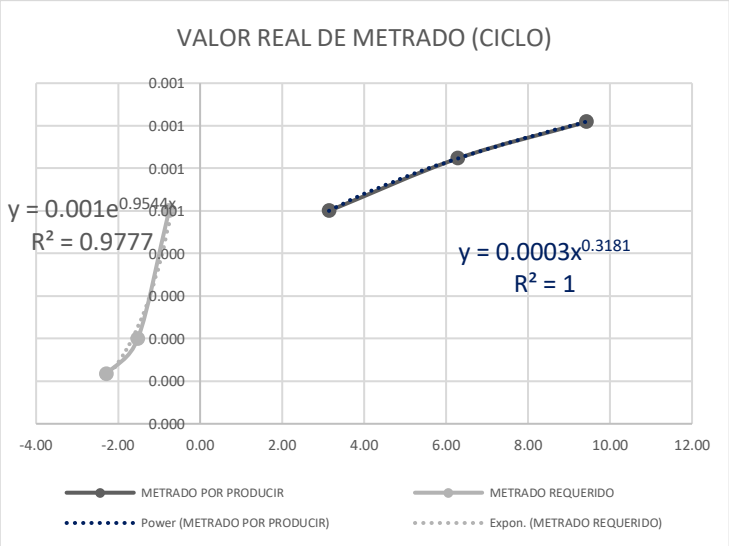
Muestra N° 06 – OBRA I

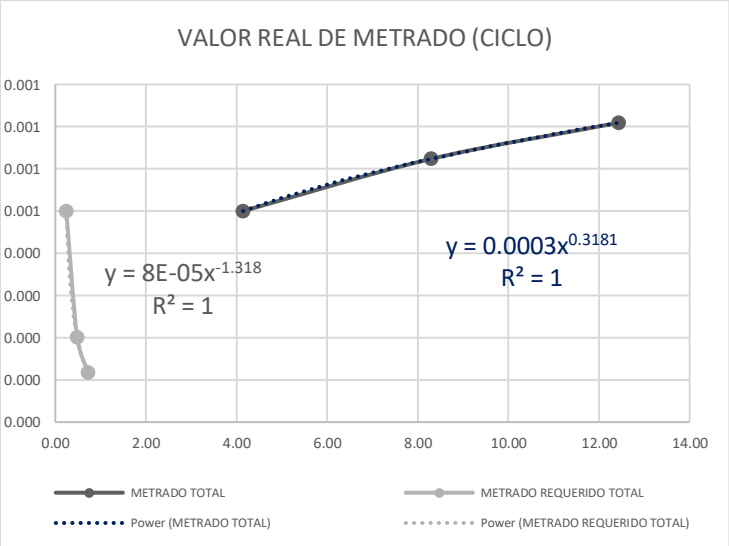




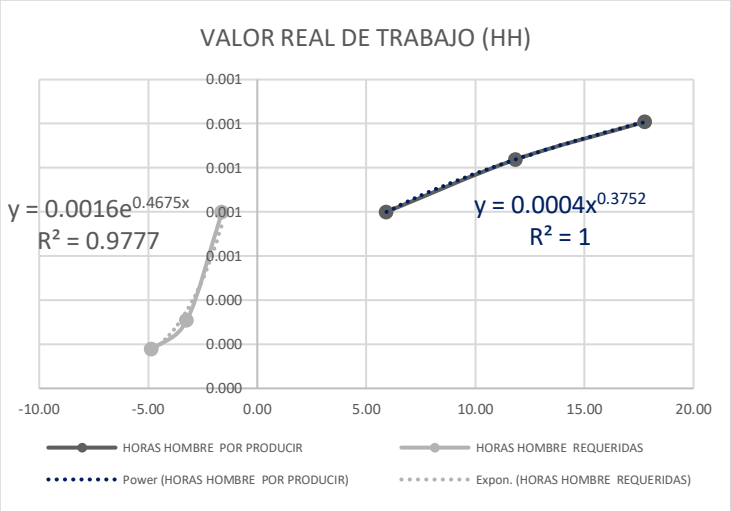


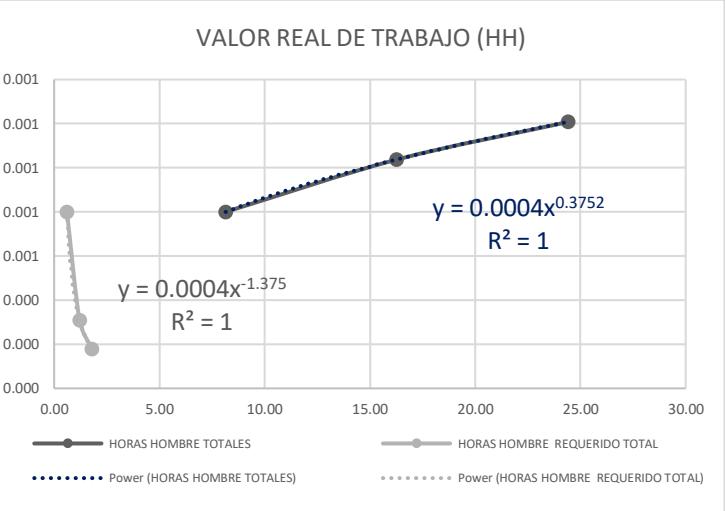


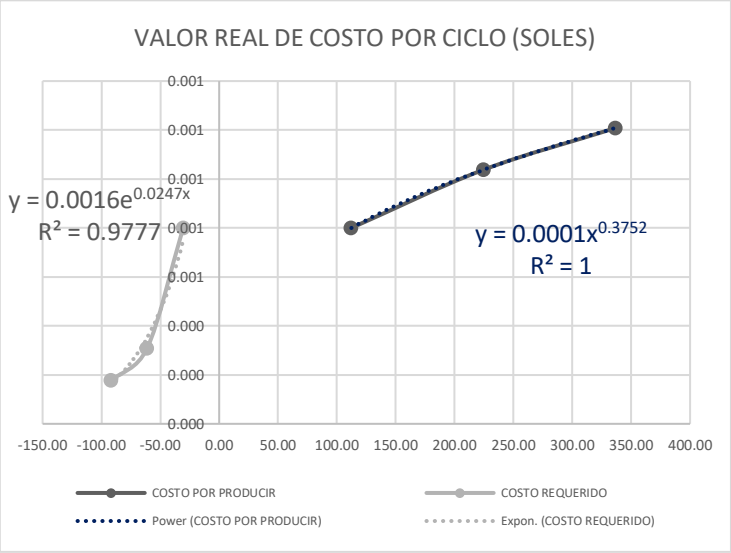


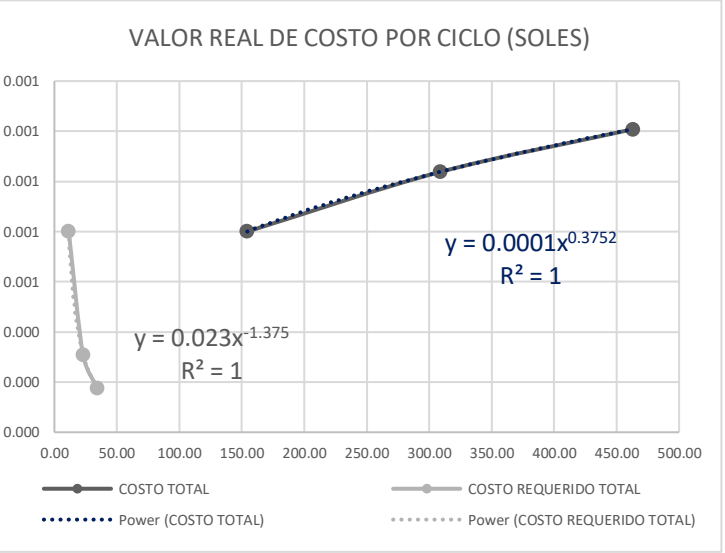


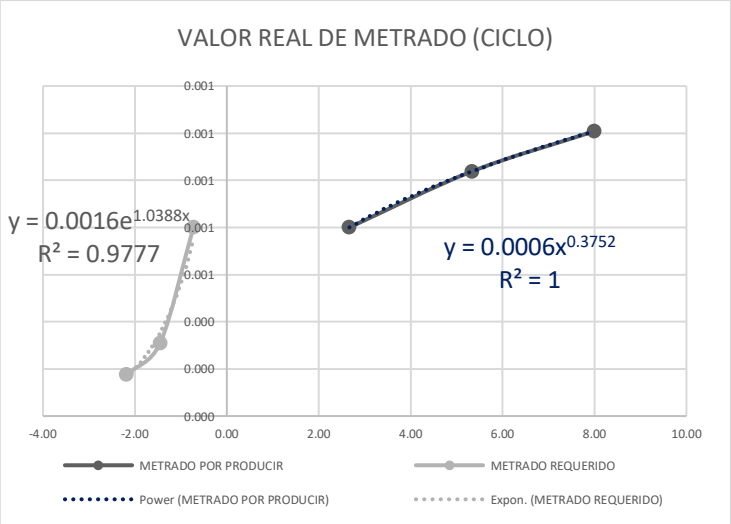
Muestra N° 07 – OBRA I

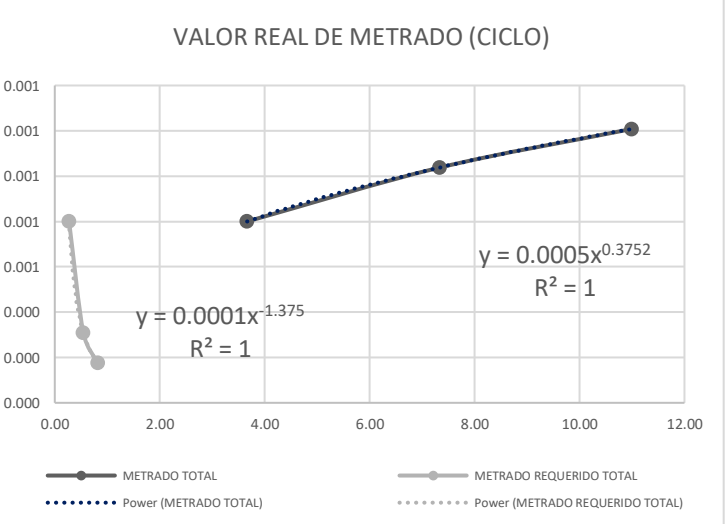




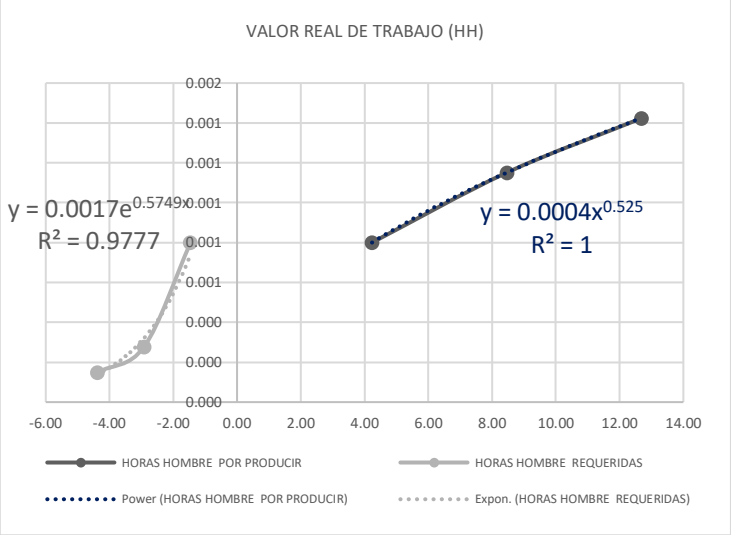


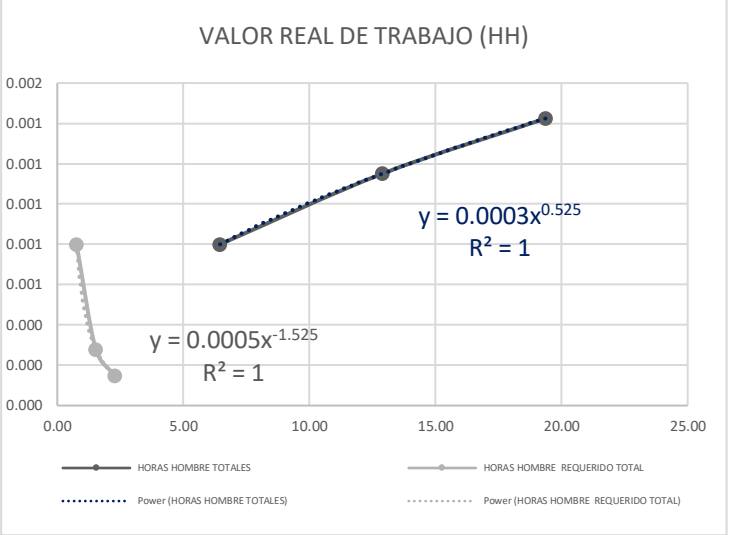


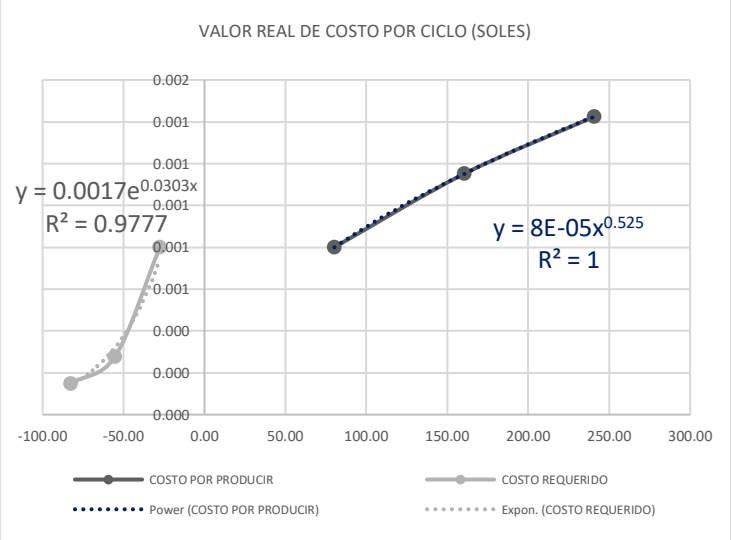


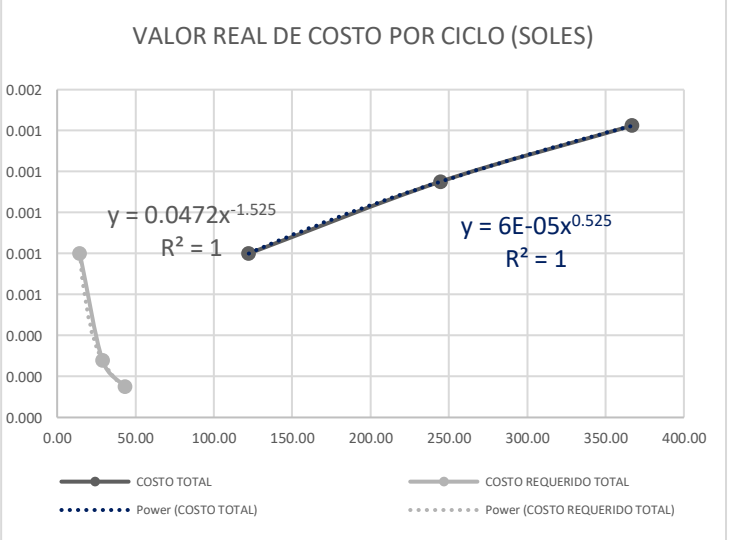


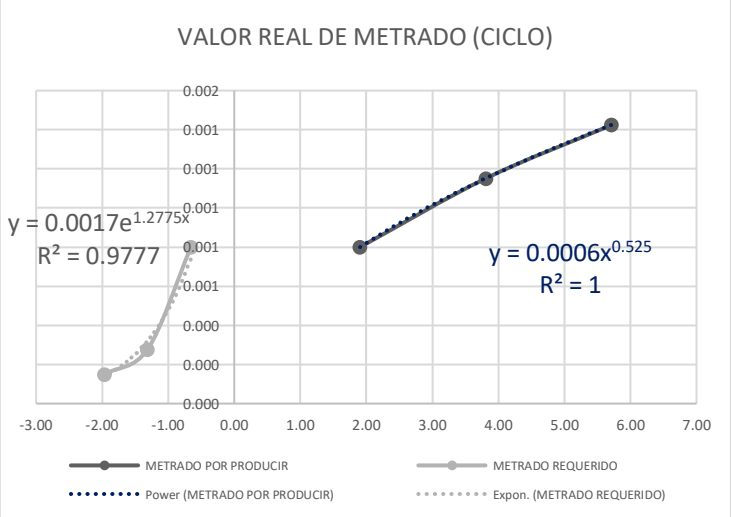
Muestra N° 08 – OBRA I

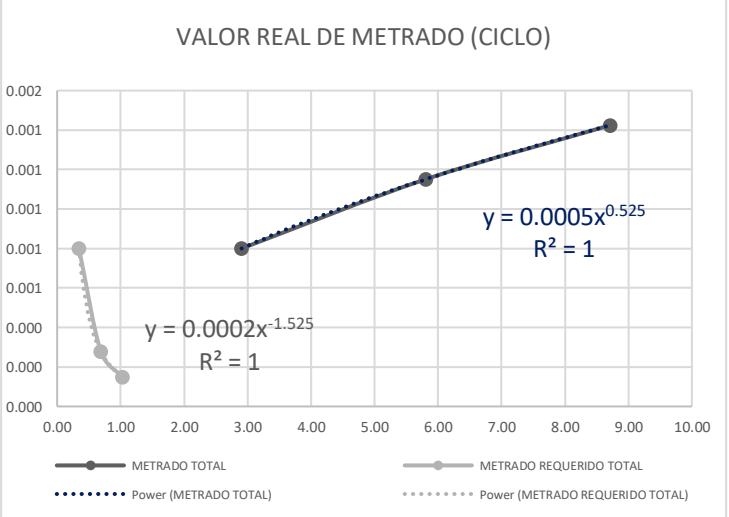




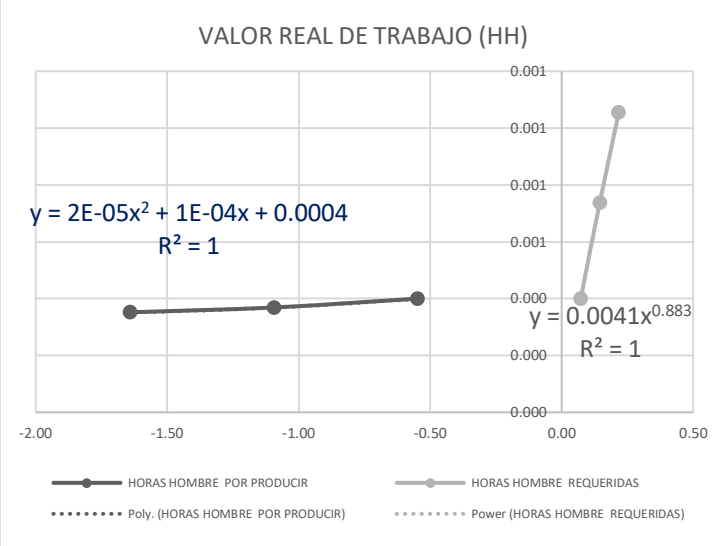


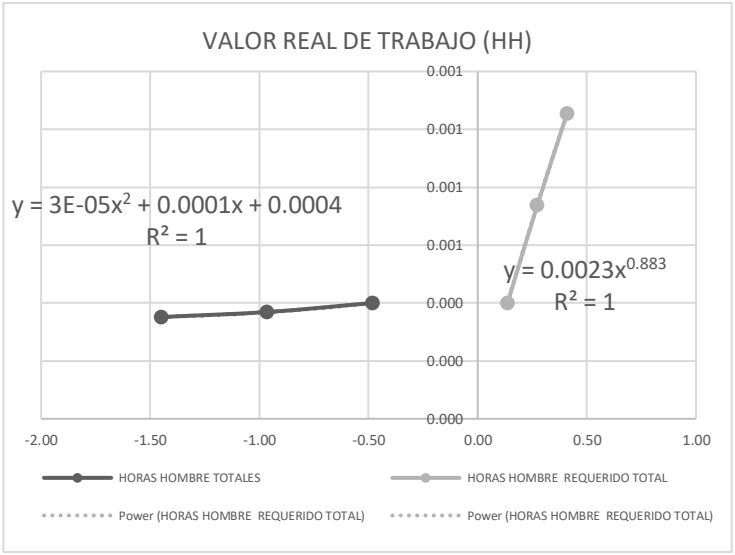


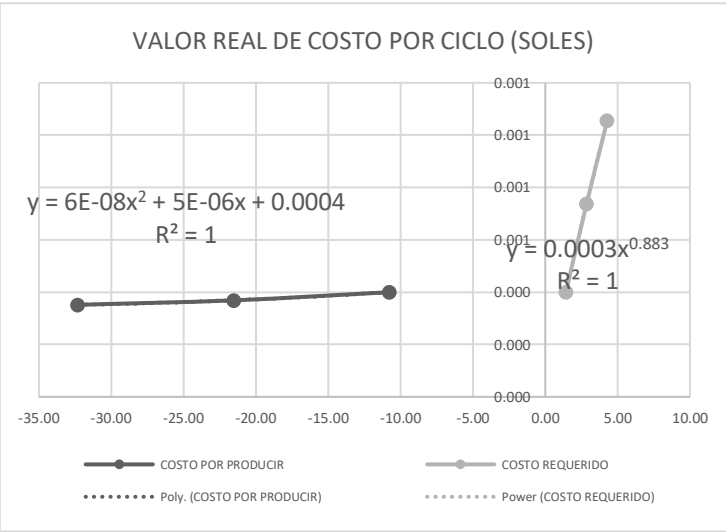


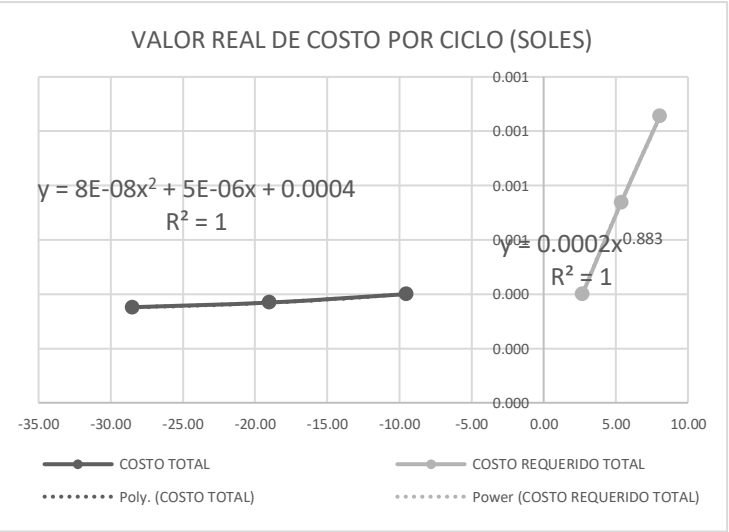


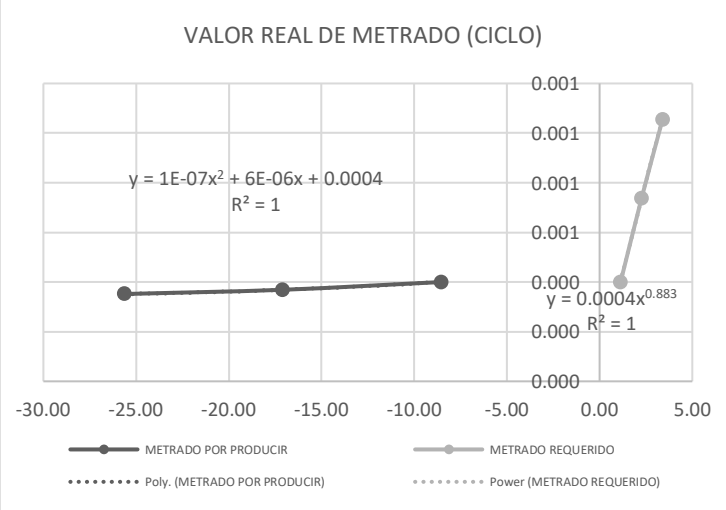
Muestra N° 09 – OBRA I

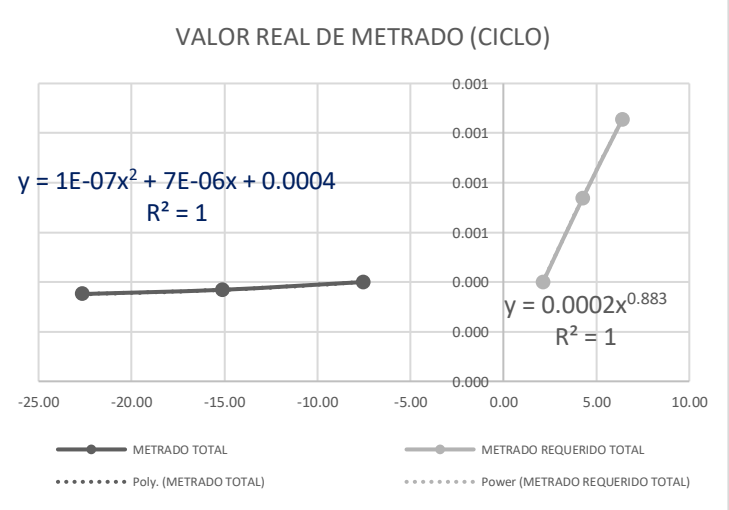




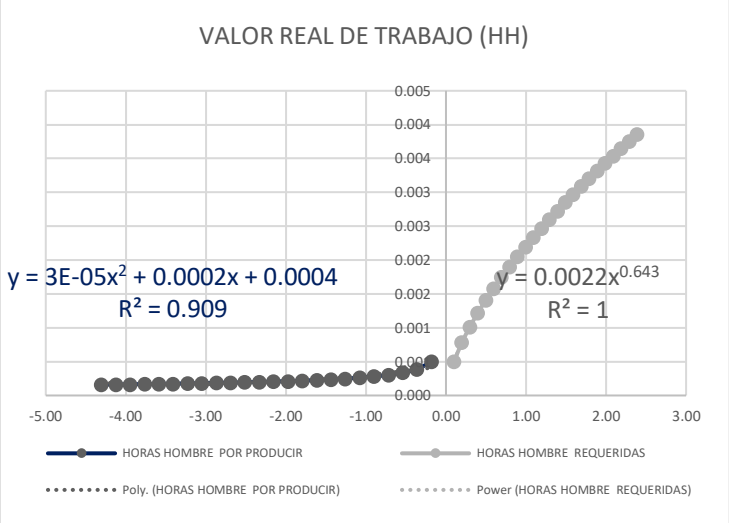


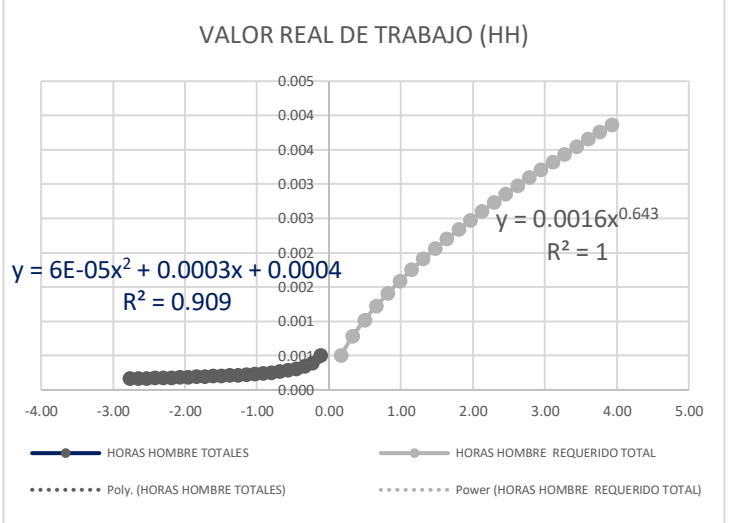


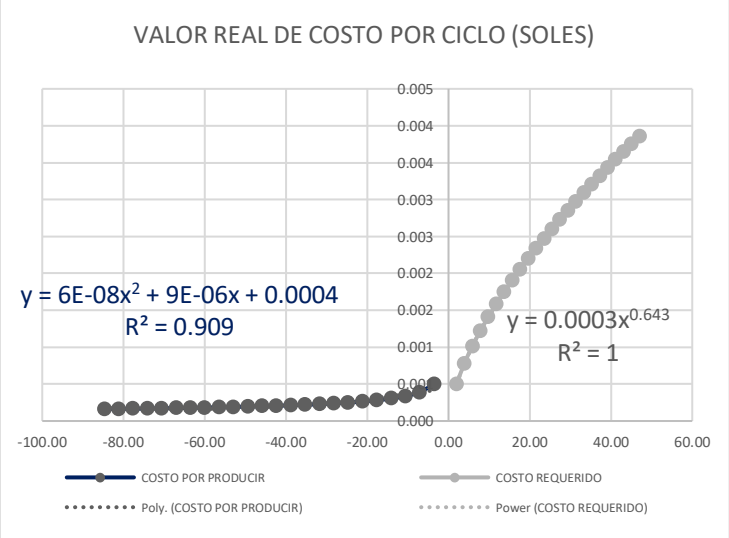


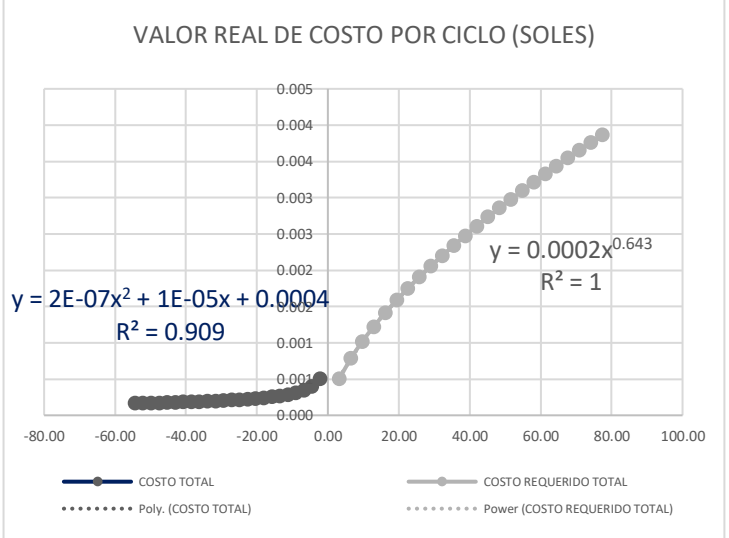


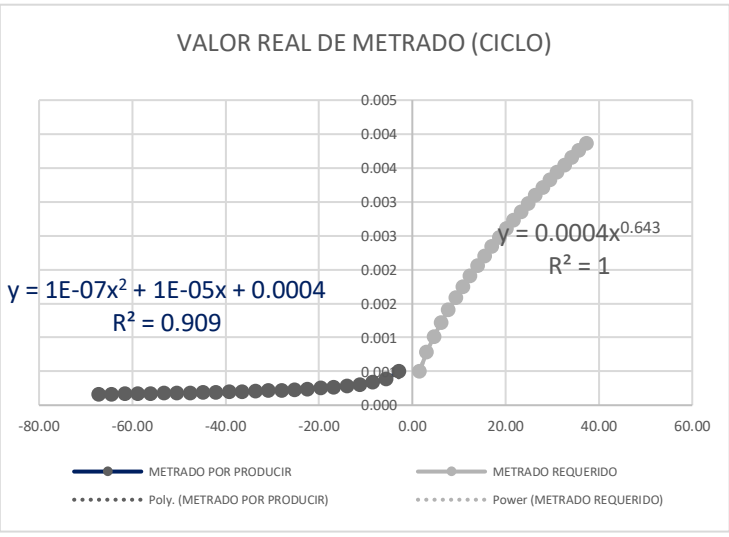
Muestra N° 10 – OBRA I

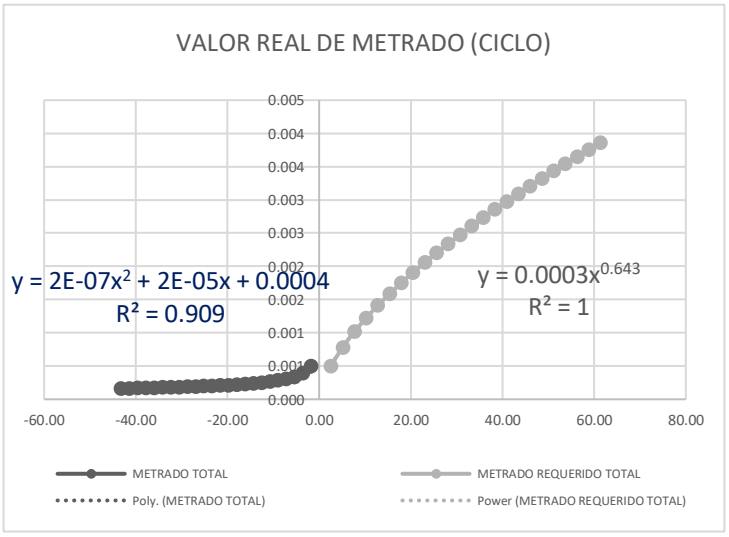




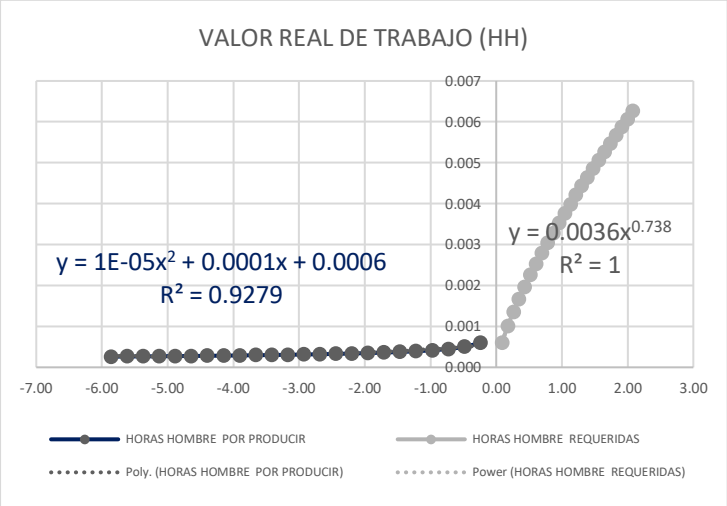


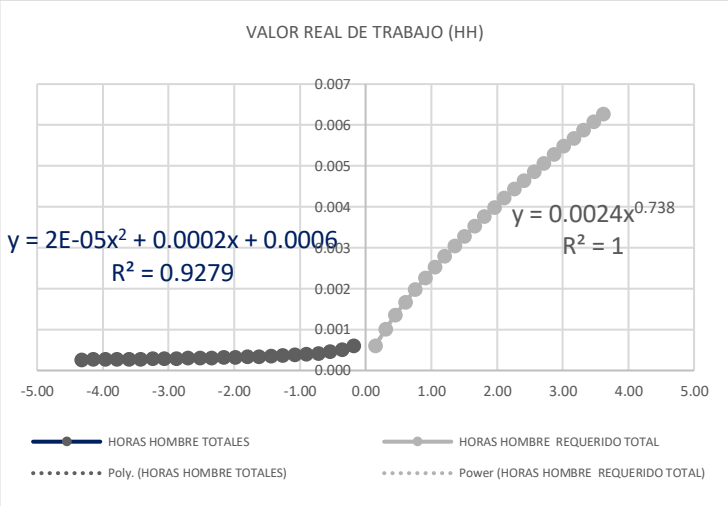


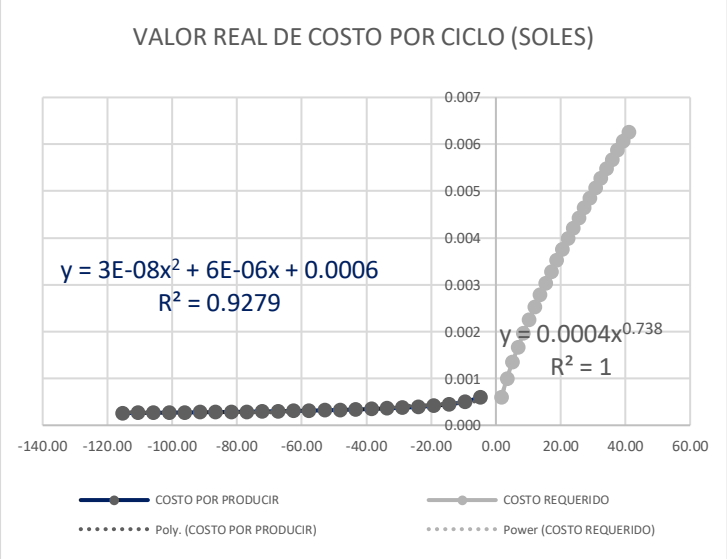


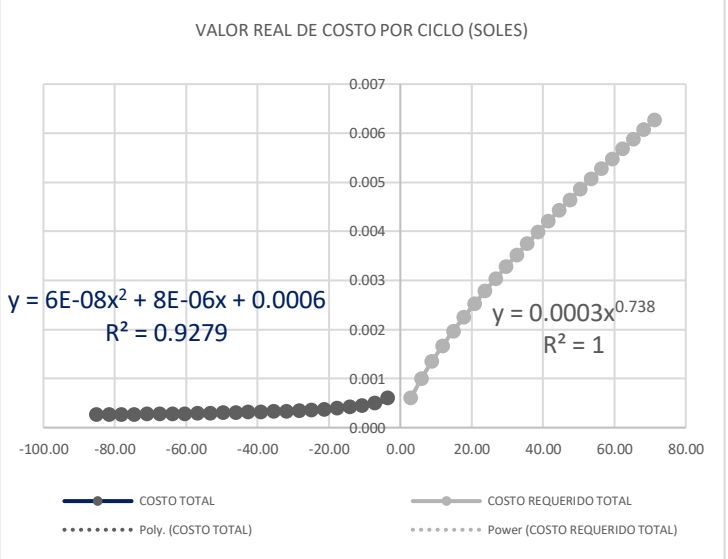


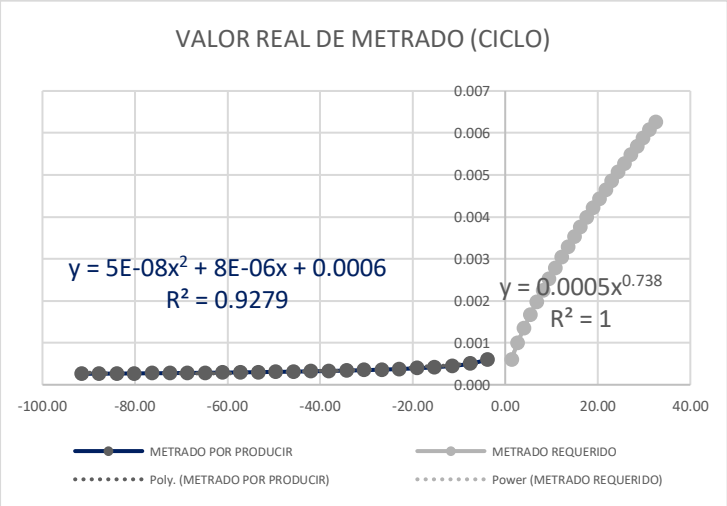
Muestra N° 11 – OBRA I

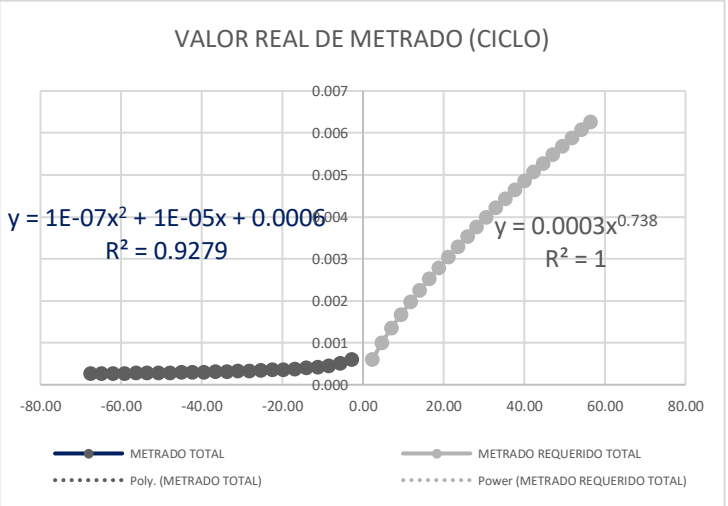




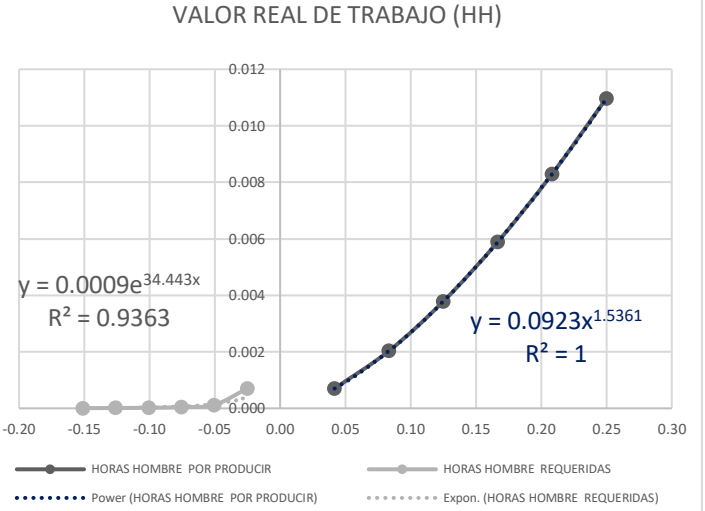


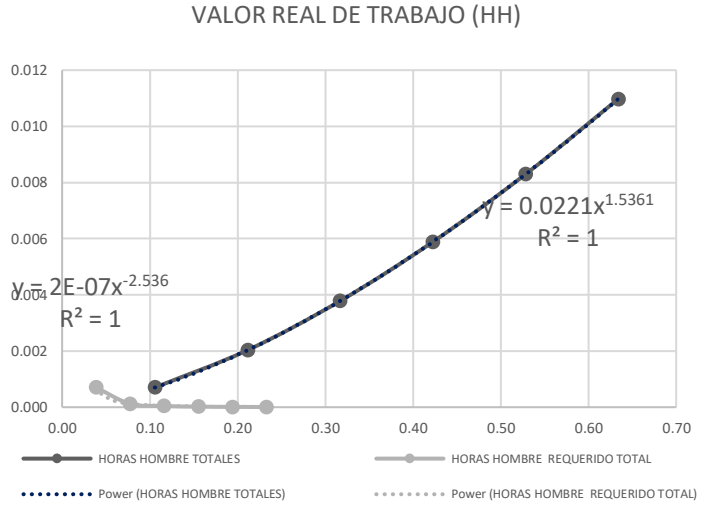


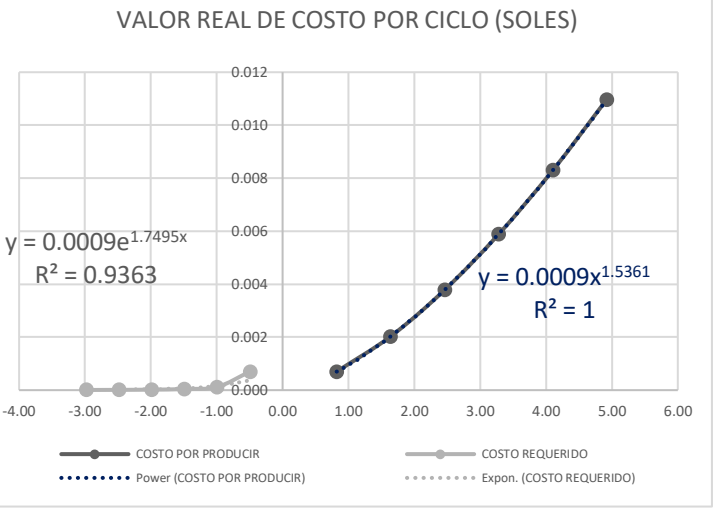


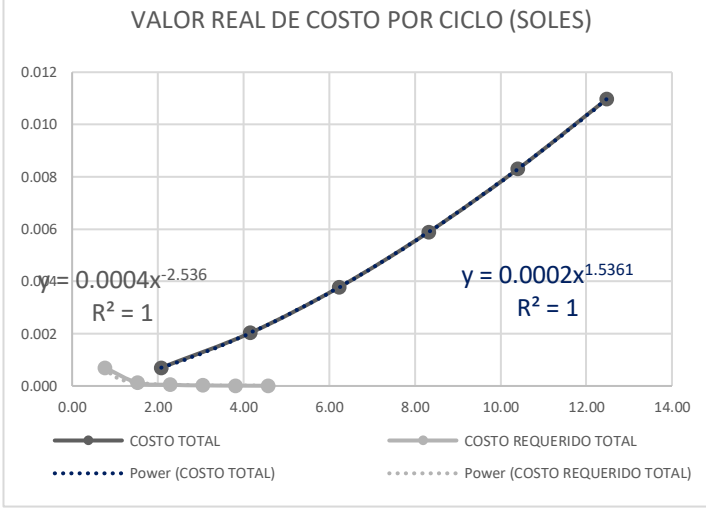


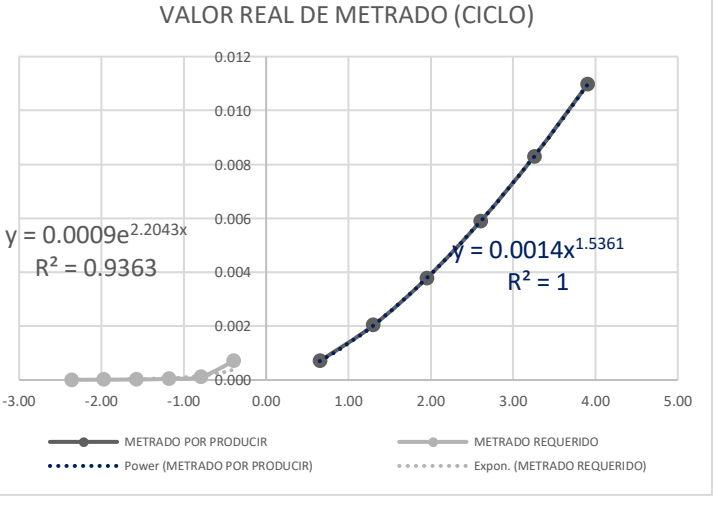
Muestra N° 12 – OBRA I

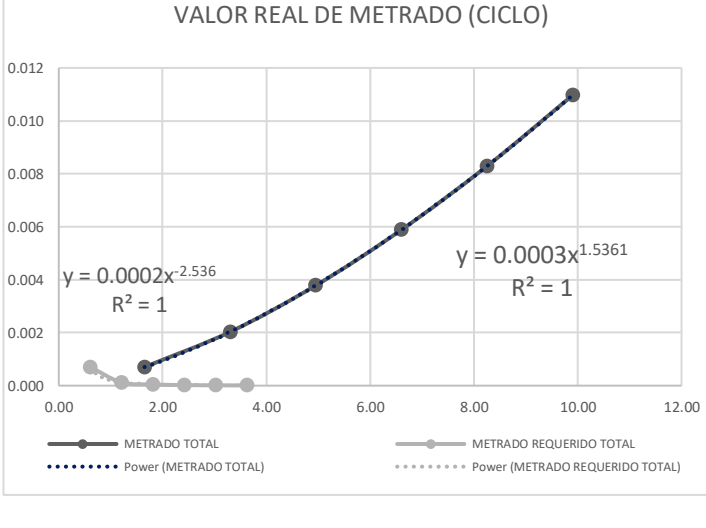




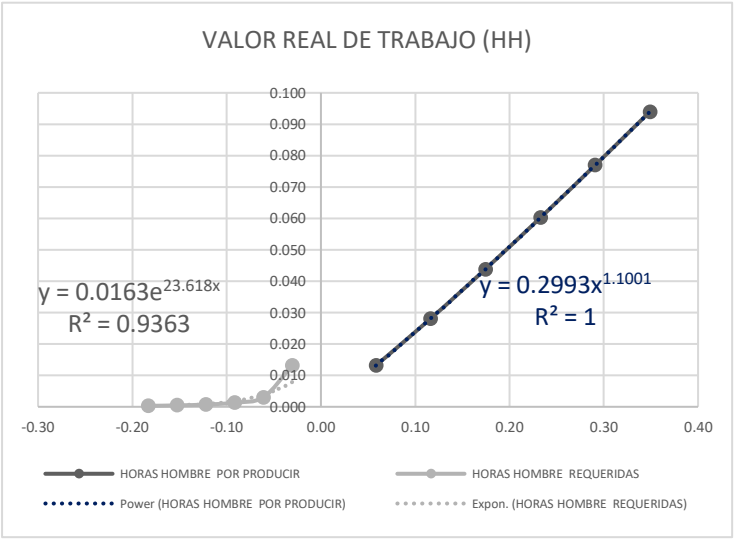


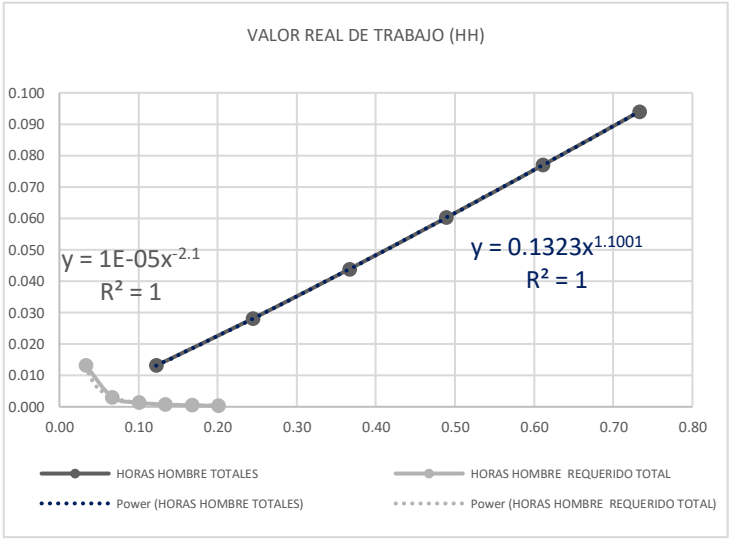


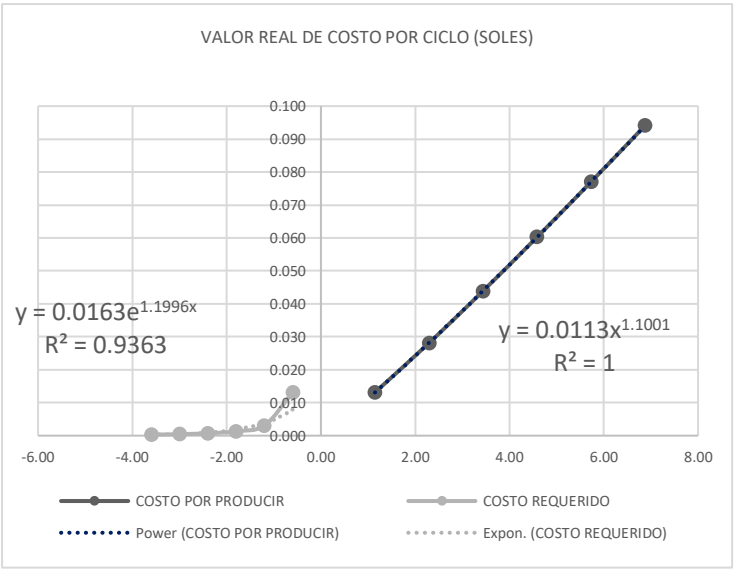


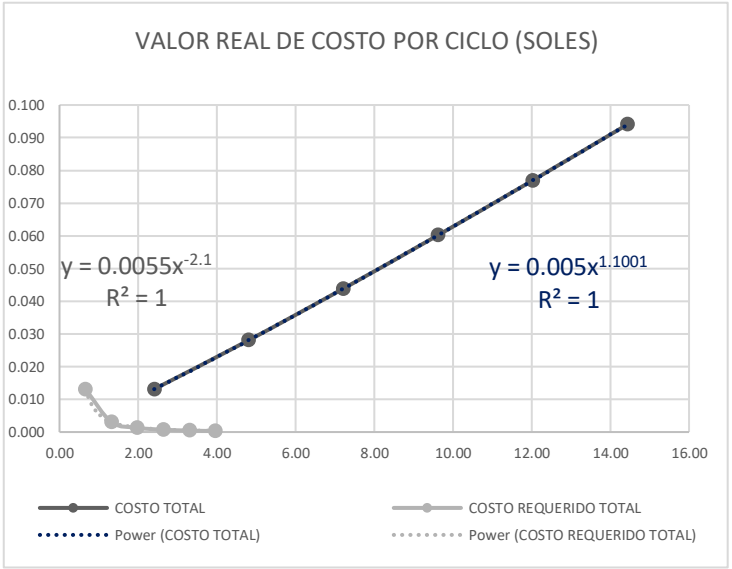


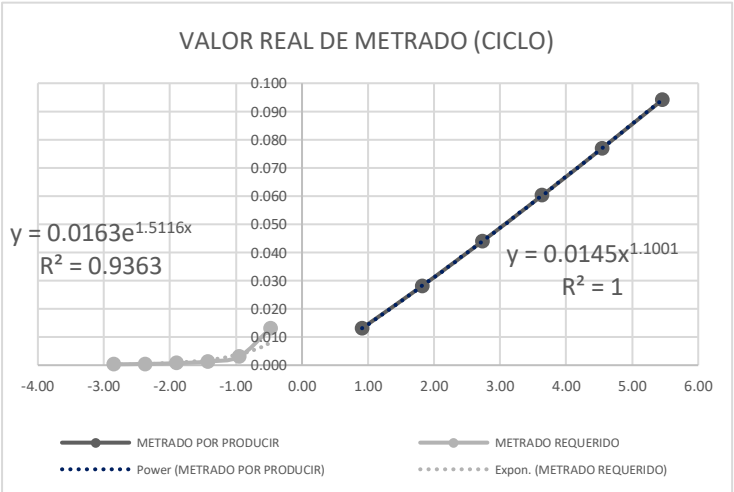
Muestra N° 13 – OBRA I

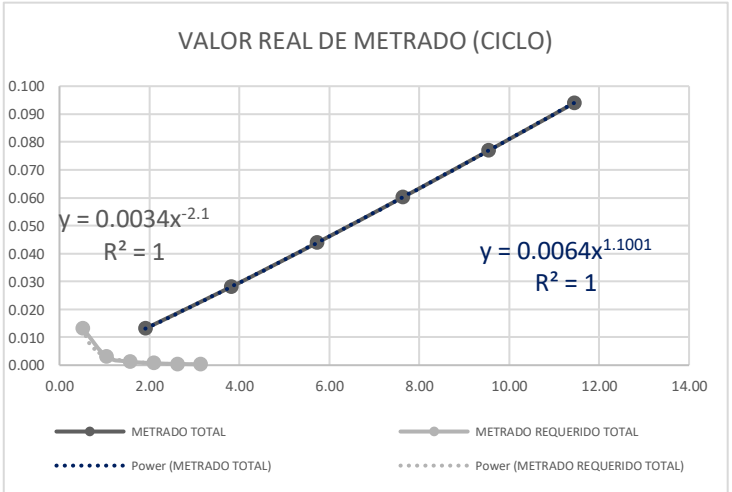




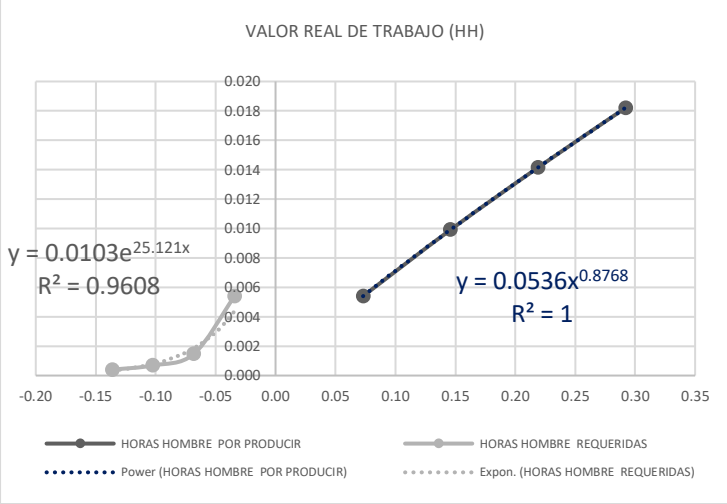


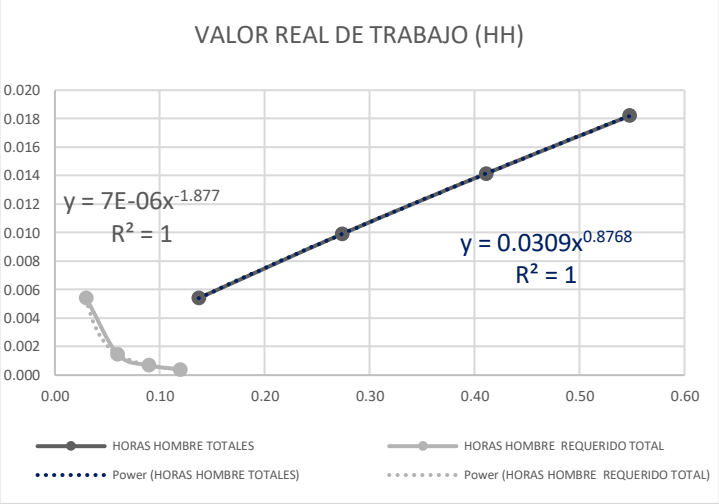


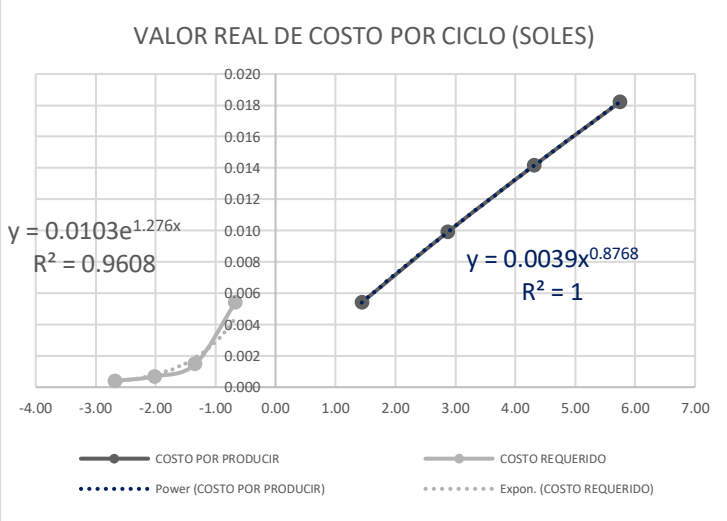


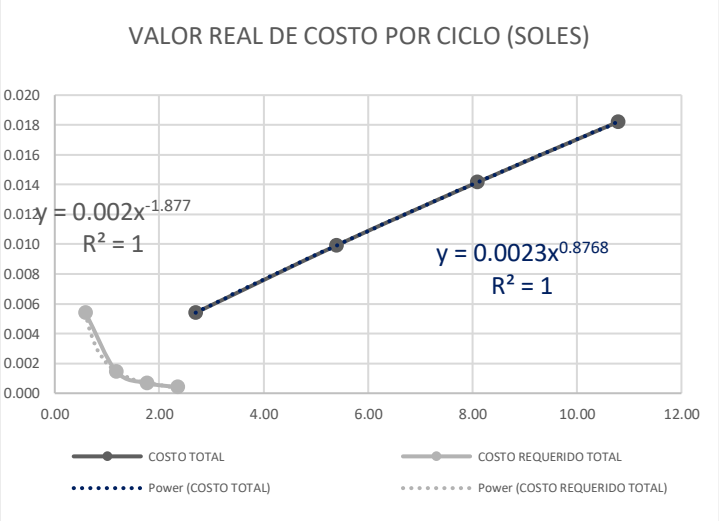


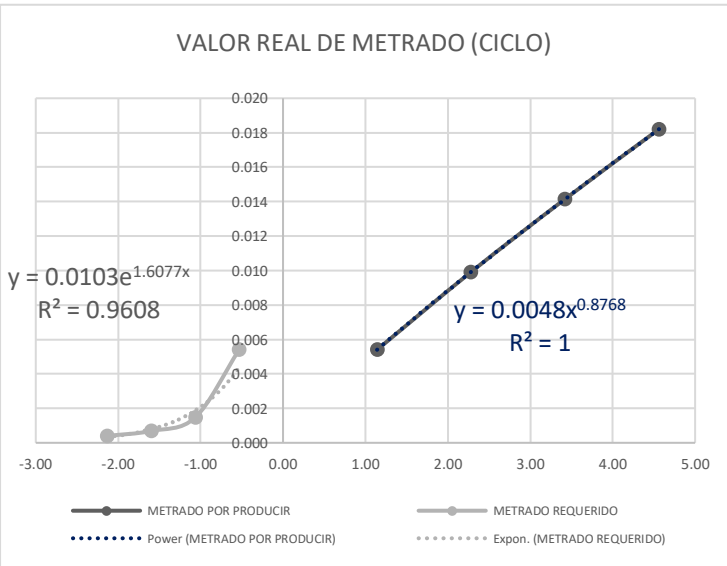
Muestra N° 14 – OBRA I

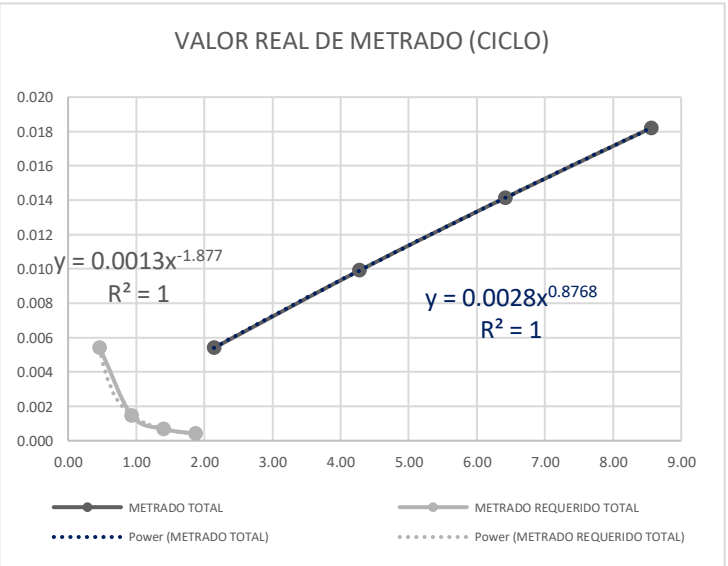




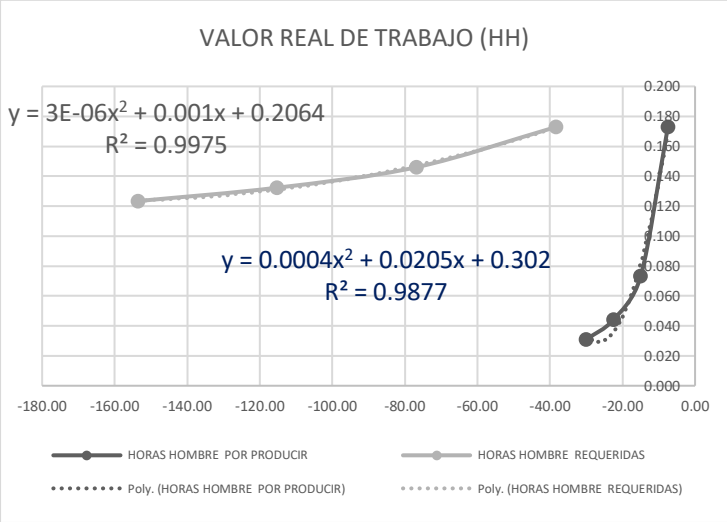


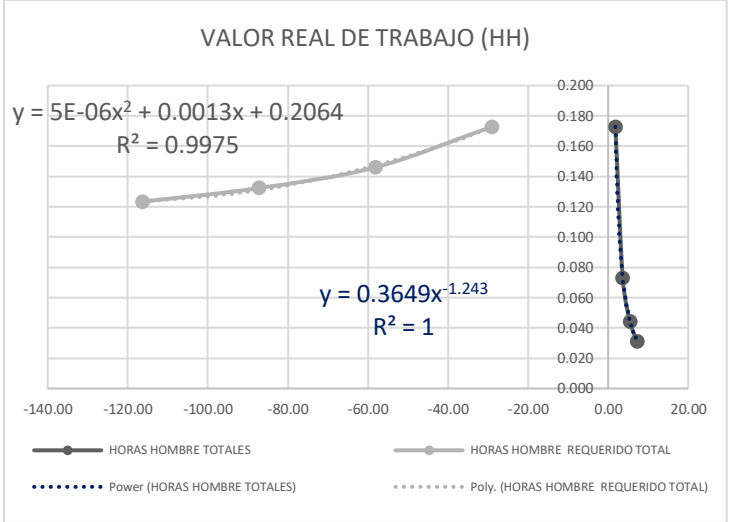


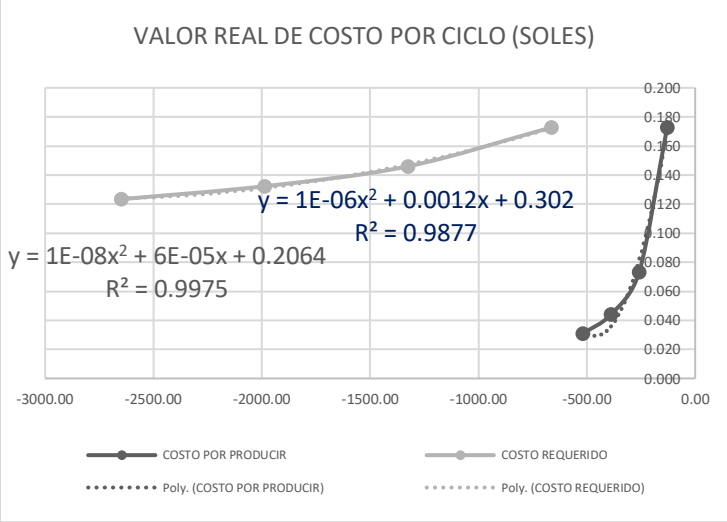


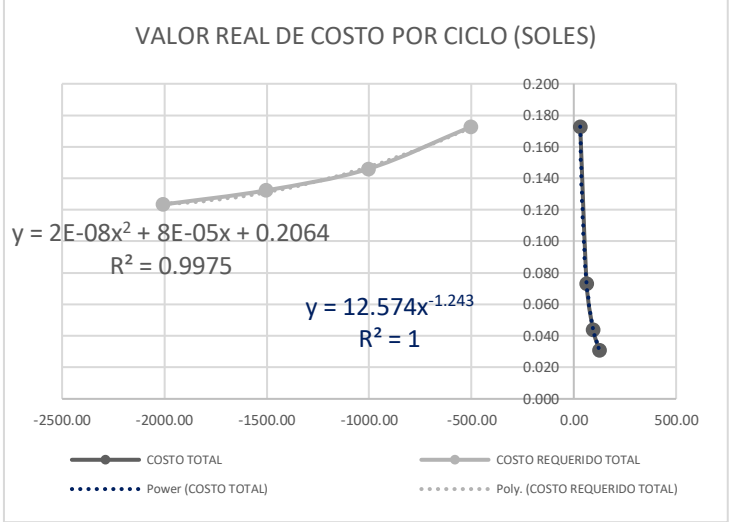


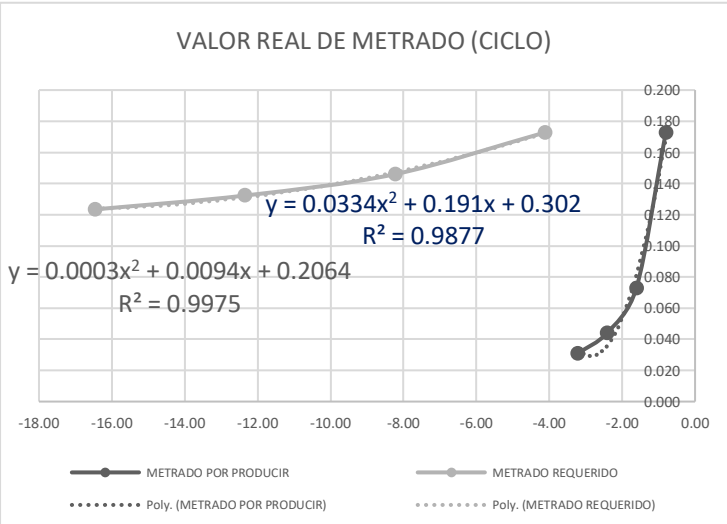
Muestra N° 15 – OBRA I

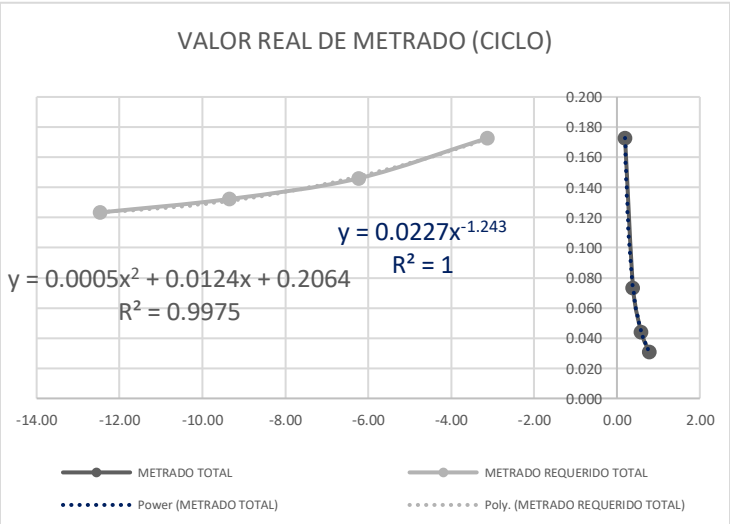




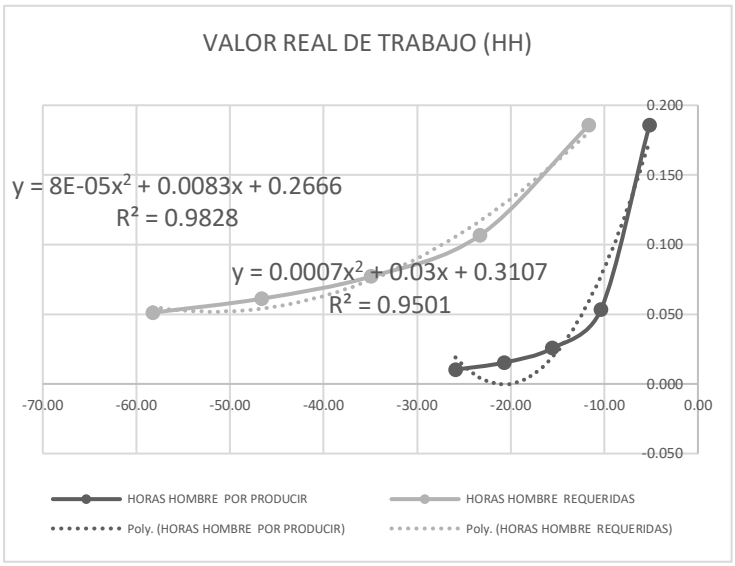


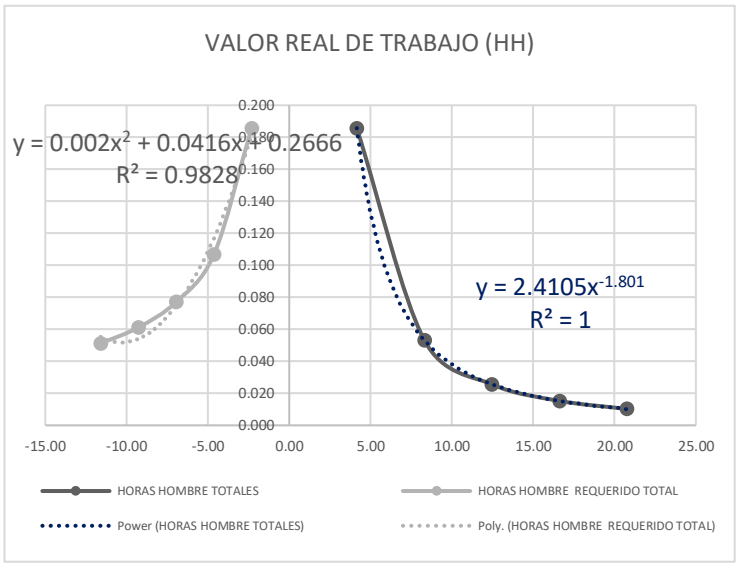


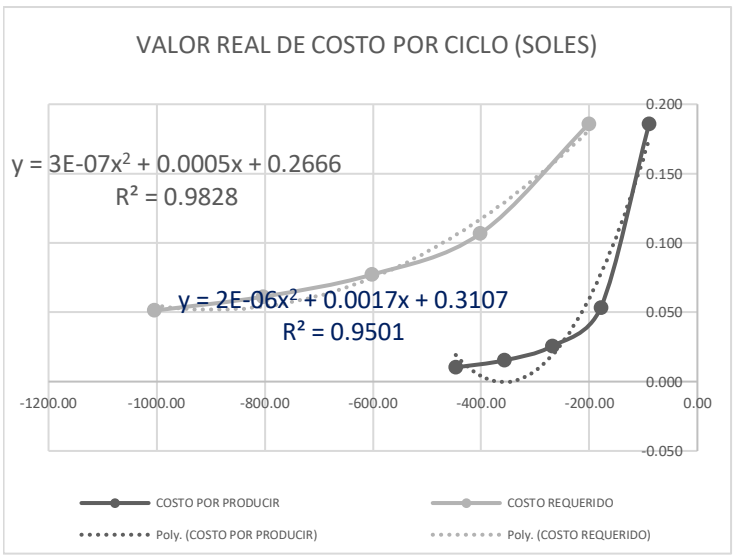


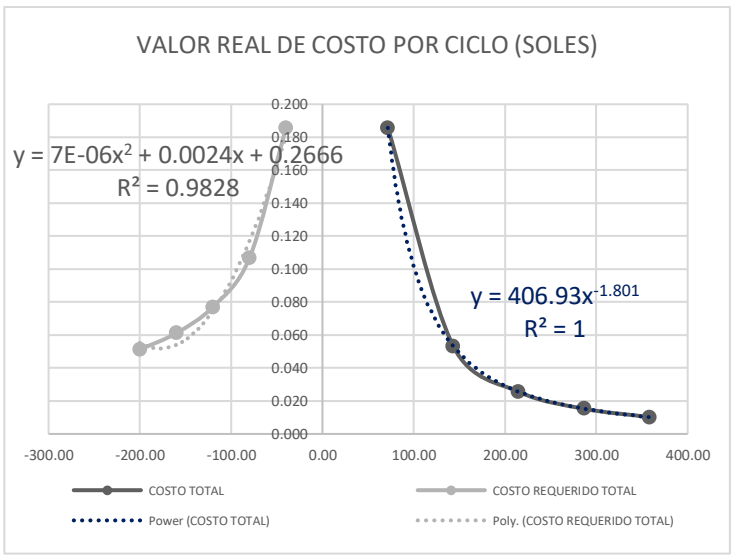


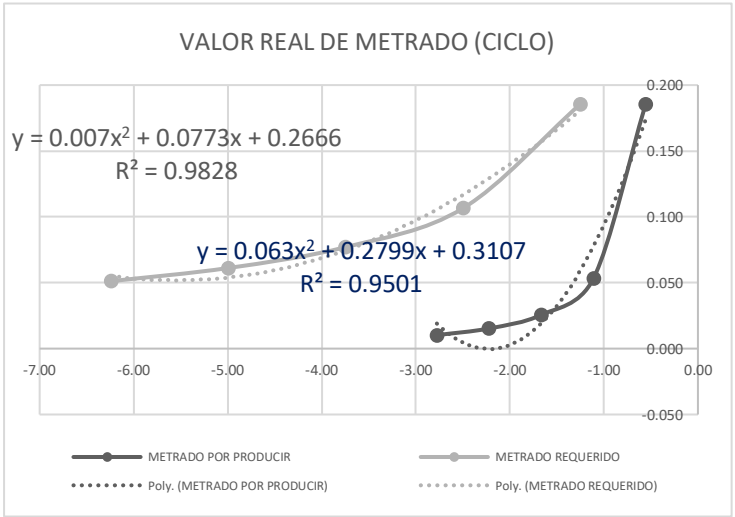
Muestra N° 16 – OBRA I

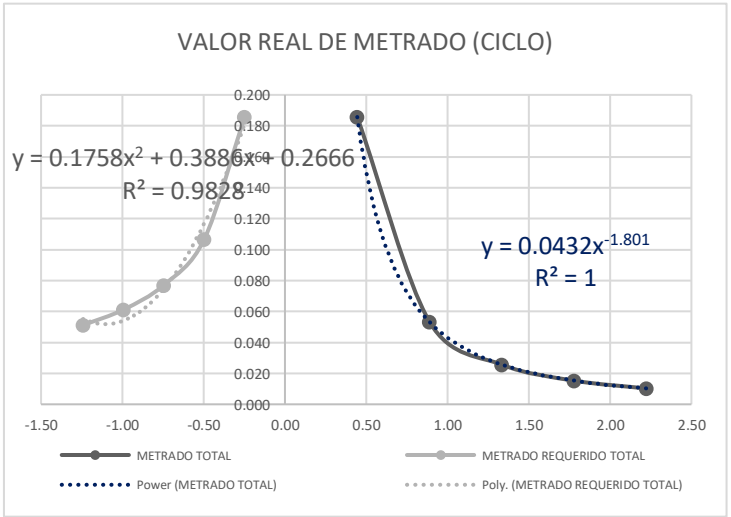




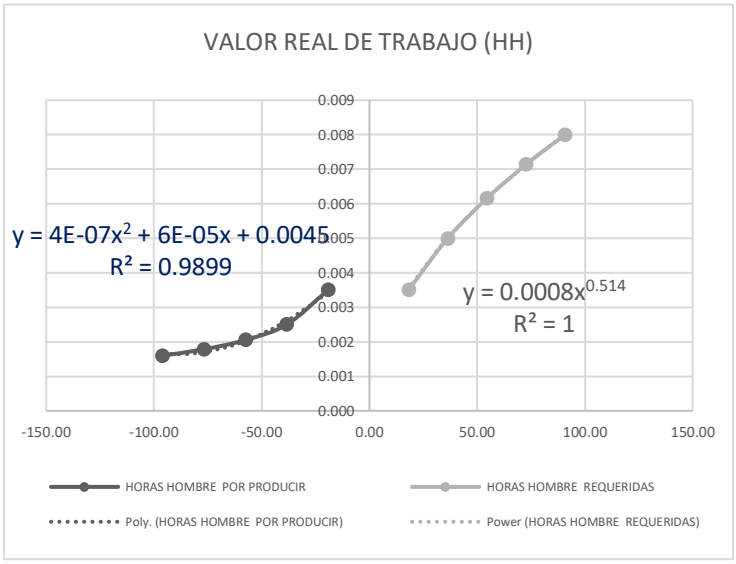


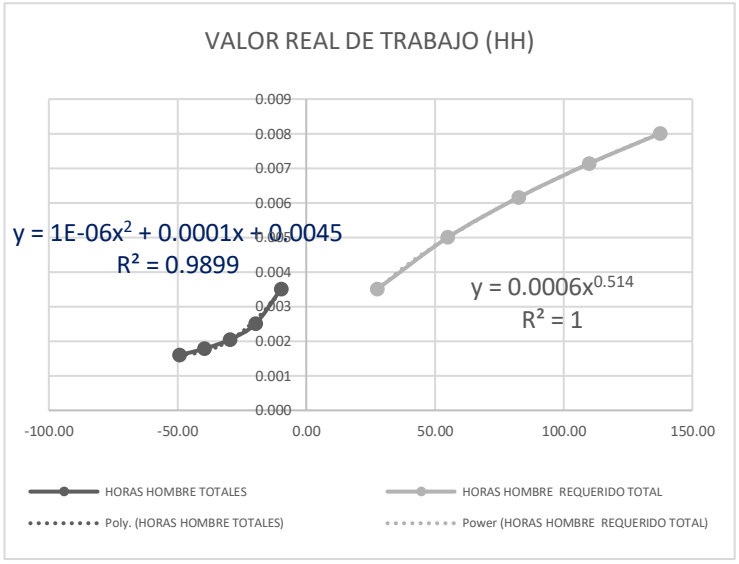


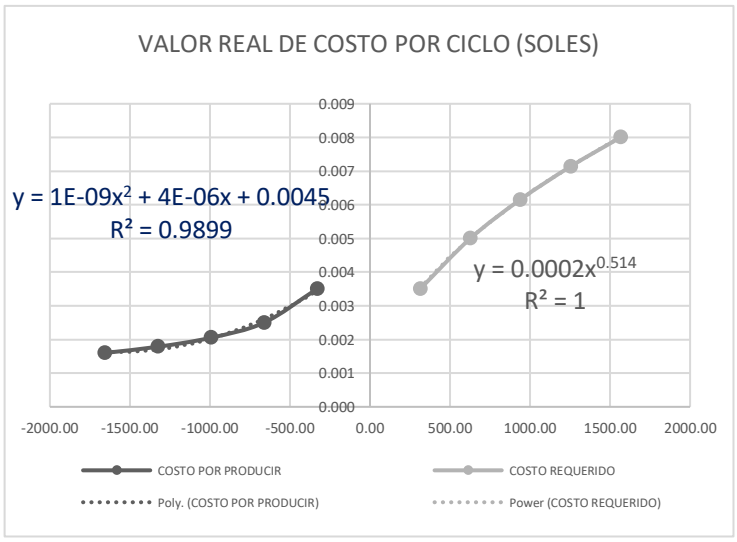


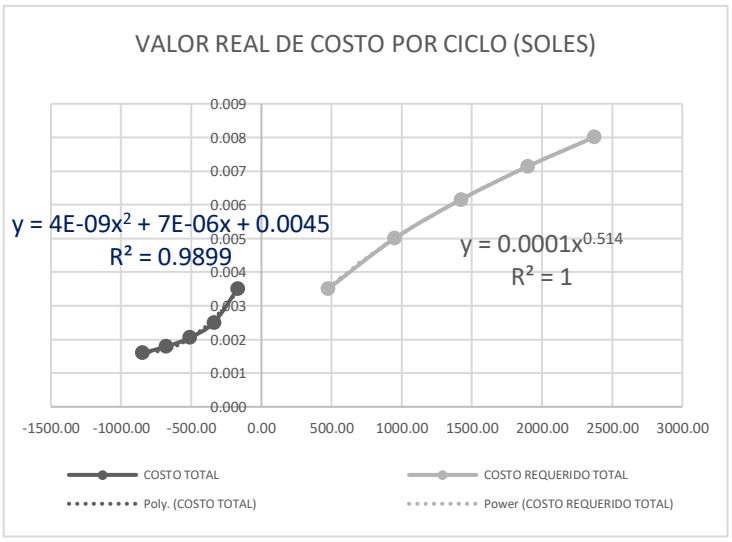


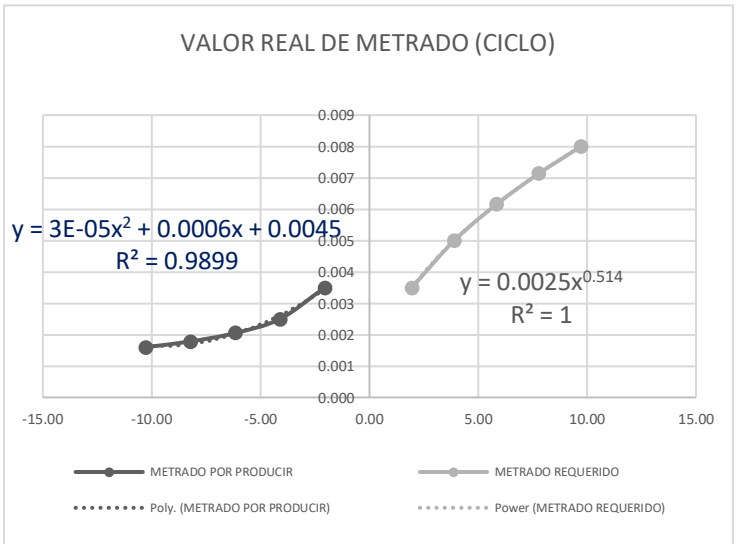
Muestra N° 17 – OBRA I

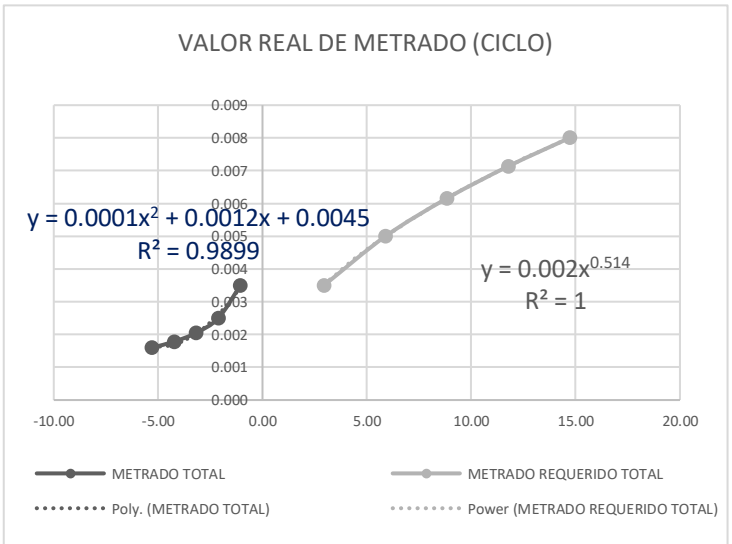




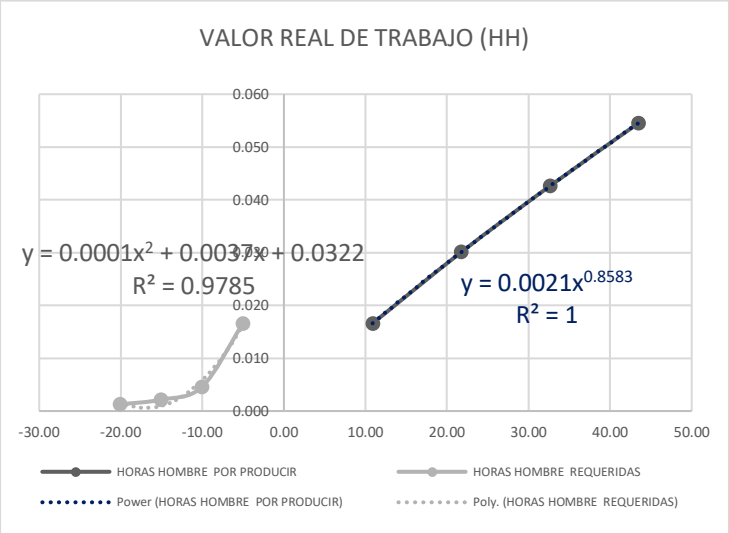


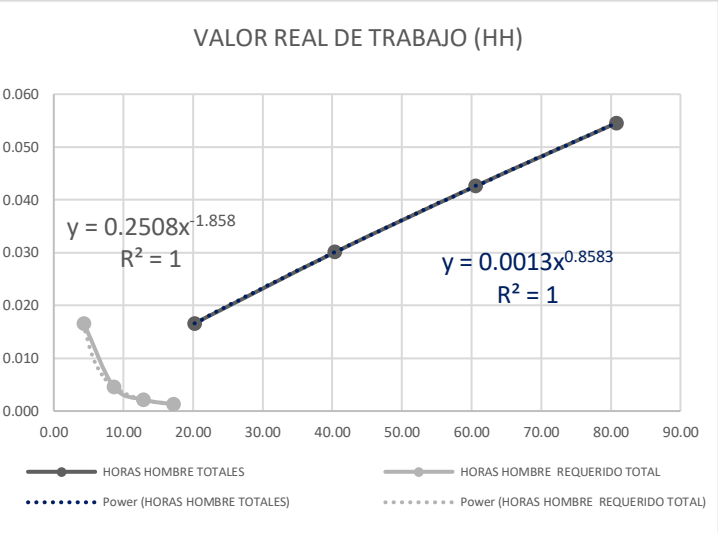


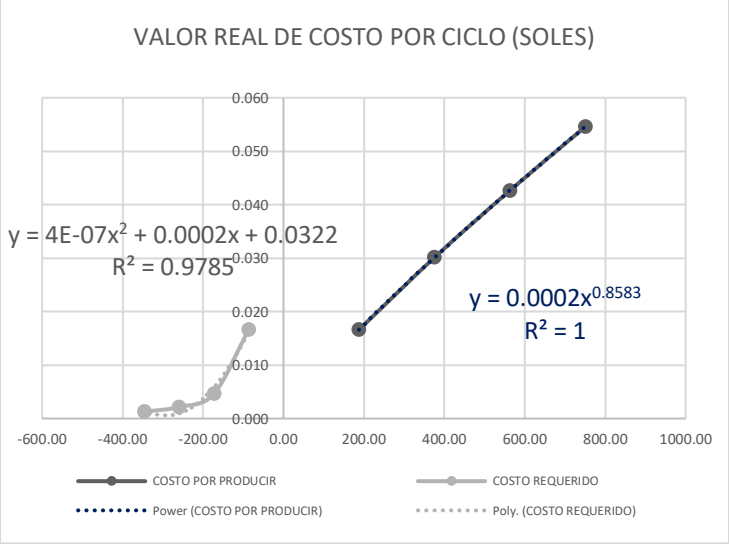


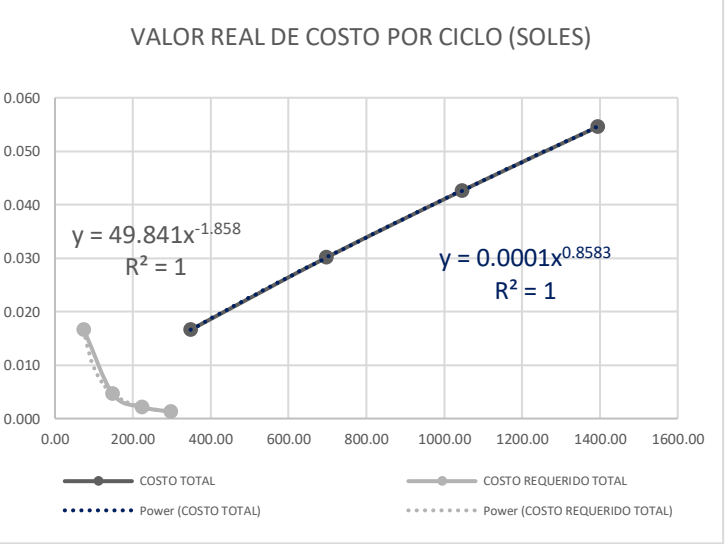


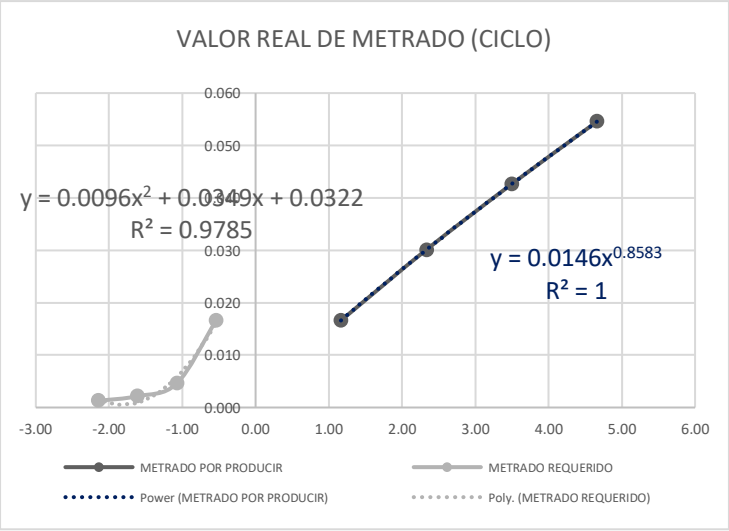
Muestra N° 18 – OBRA I

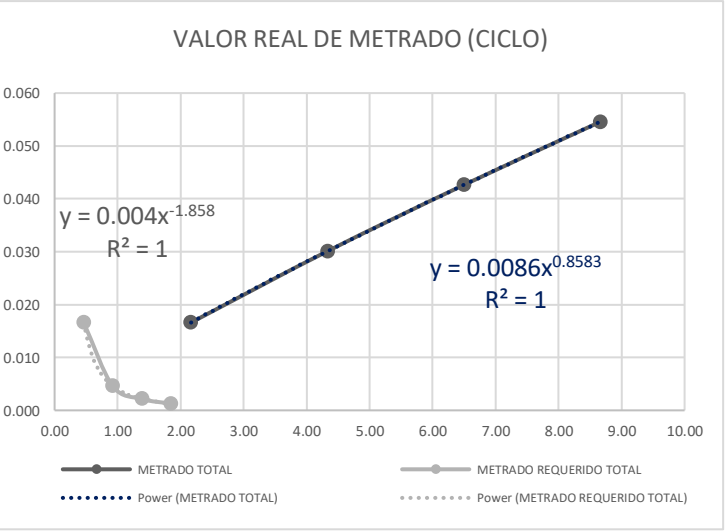




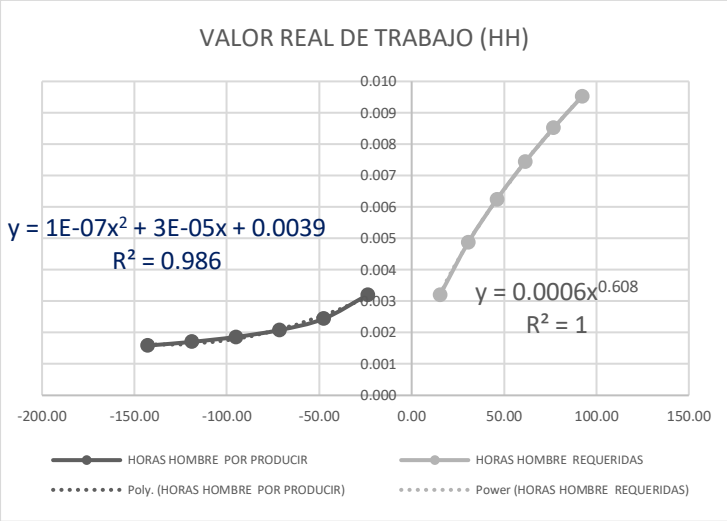


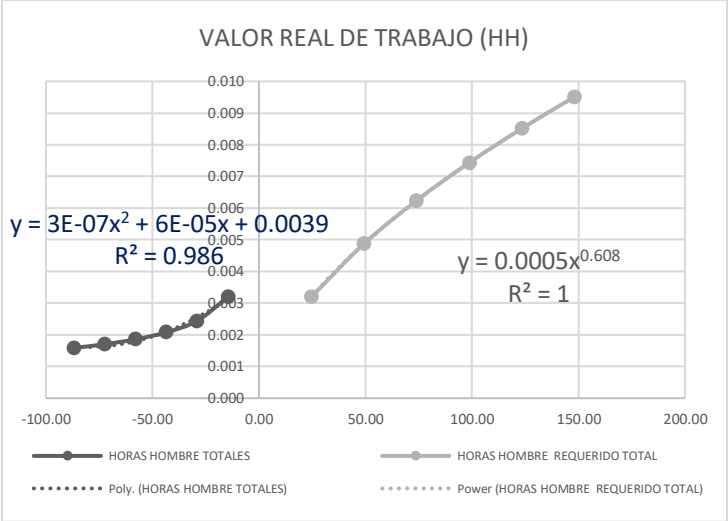


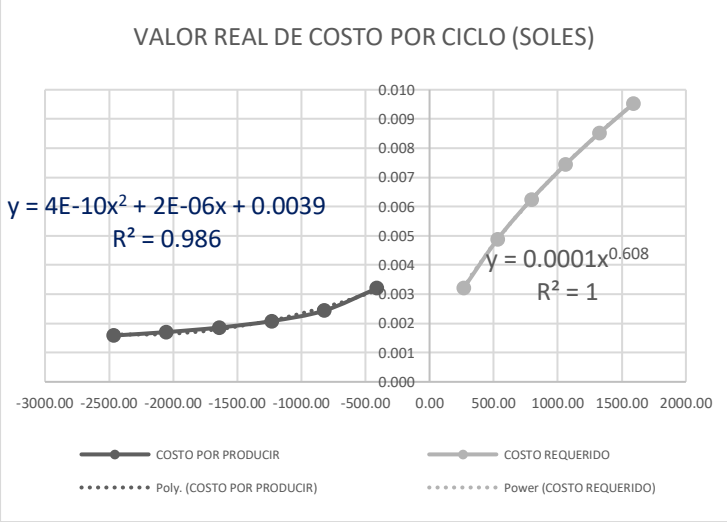


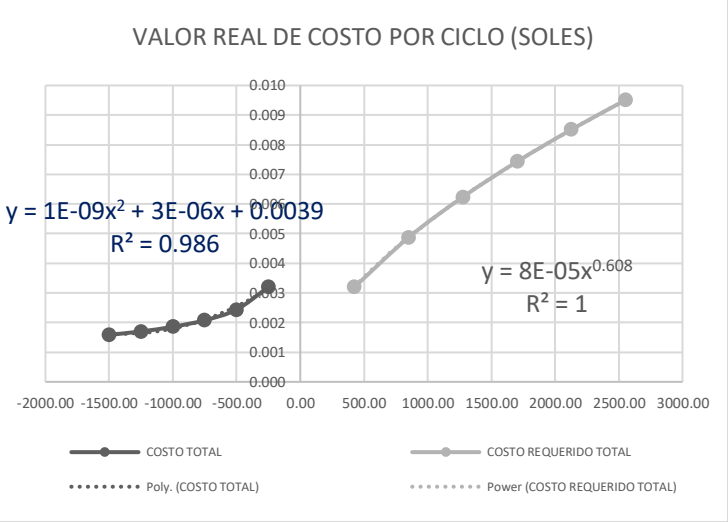


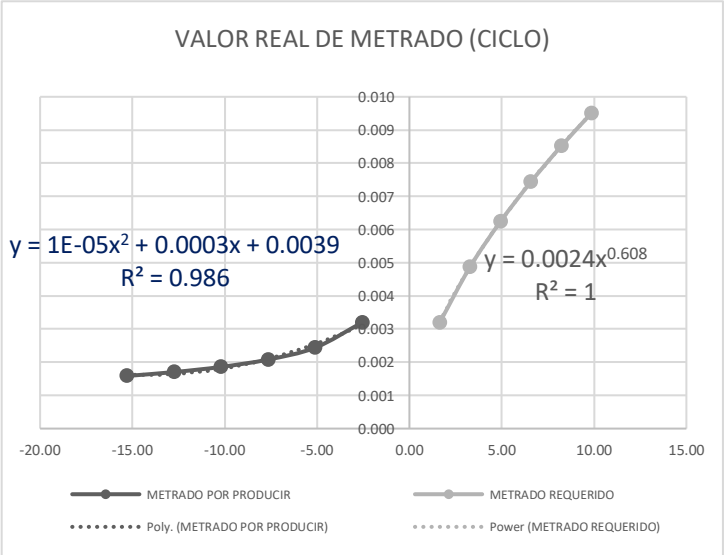
Muestra N° 19 – OBRA I

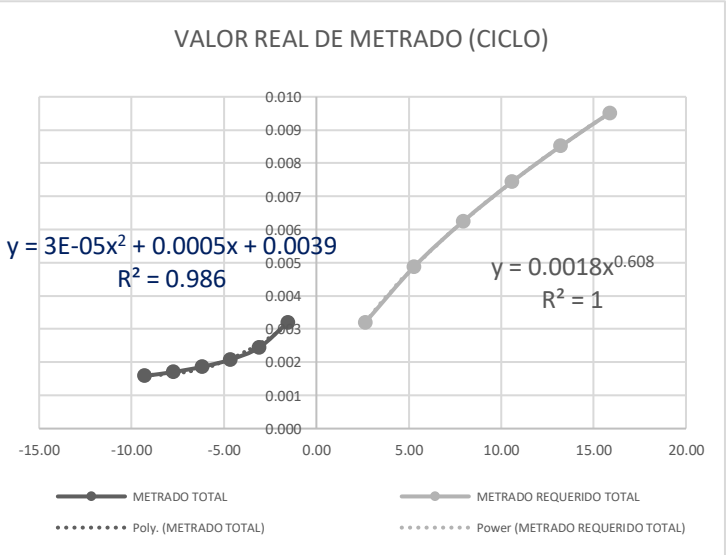




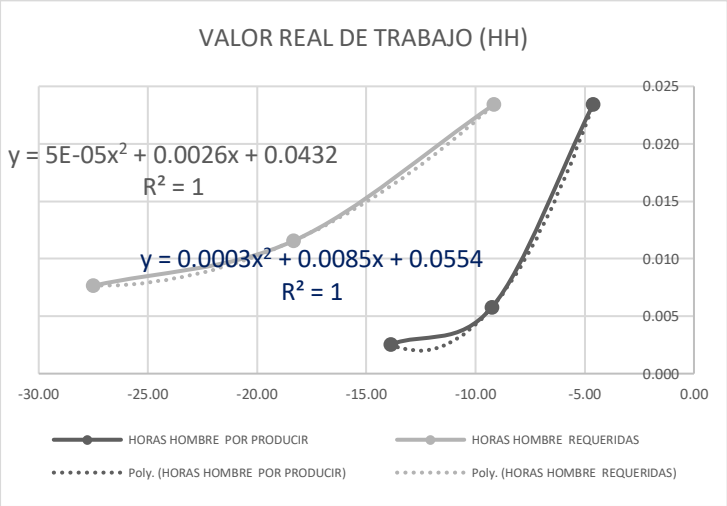


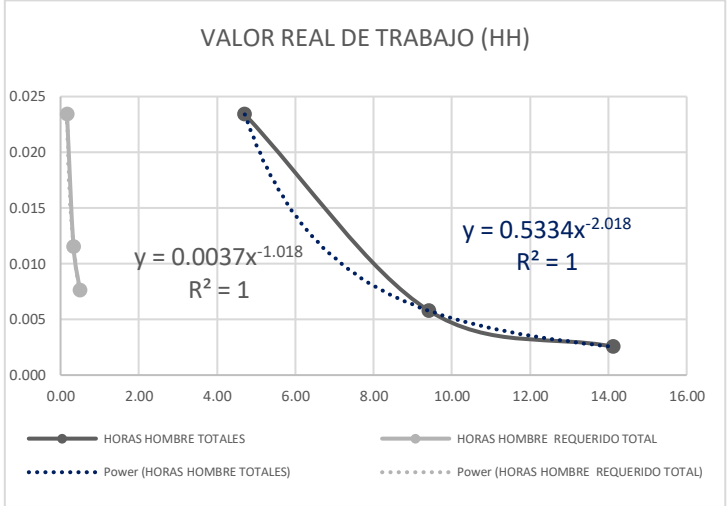


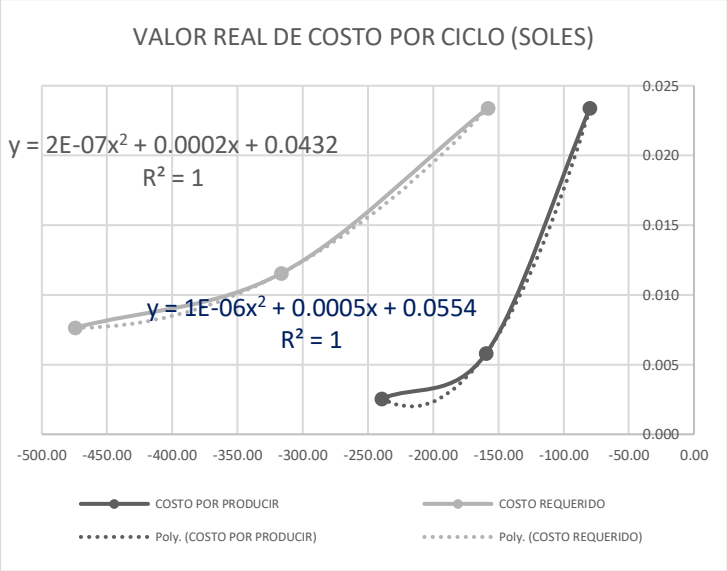


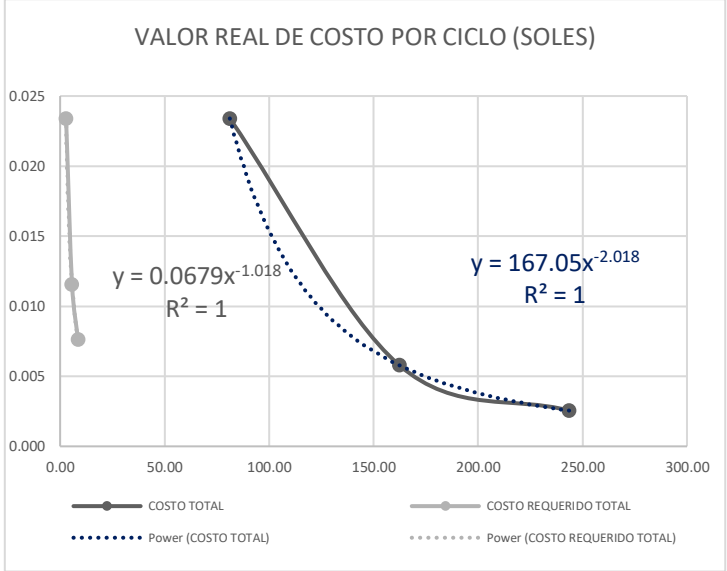


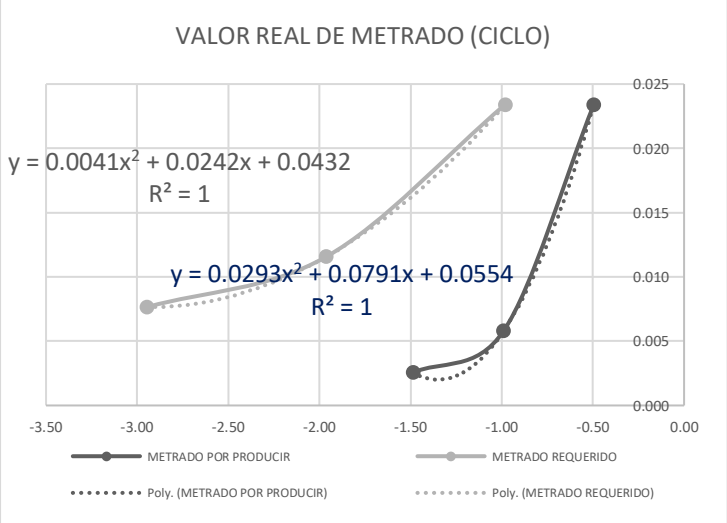
Muestra N° 20 – OBRA I

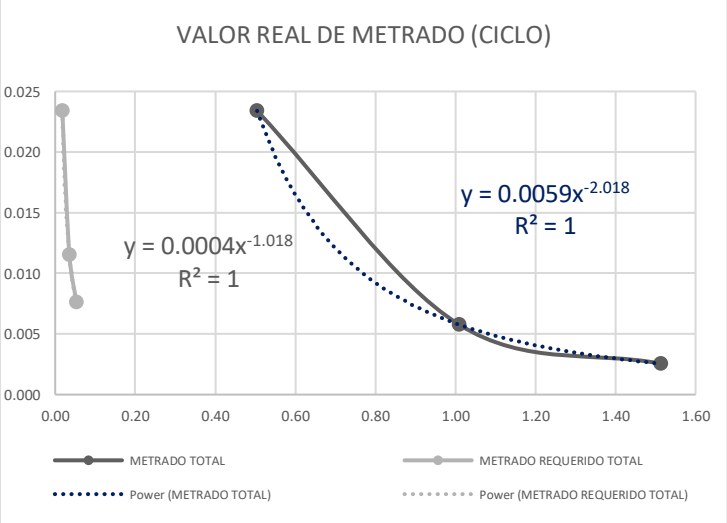




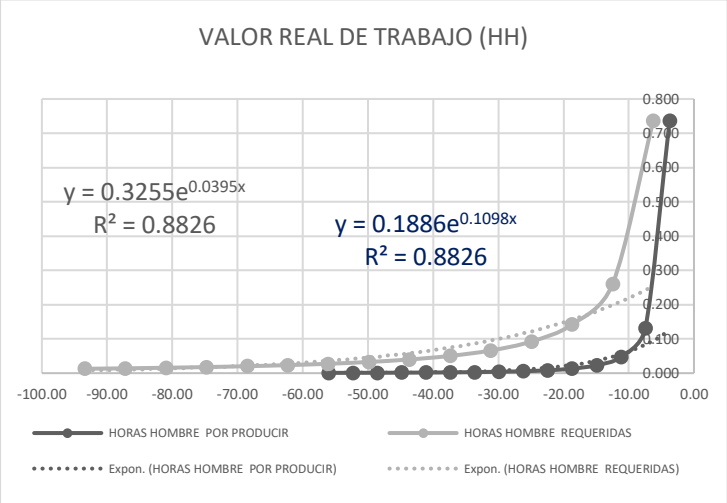


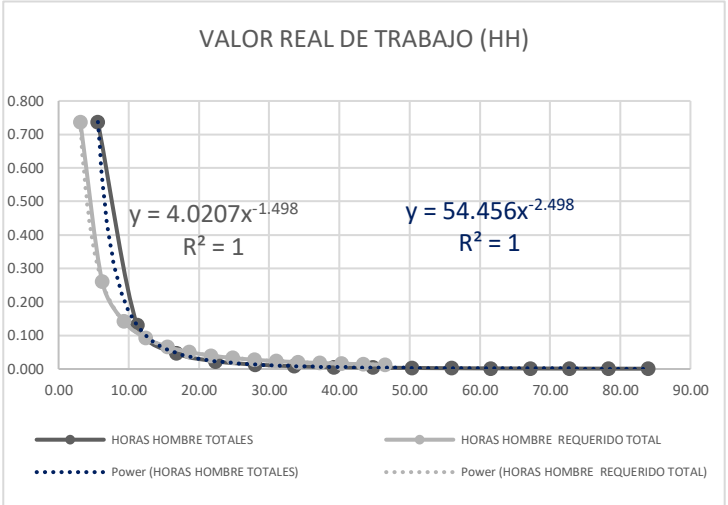


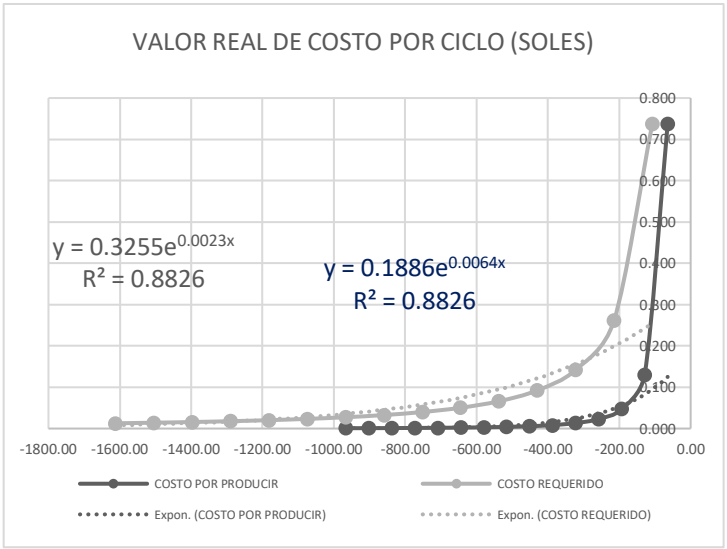


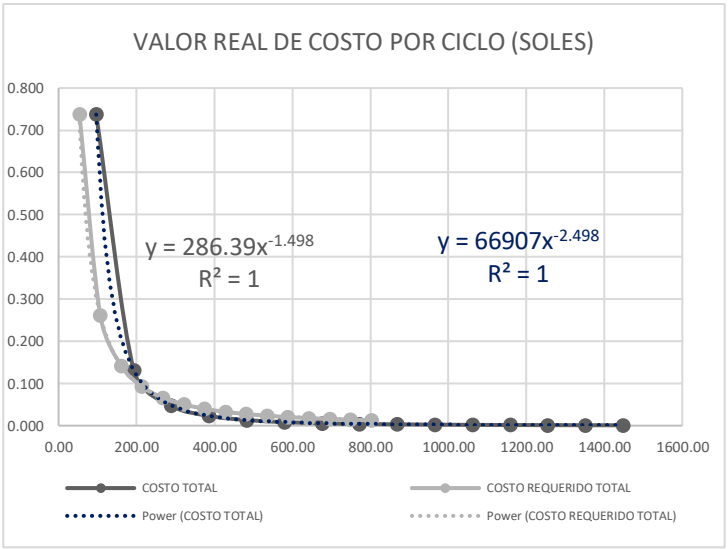


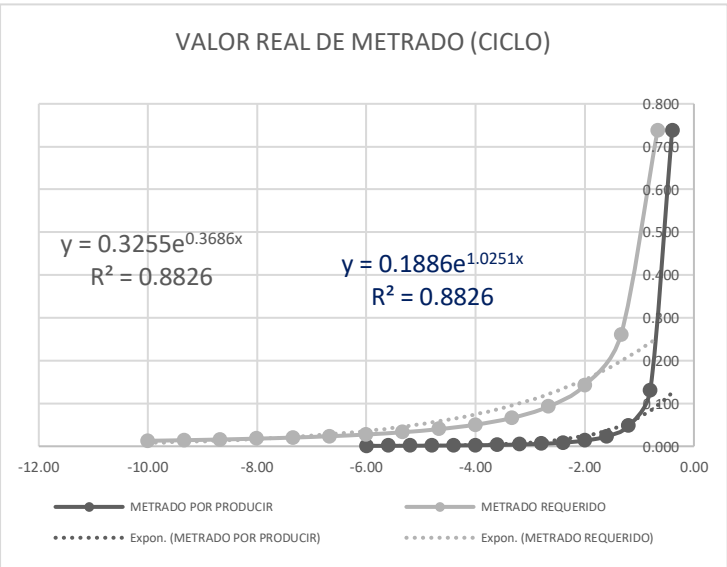
Muestra N° 21 – OBRA I

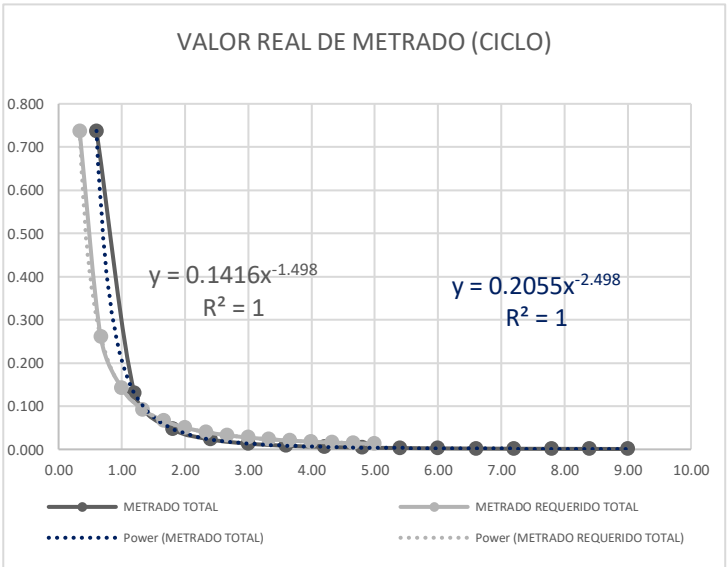




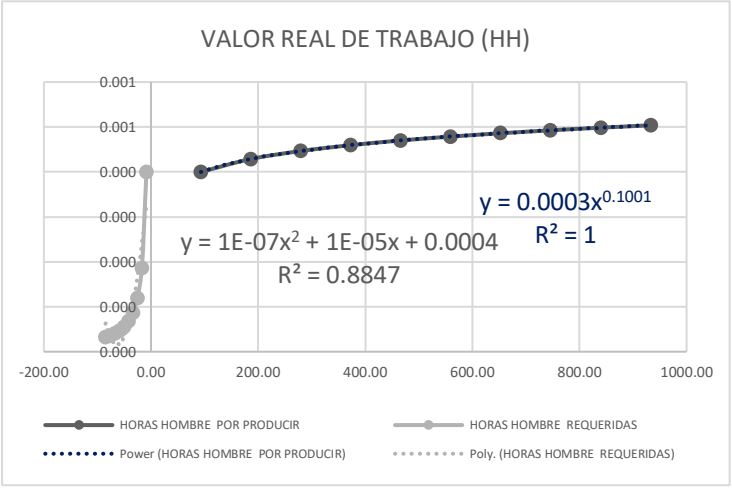


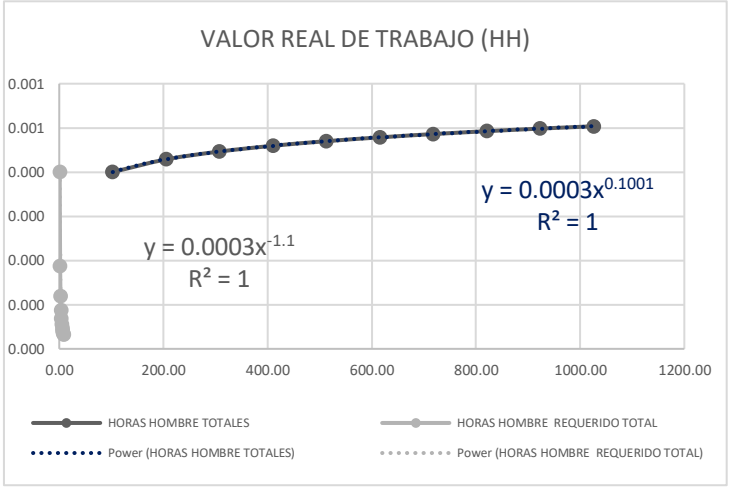


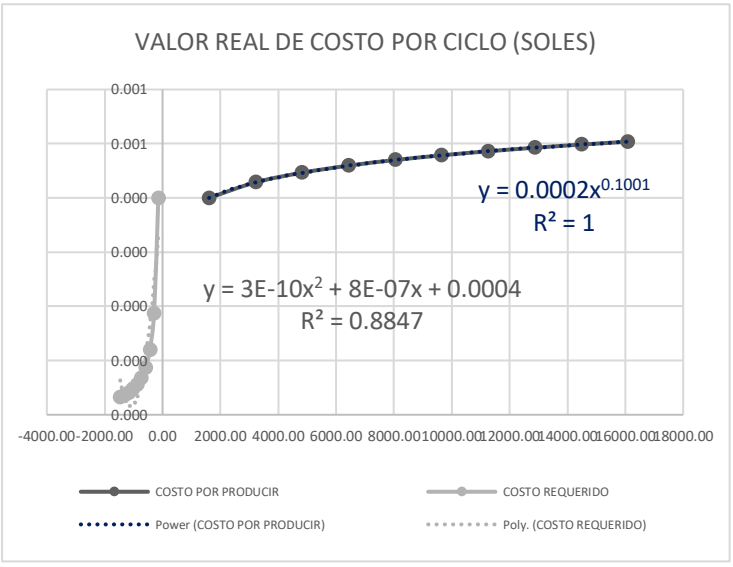


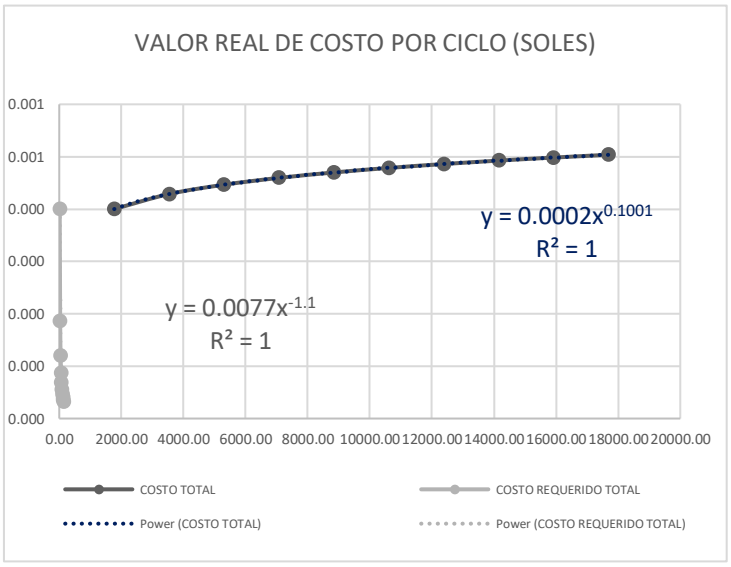


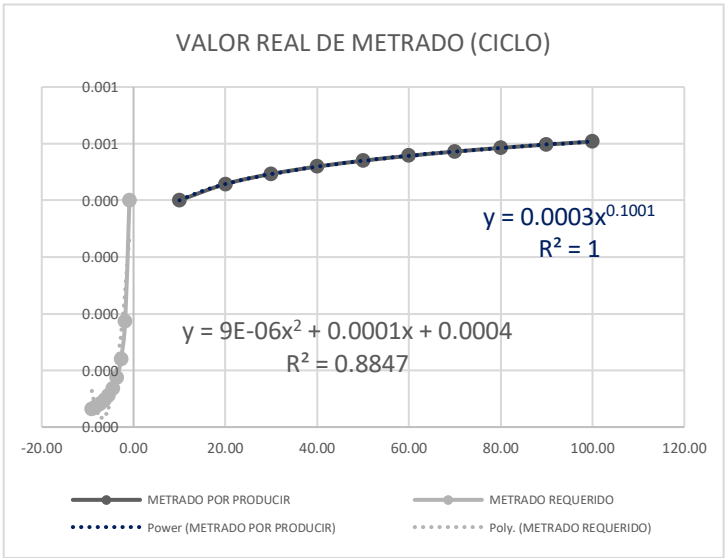
Muestra N° 22 – OBRA I

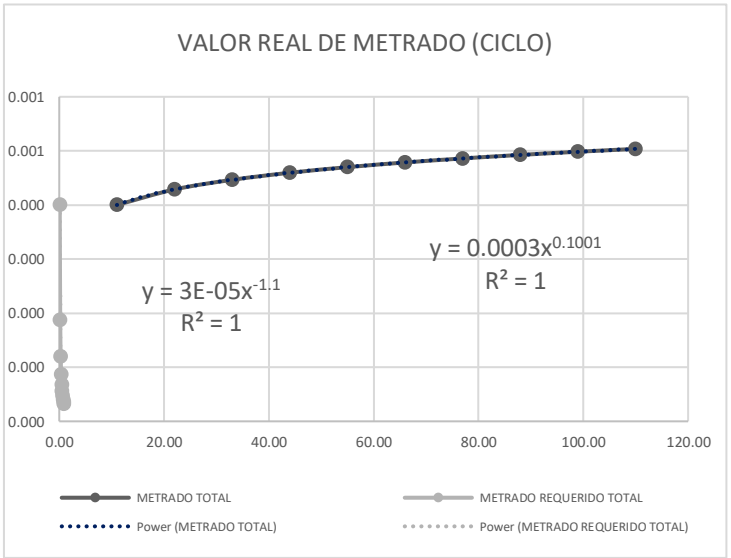




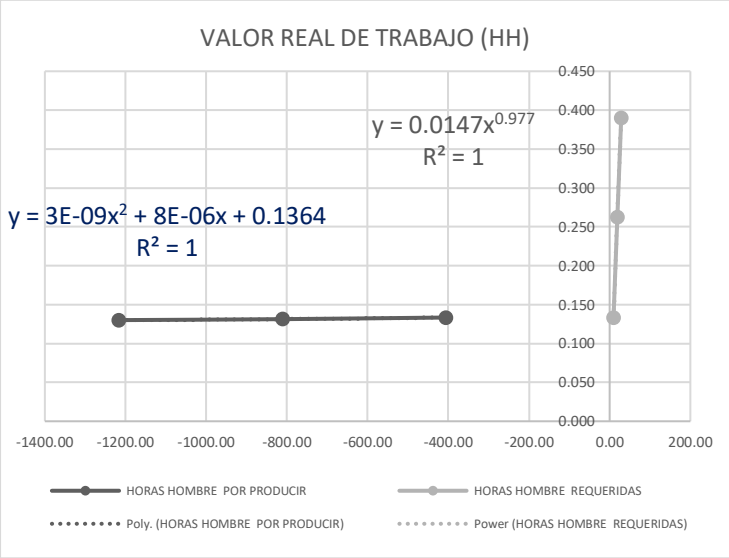


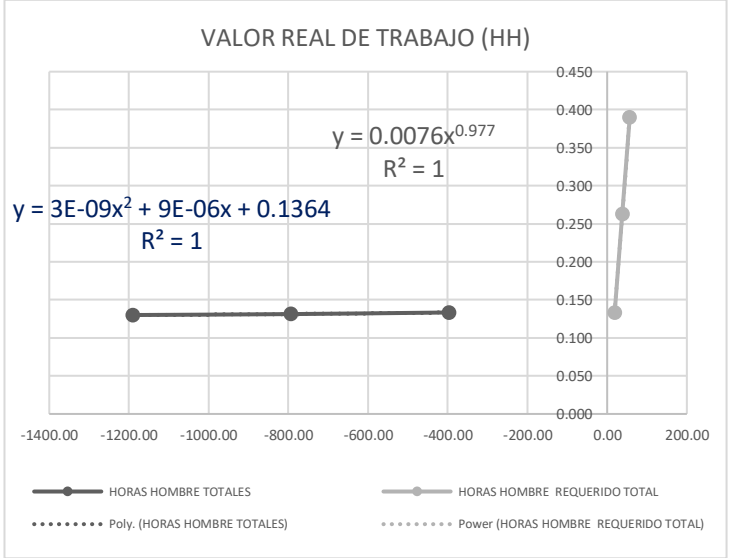


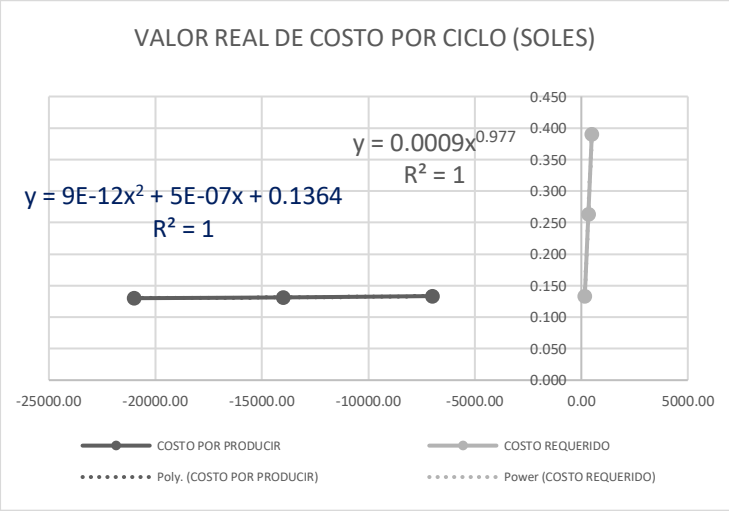


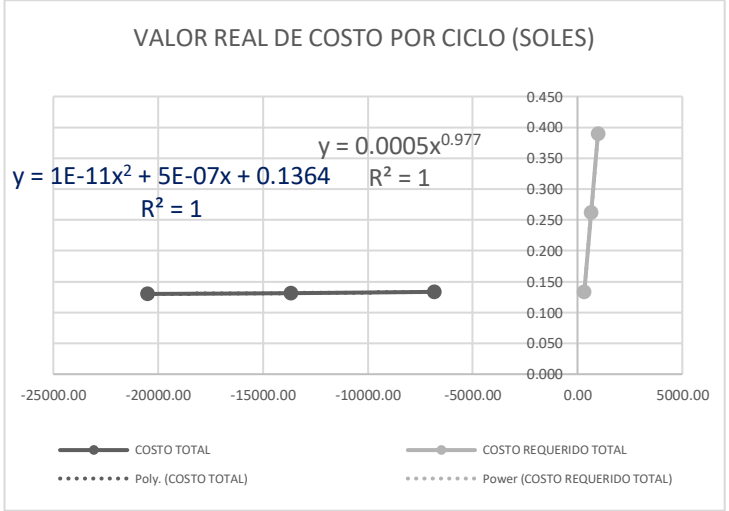


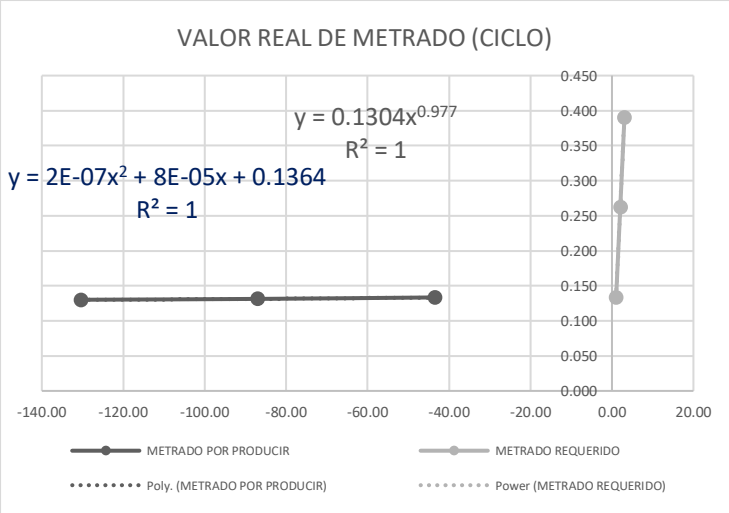
Muestra N° 23 – OBRA I

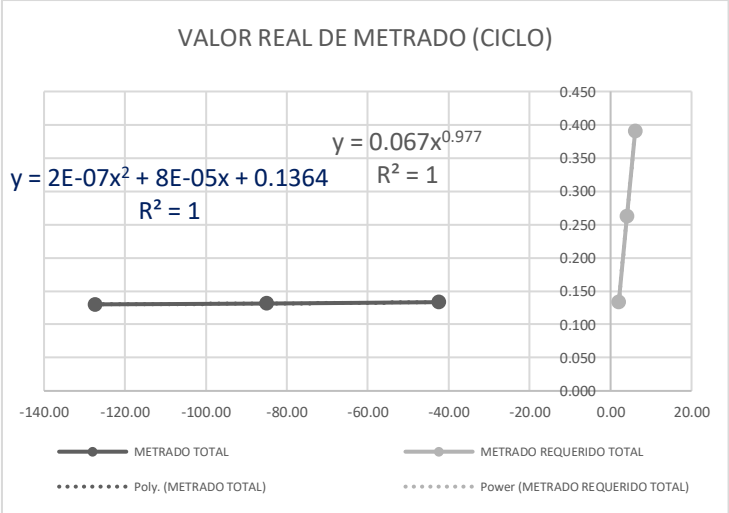




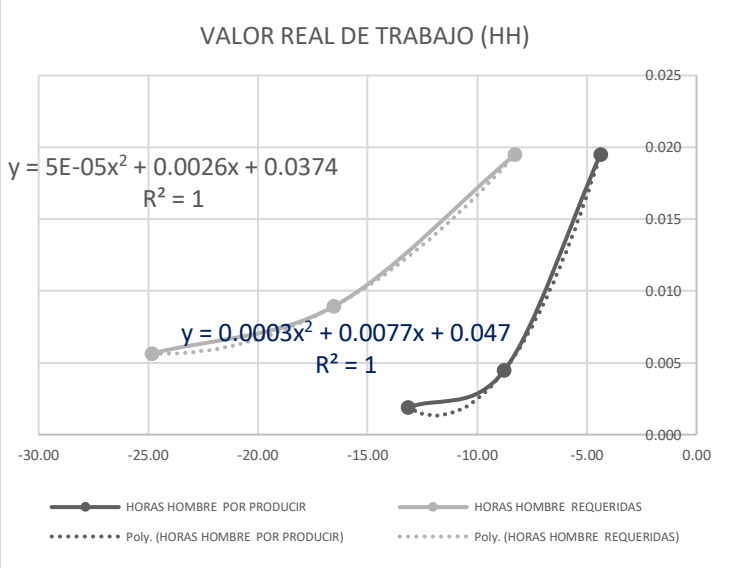


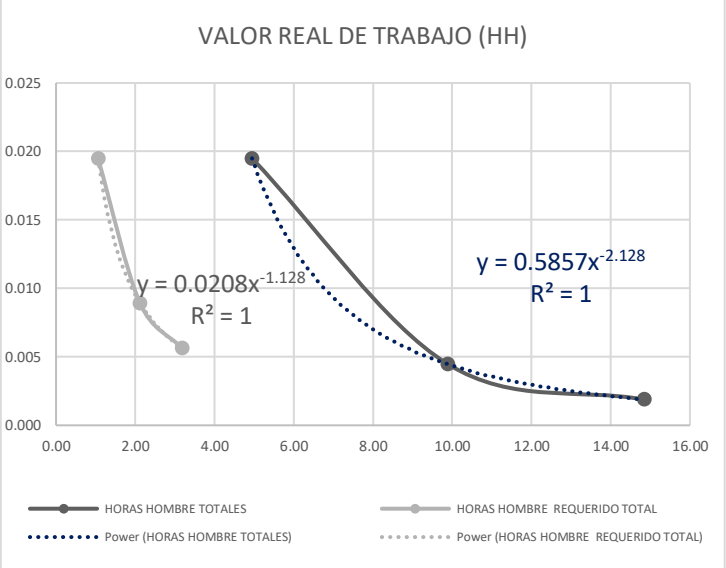


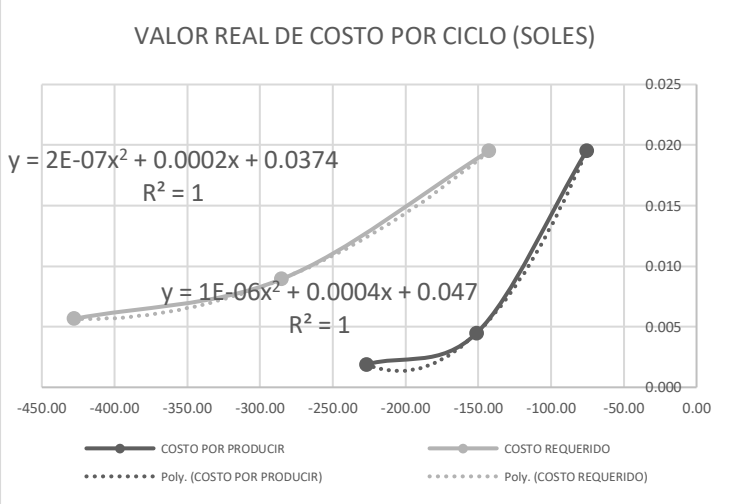


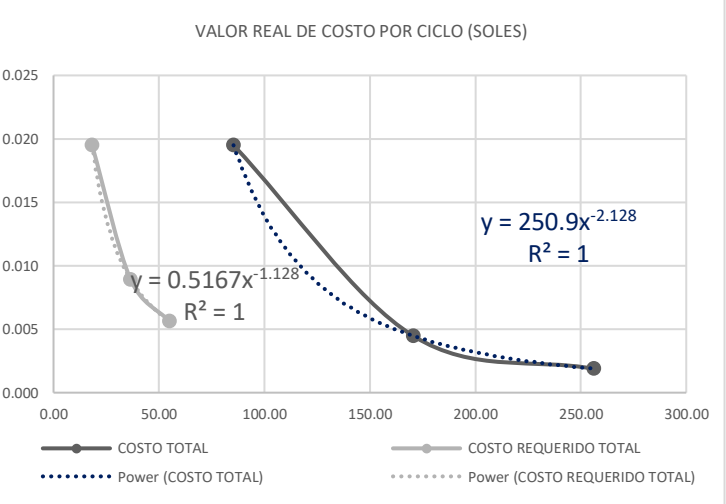


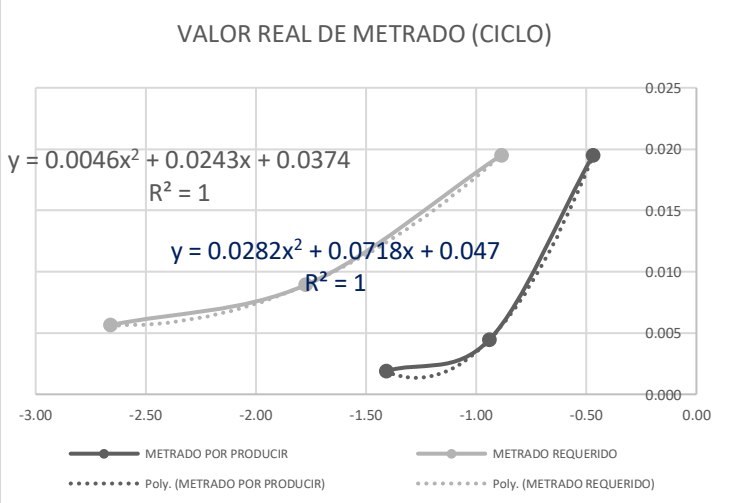
Muestra N° 24 – OBRA I

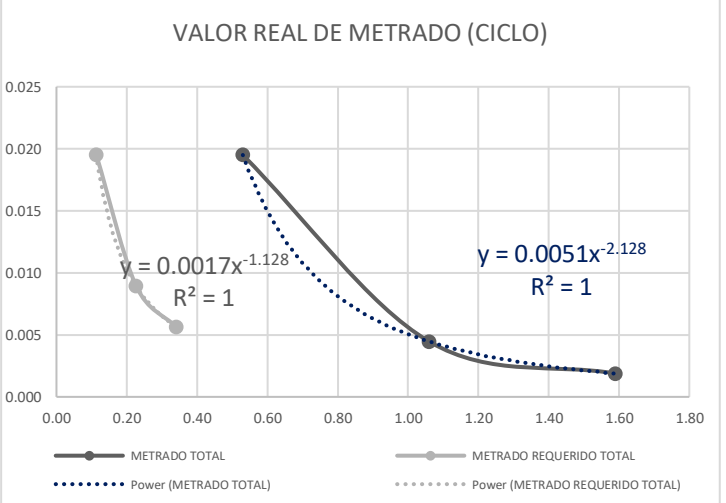




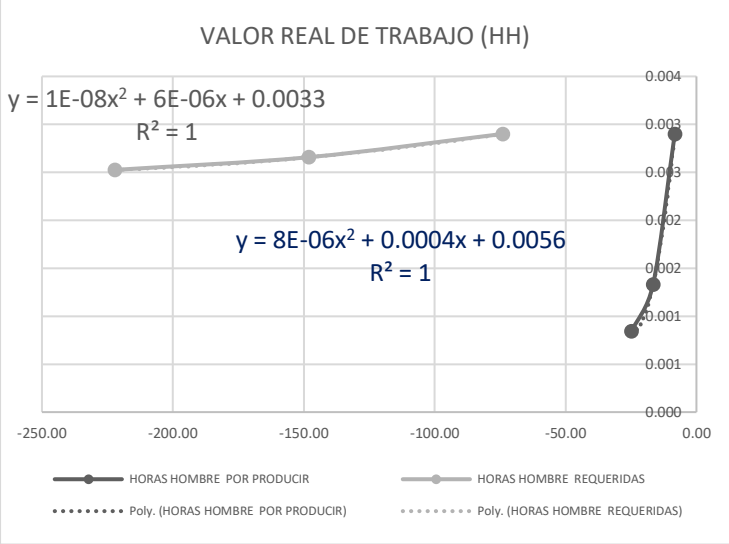


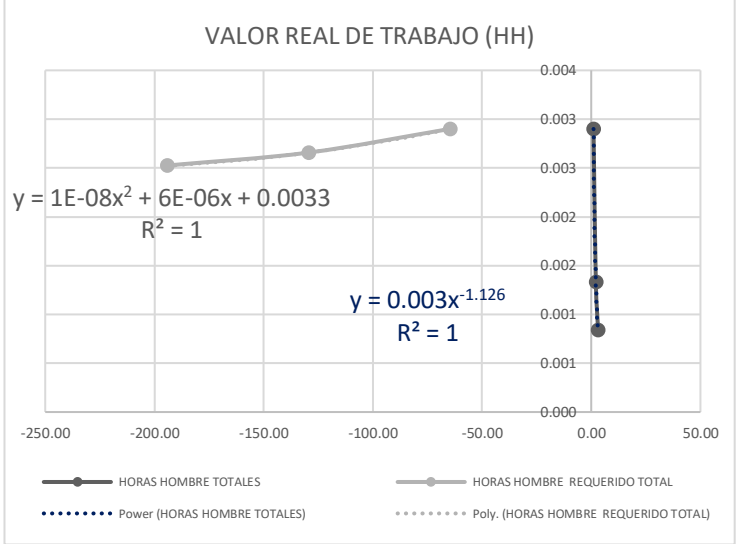


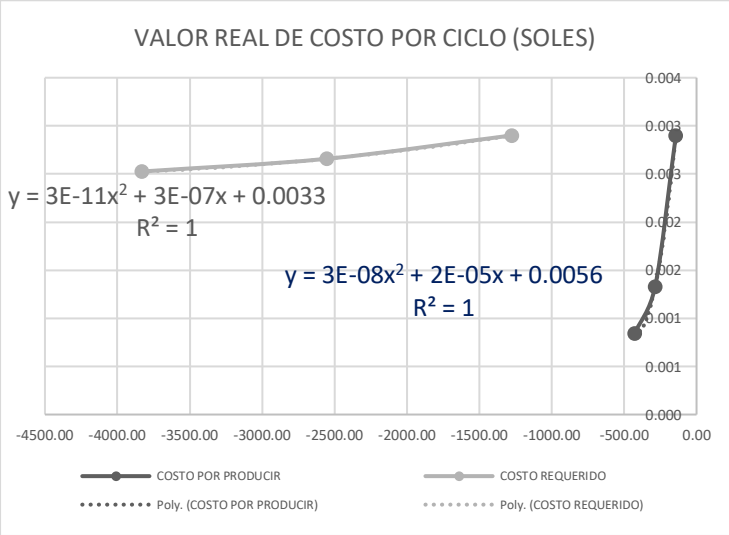


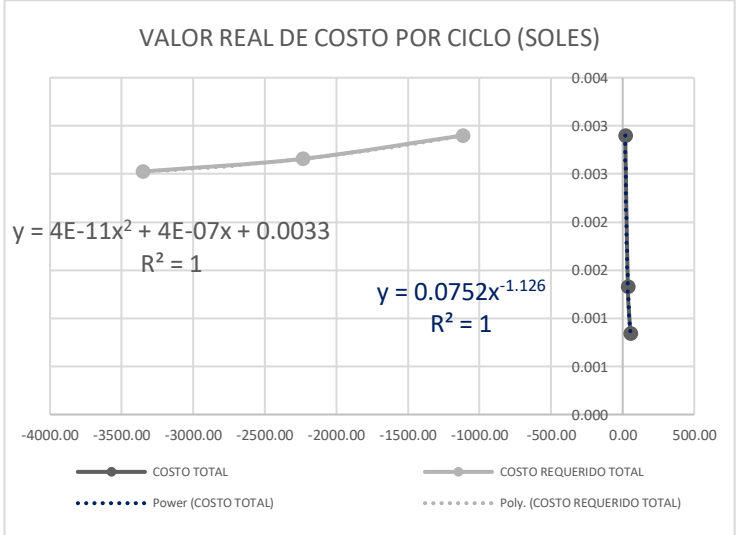


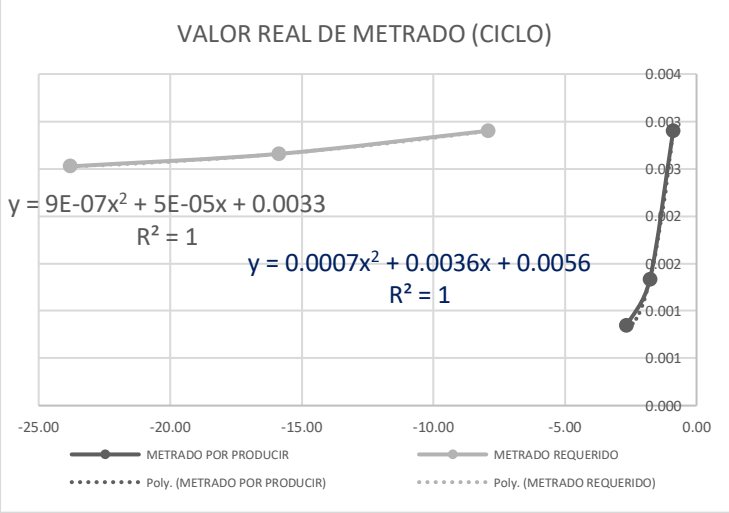
Muestra N° 25 – OBRA I

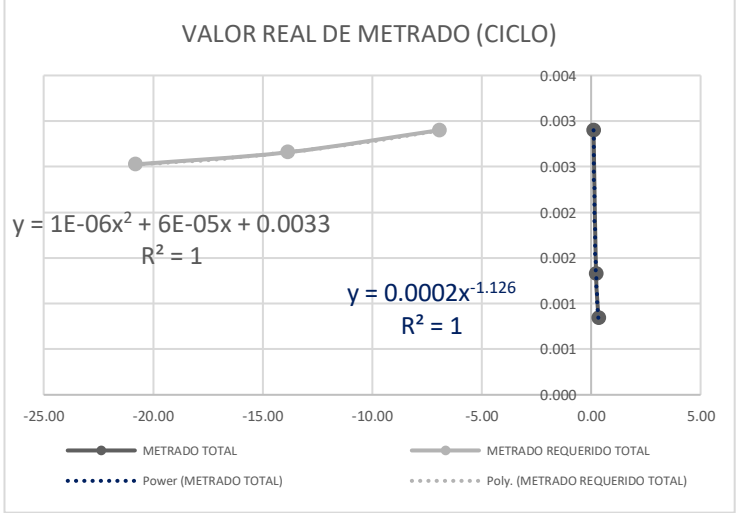




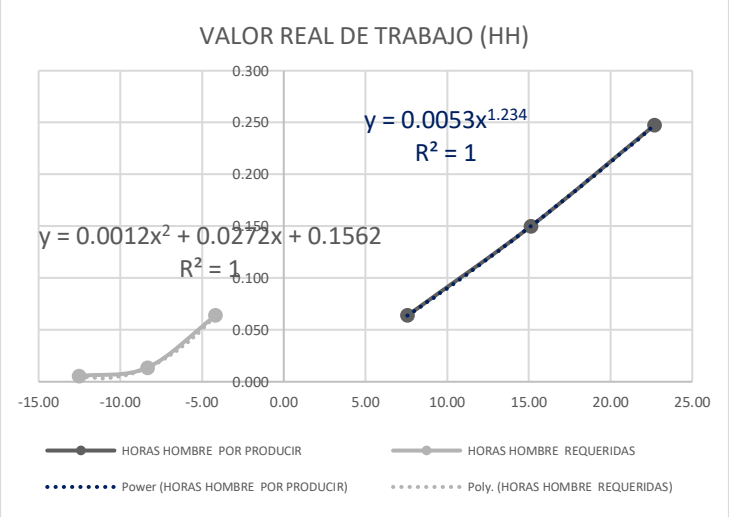


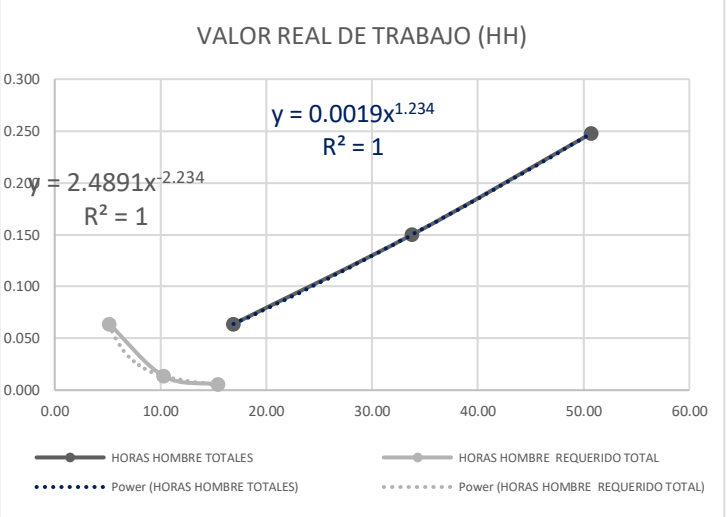


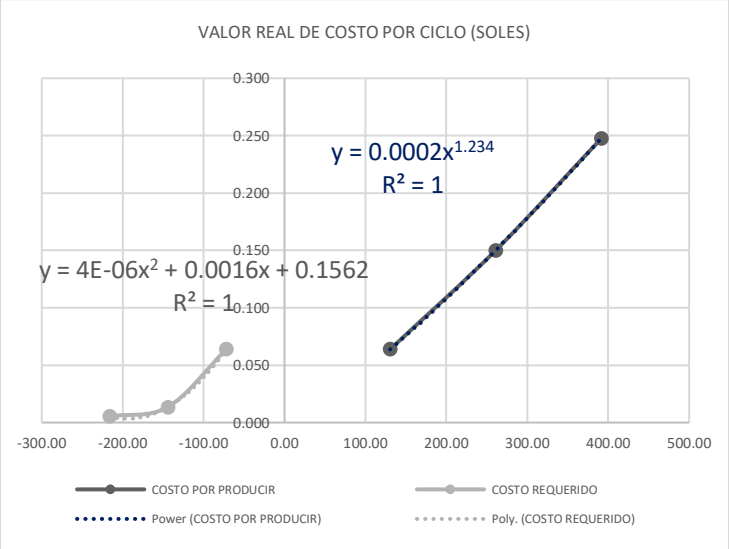


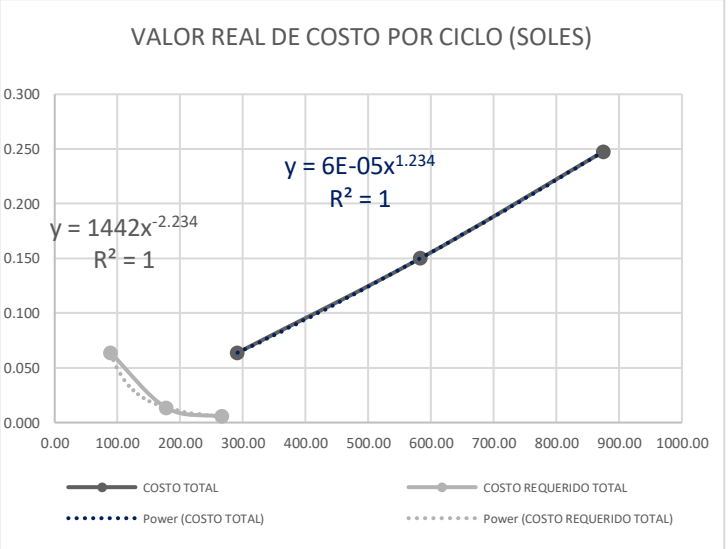


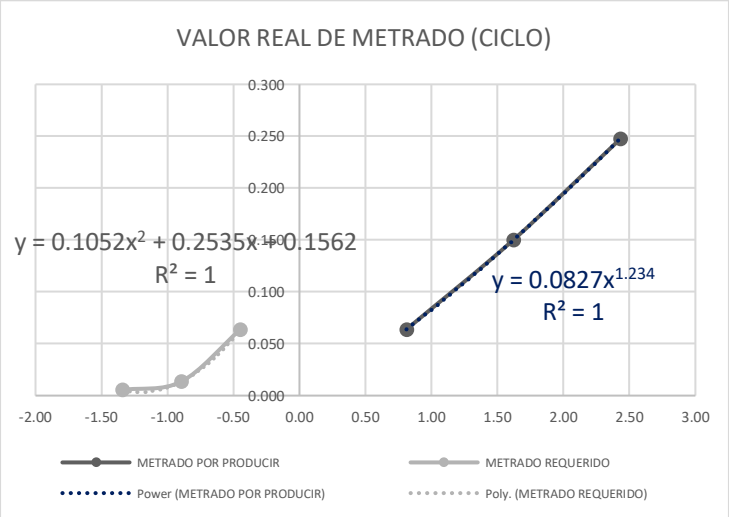
Muestra N° 26 – OBRA I

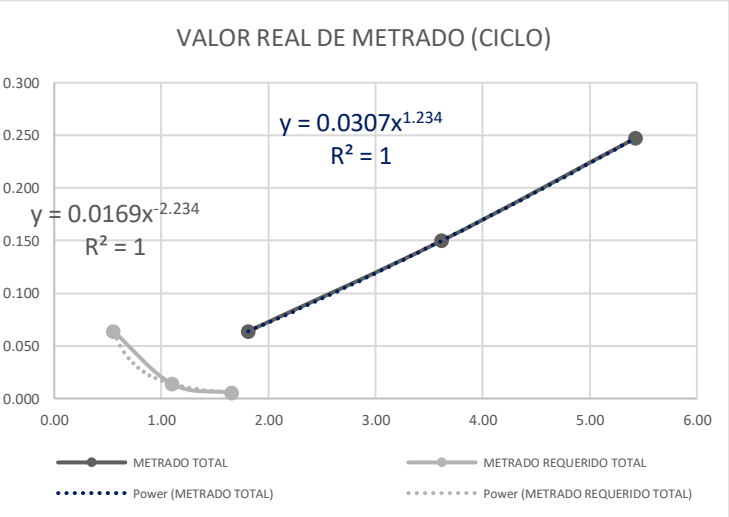




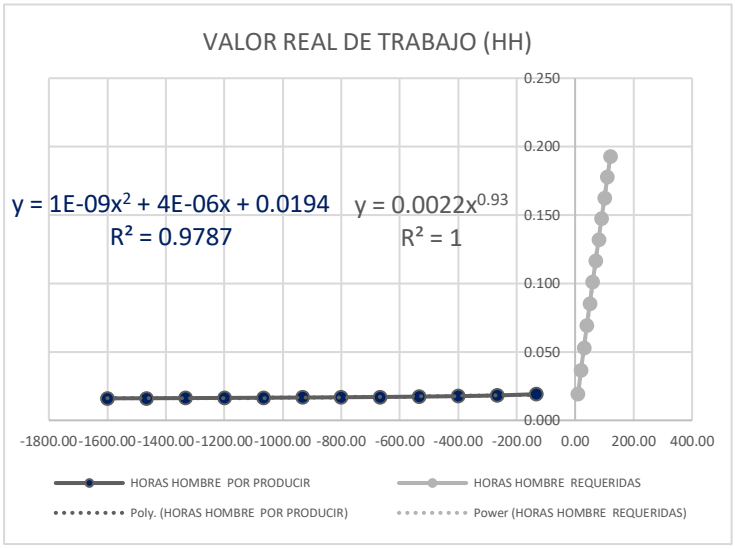


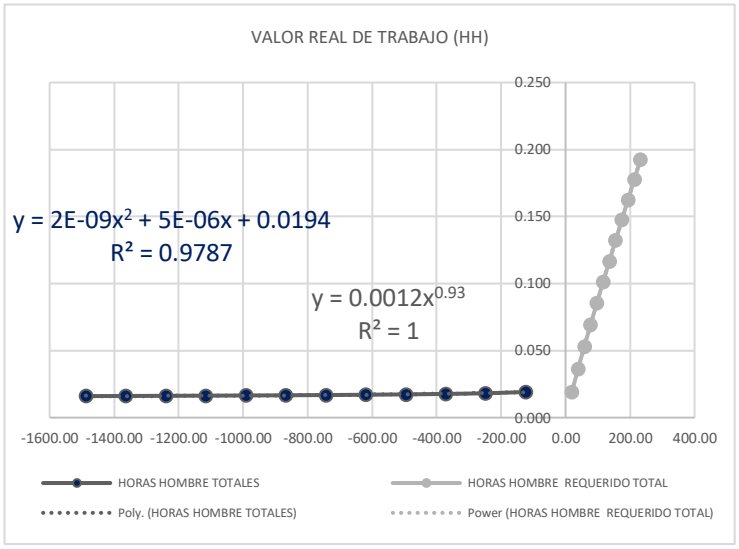


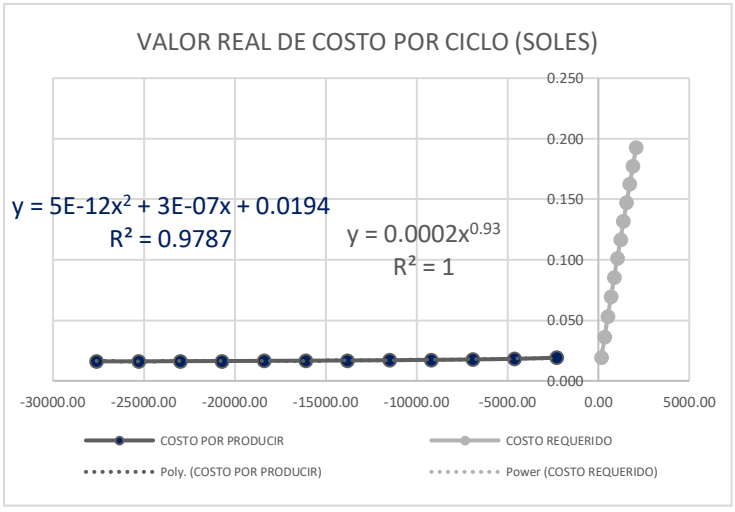


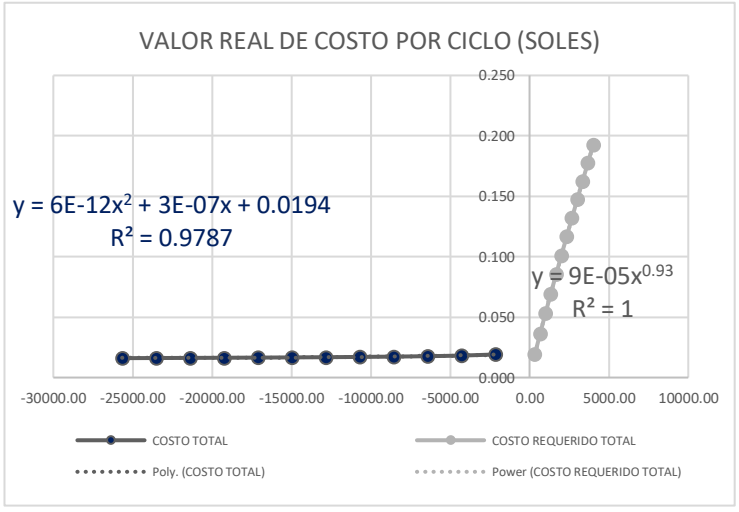


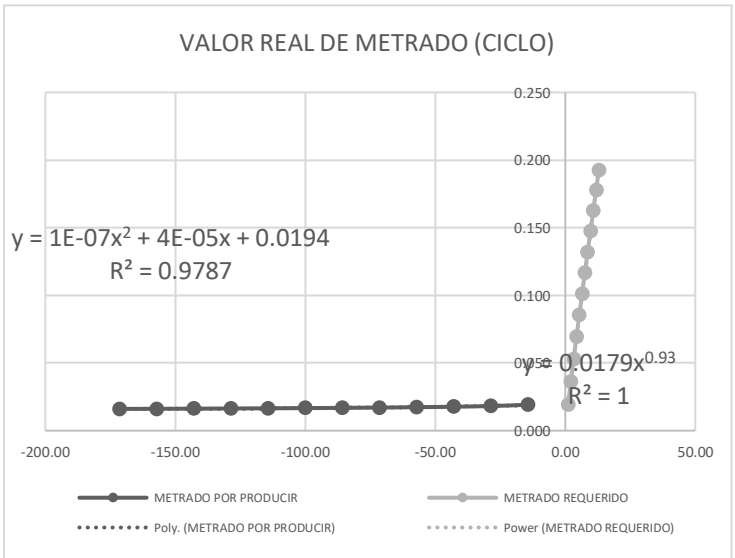
Muestra N° 27 – OBRA I

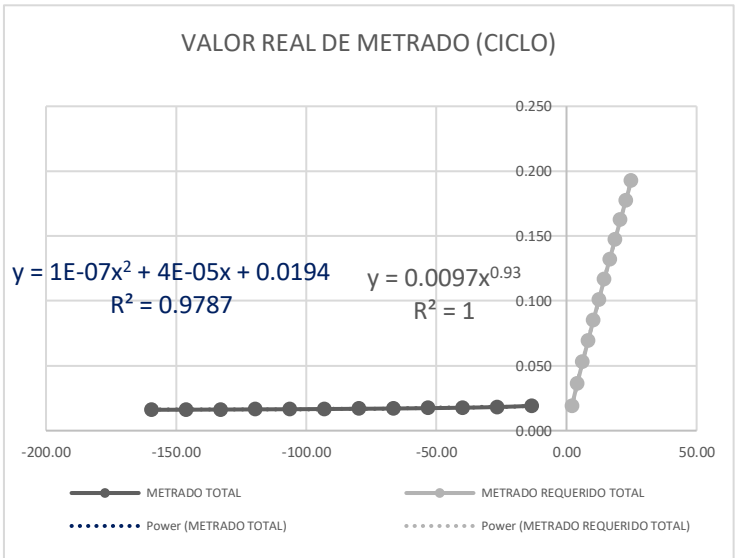




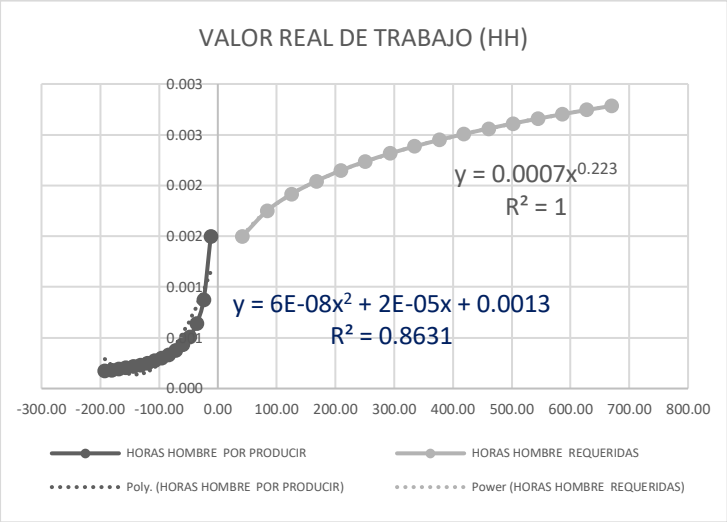


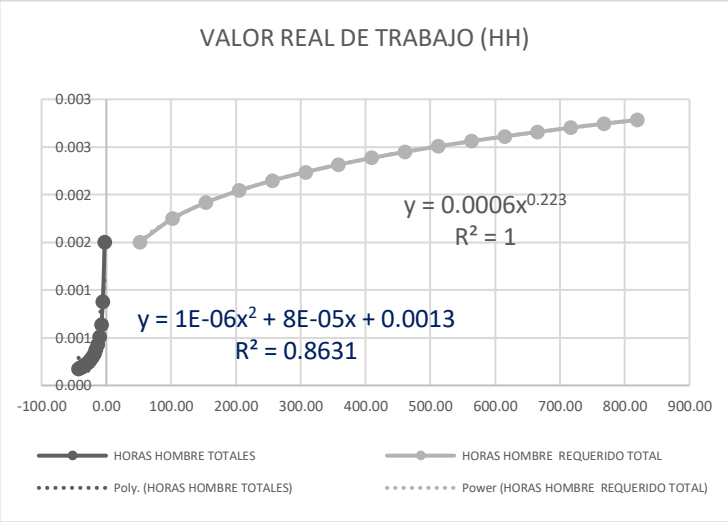


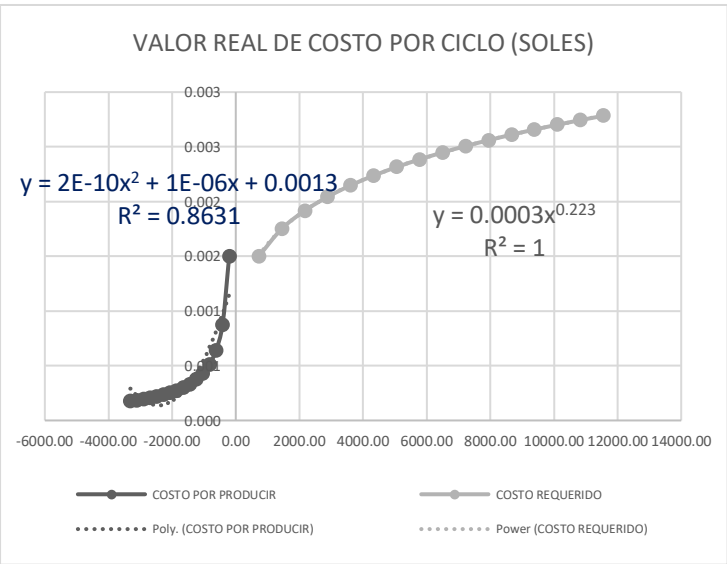


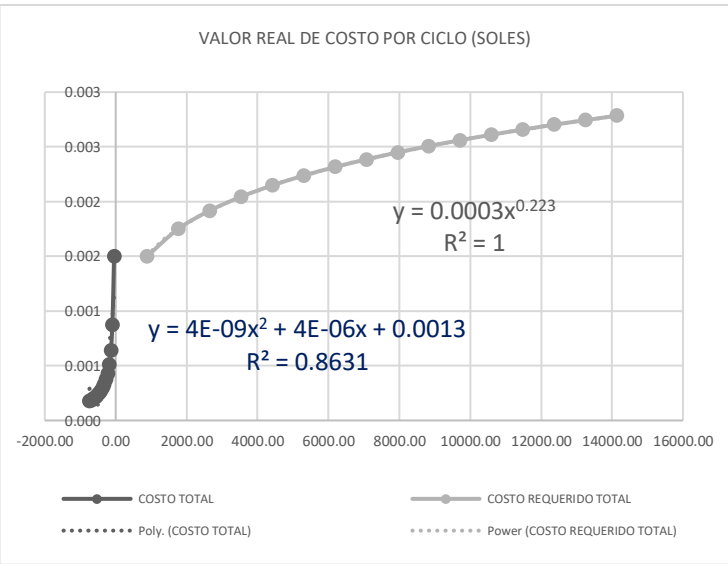


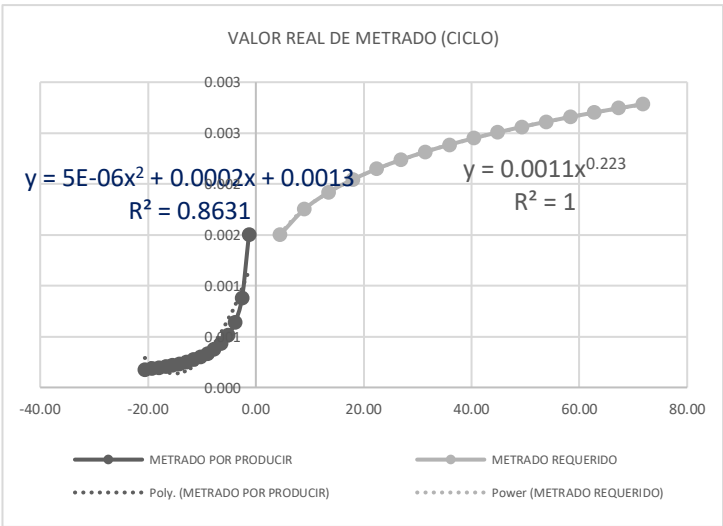
Muestra N° 28 – OBRA I

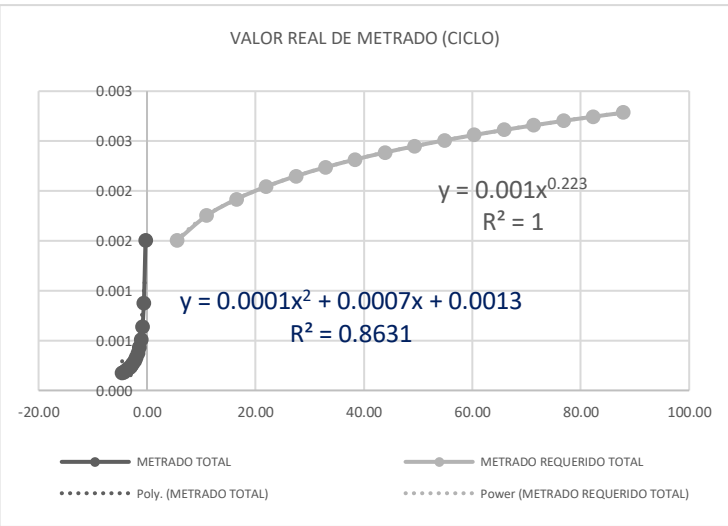




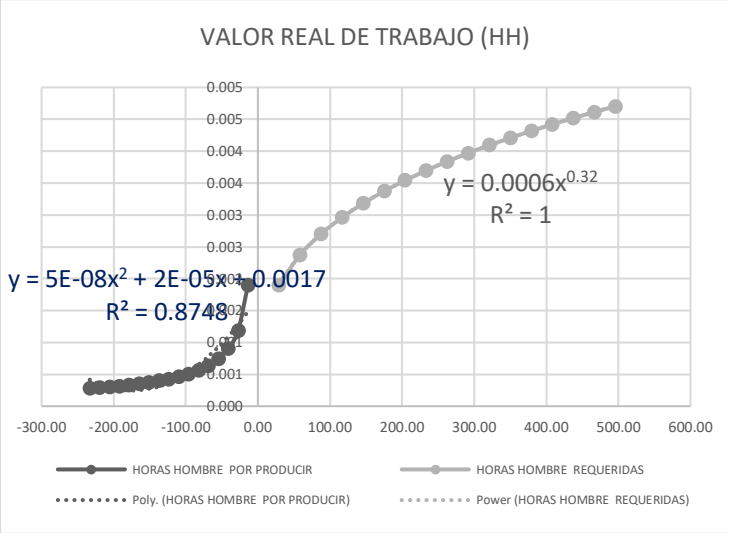


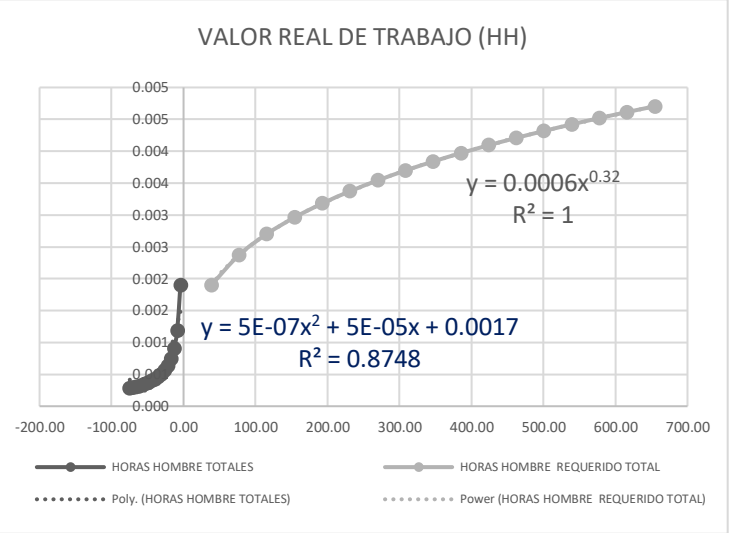


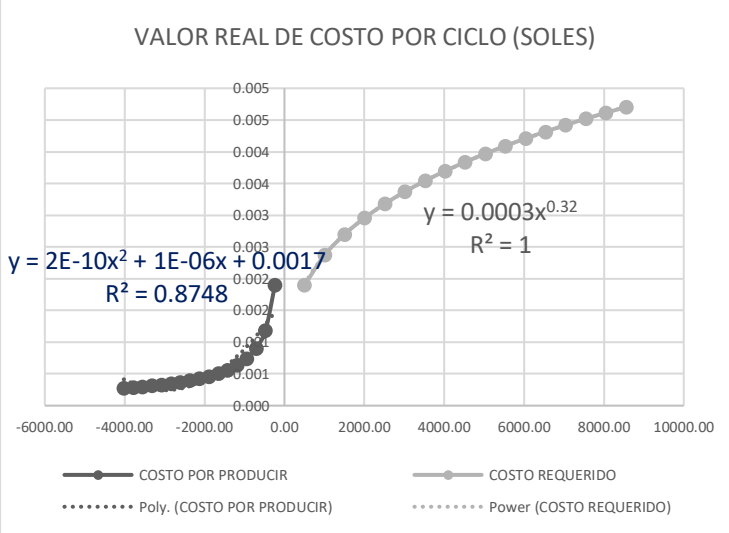


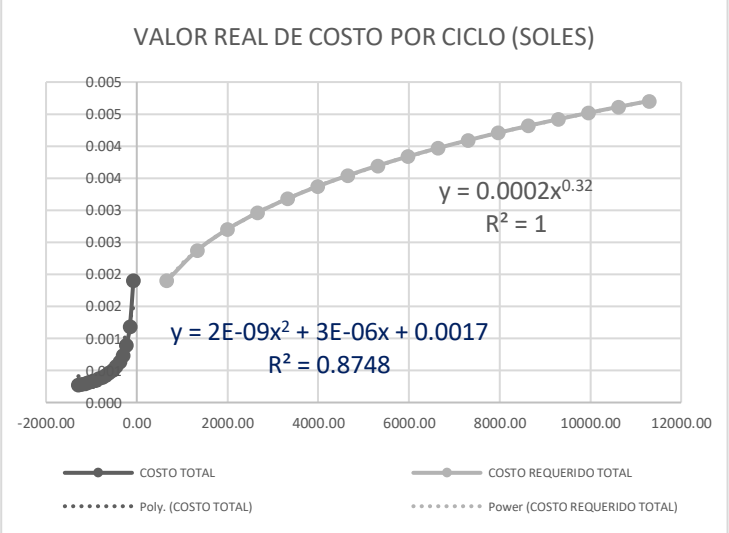


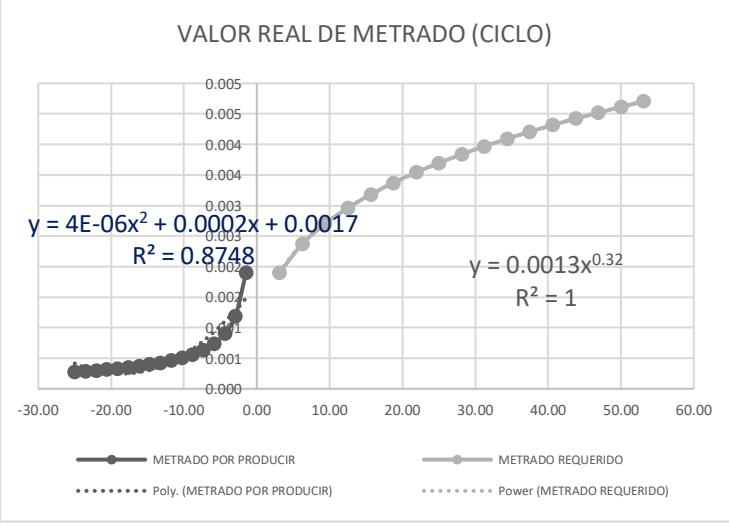
Muestra N° 29 – OBRA I

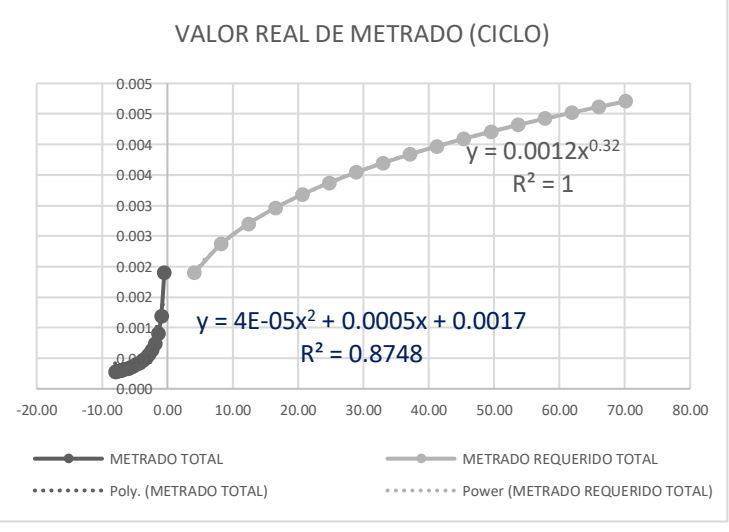




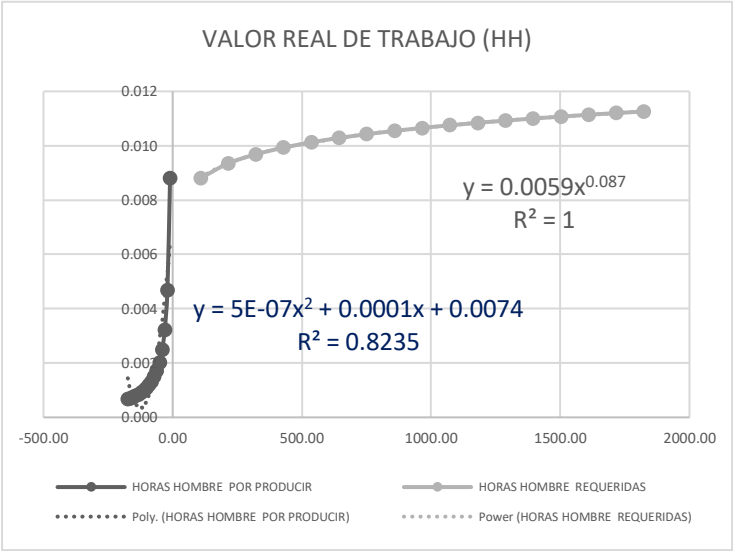


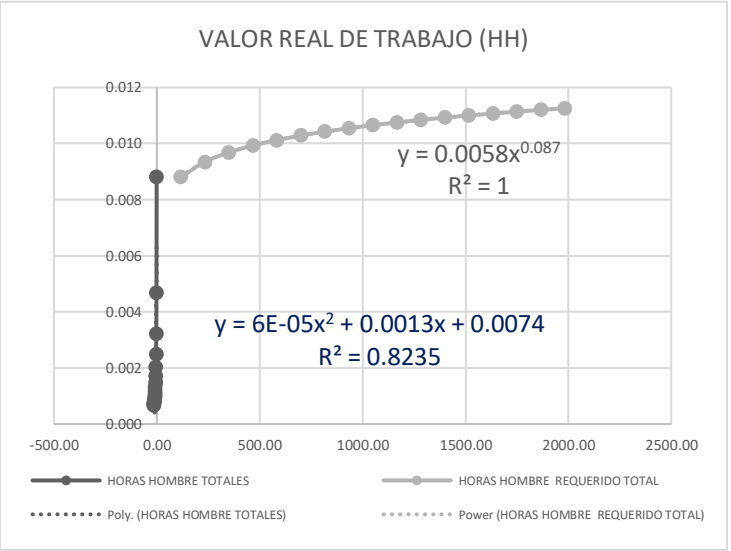


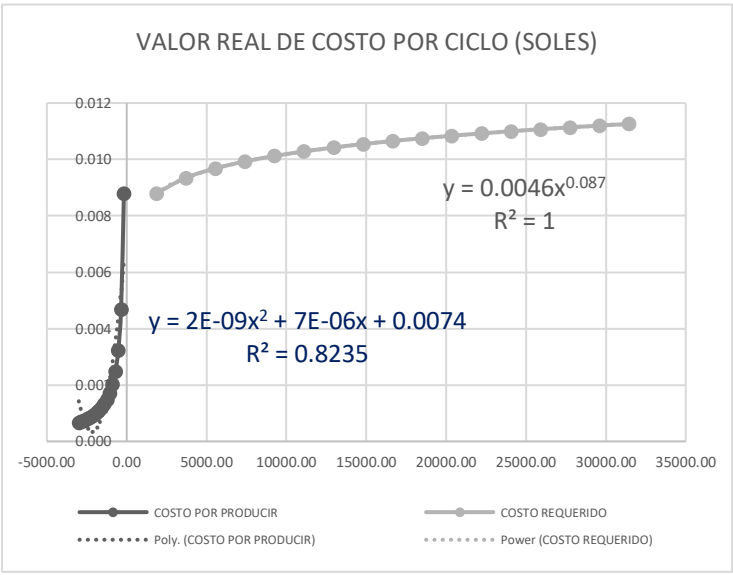


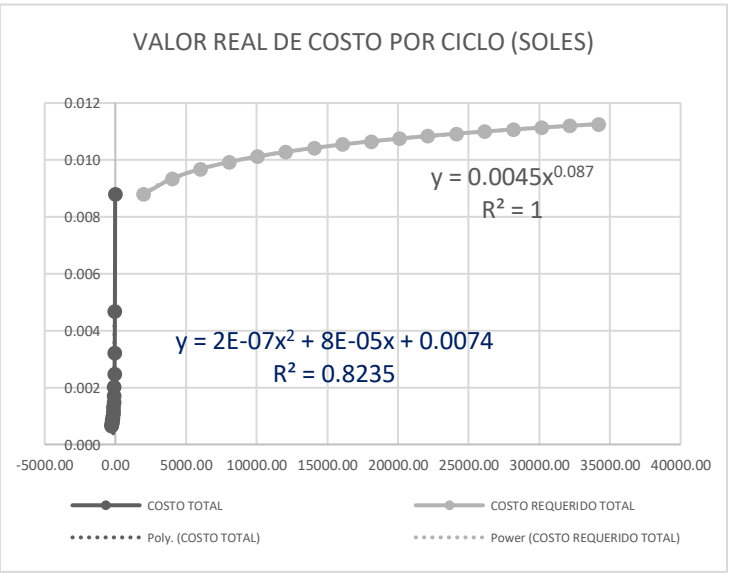


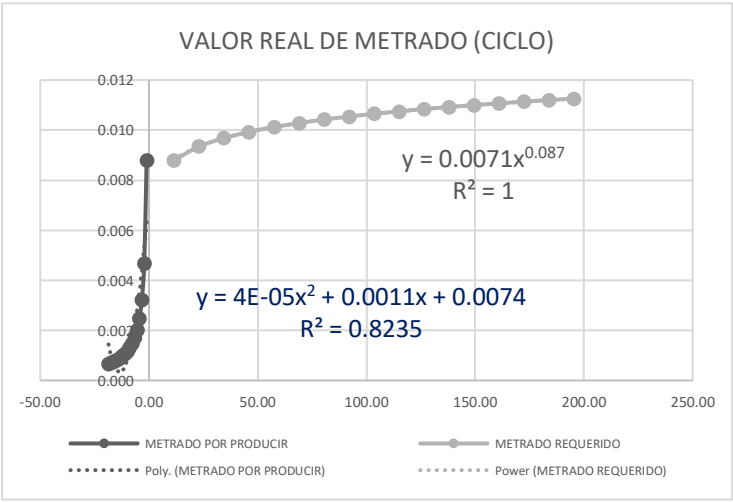
Muestra N° 30 – OBRA I

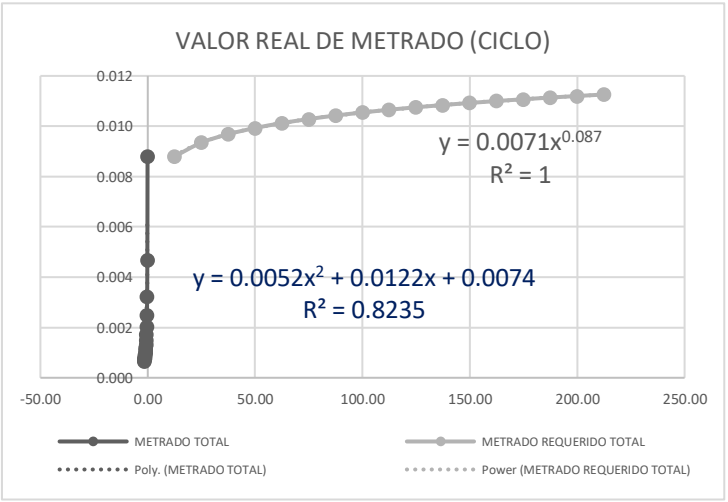




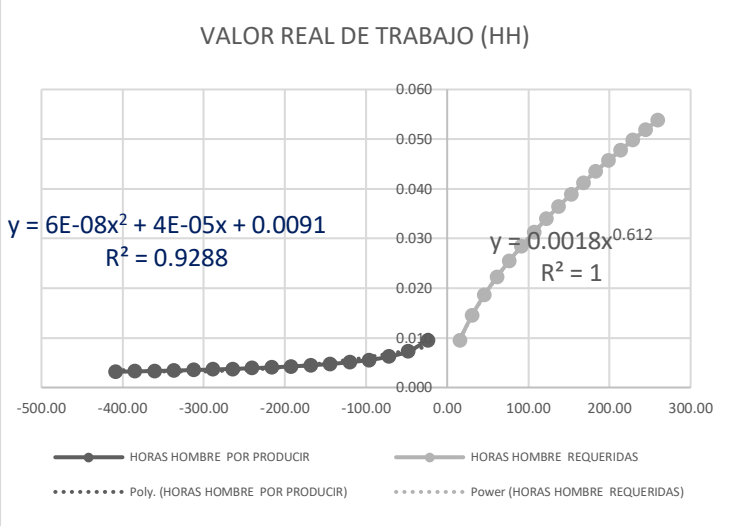


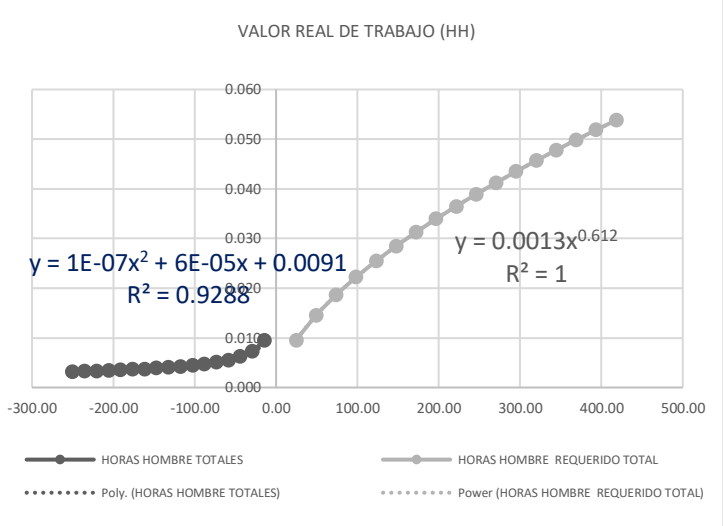


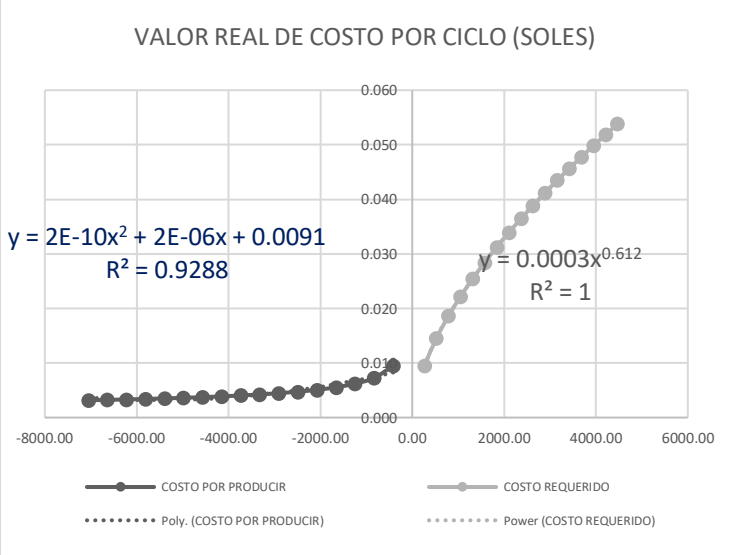


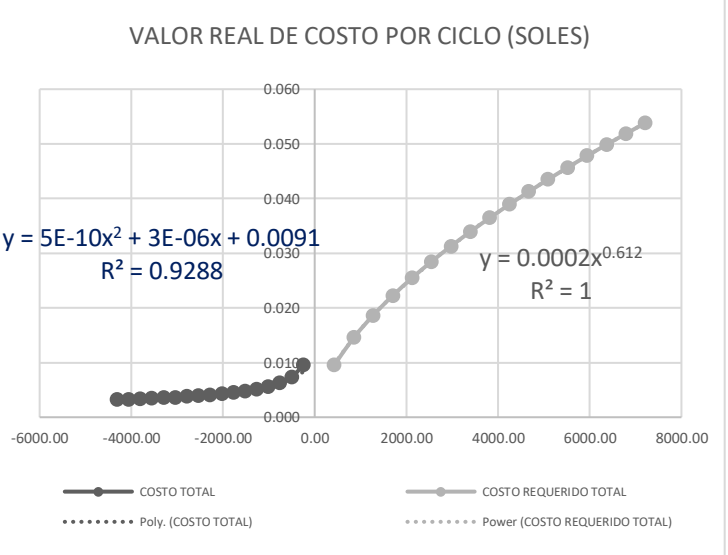


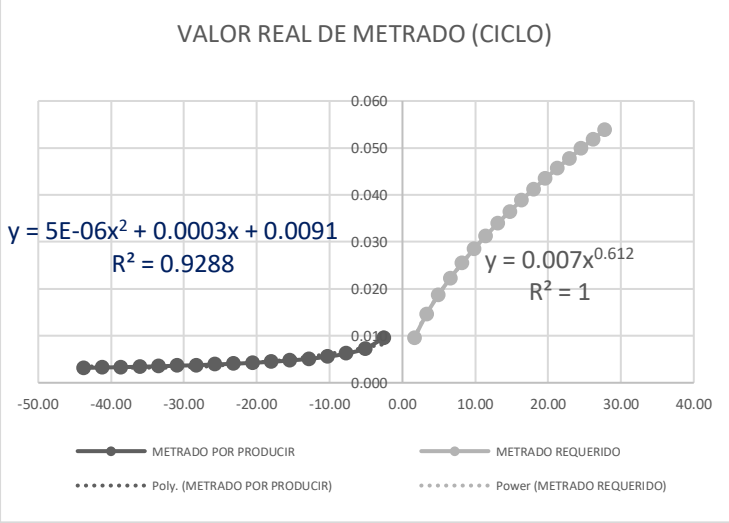
Muestra N° 31 – OBRA I

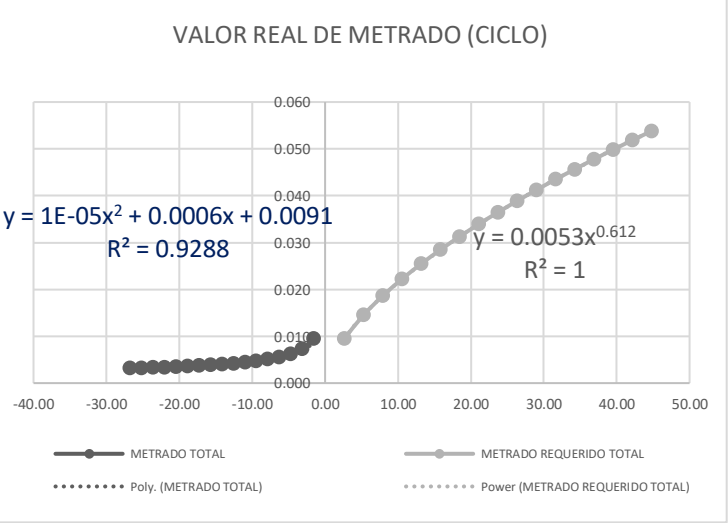




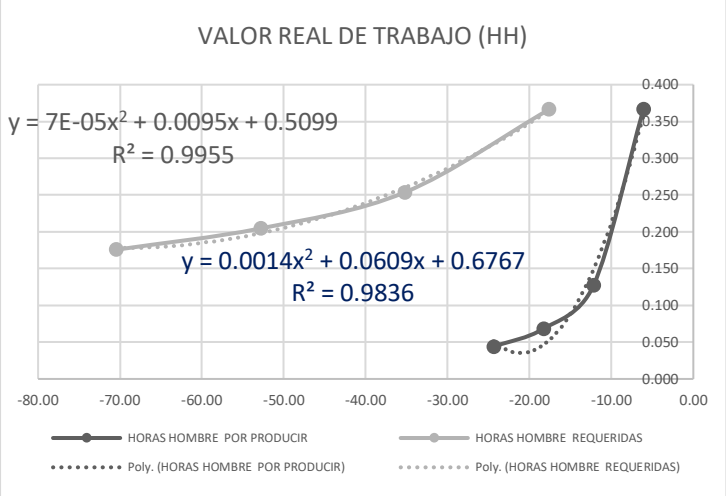


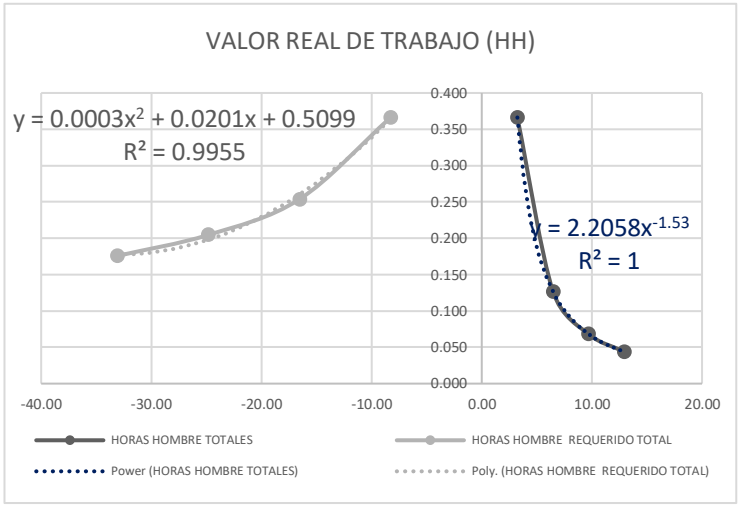


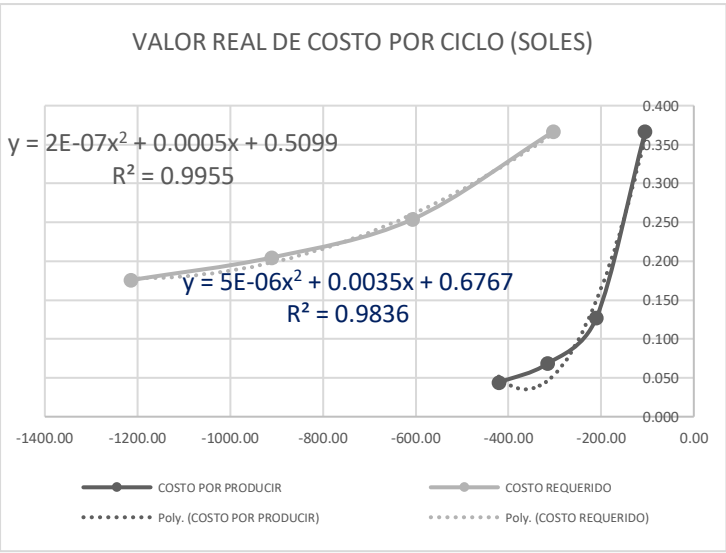


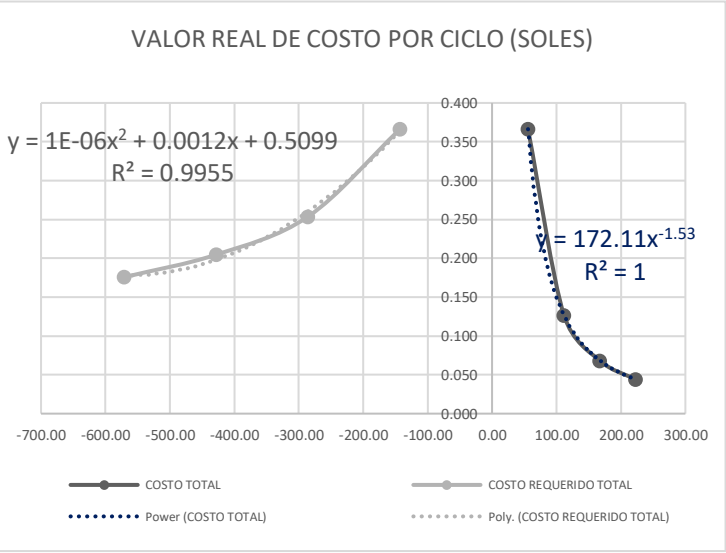


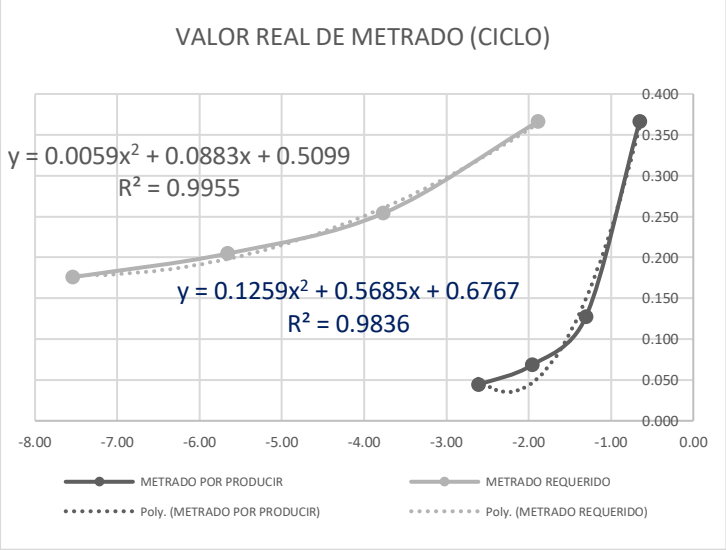
Muestra N° 32 – OBRA I

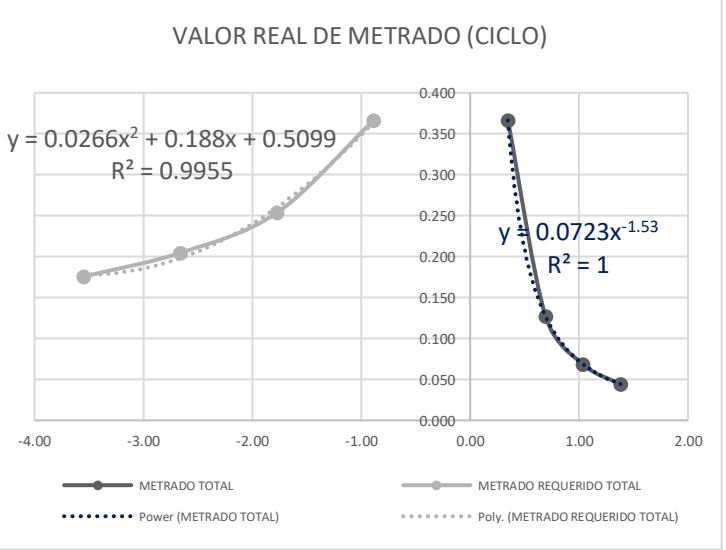




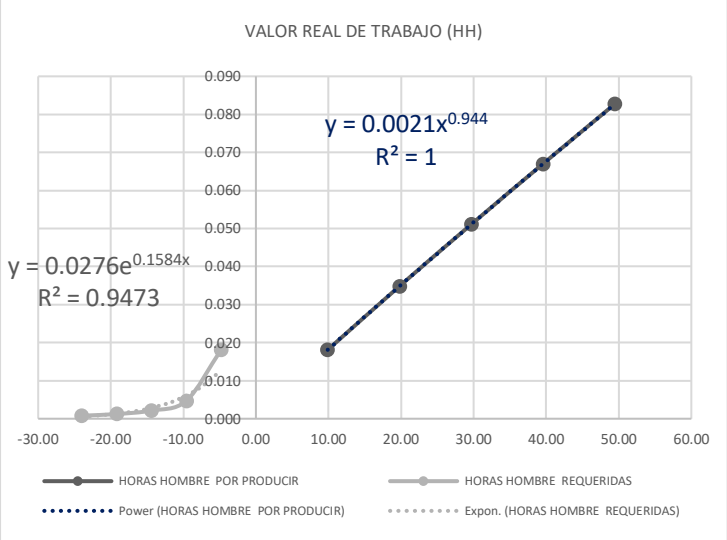


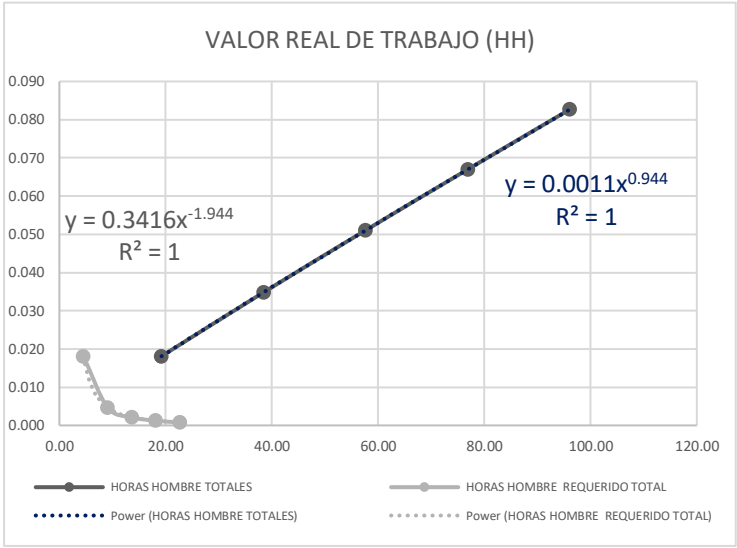


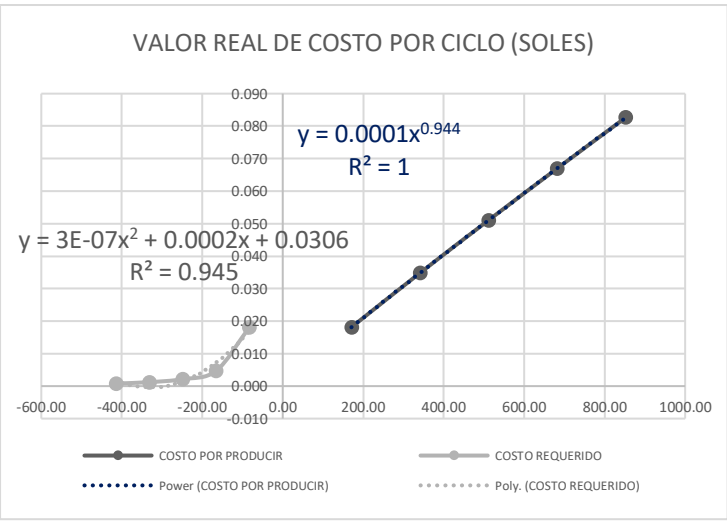


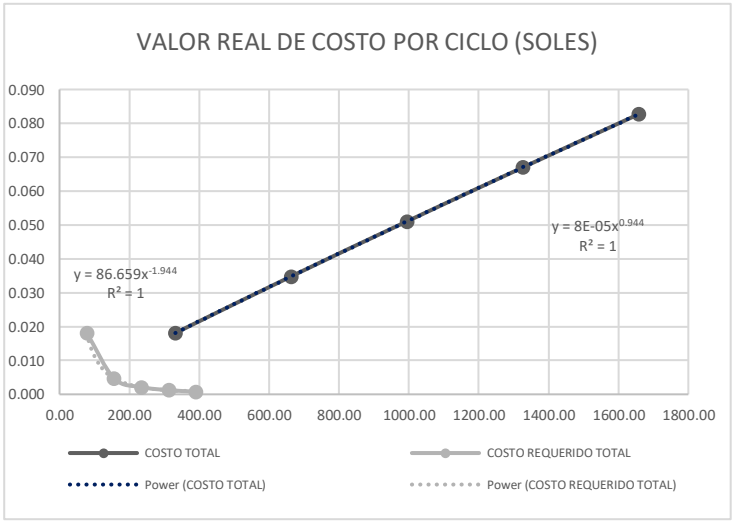


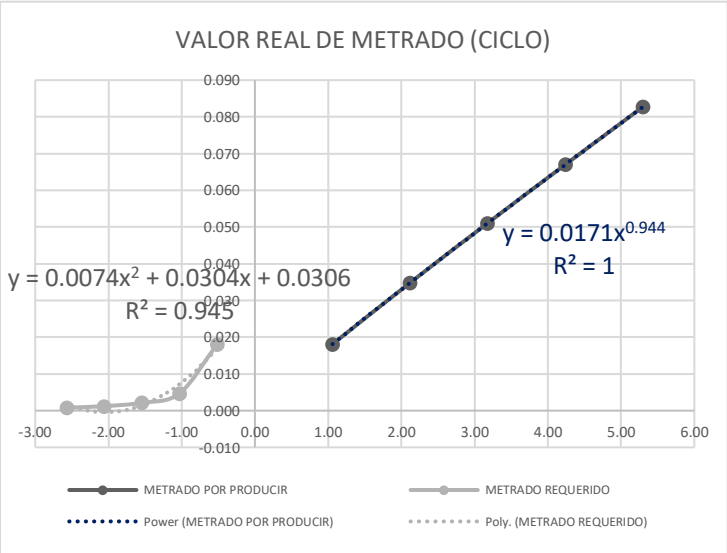
Muestra N° 33 – OBRA I

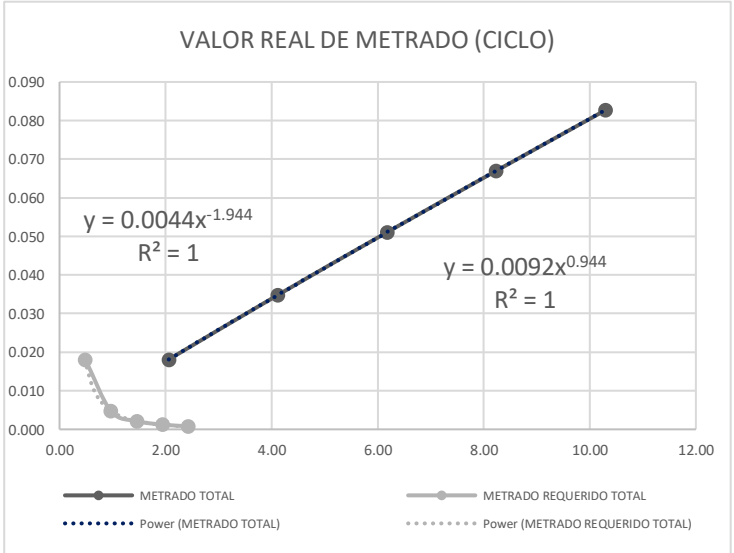




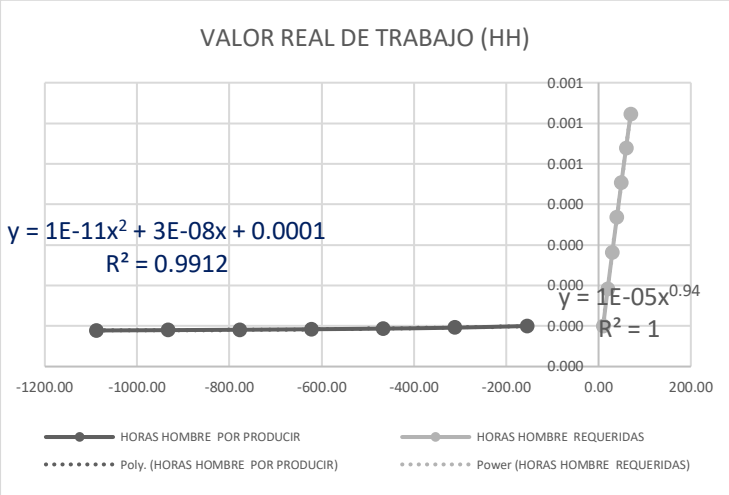


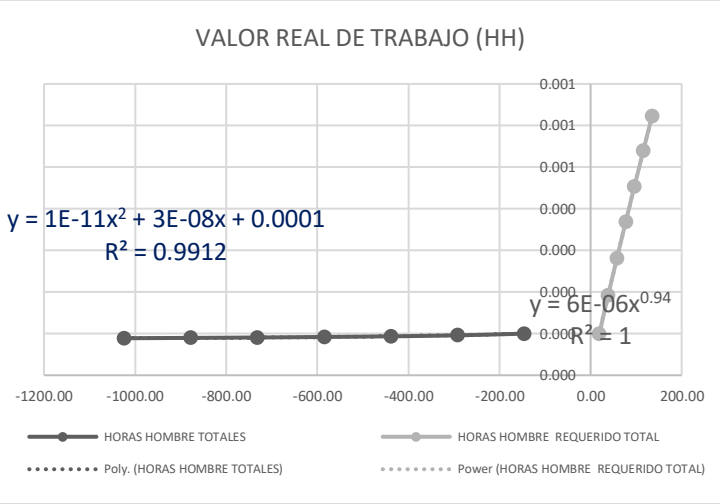


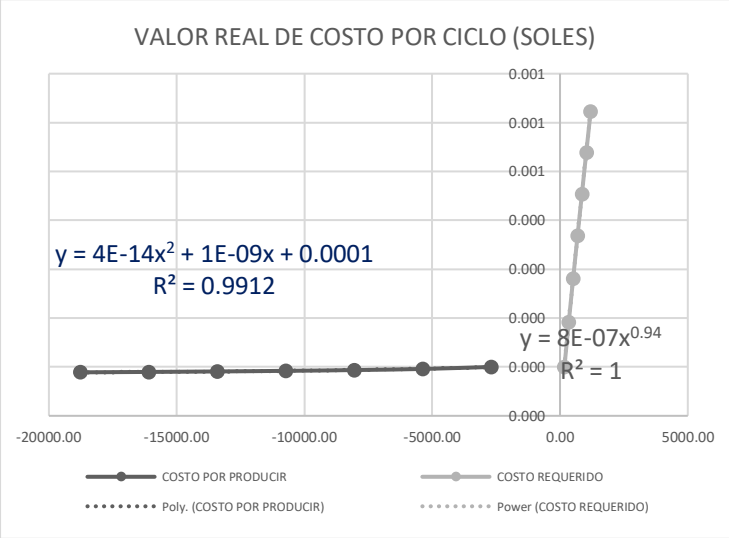


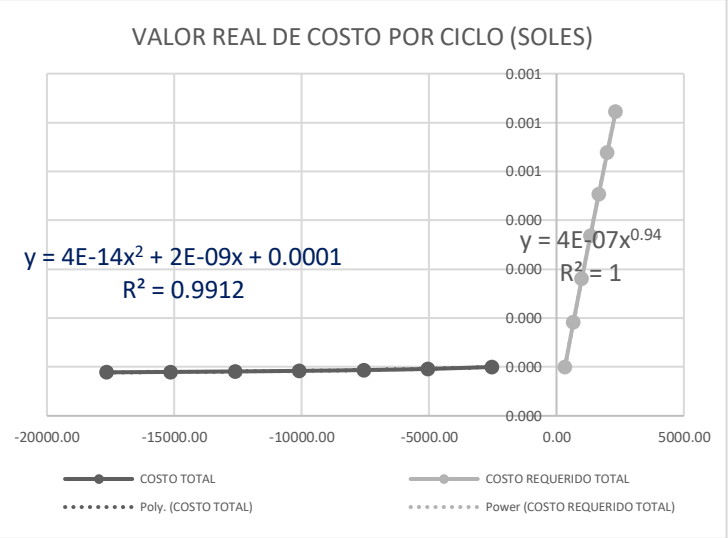


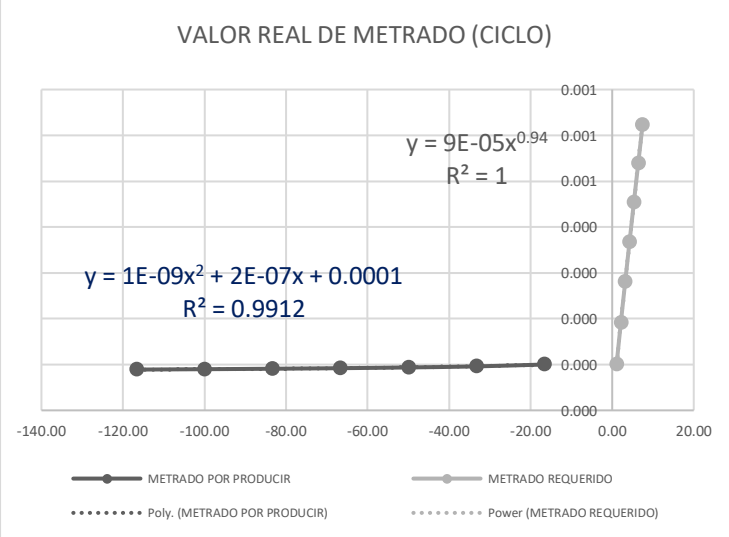
Muestra N° 34 – OBRA I

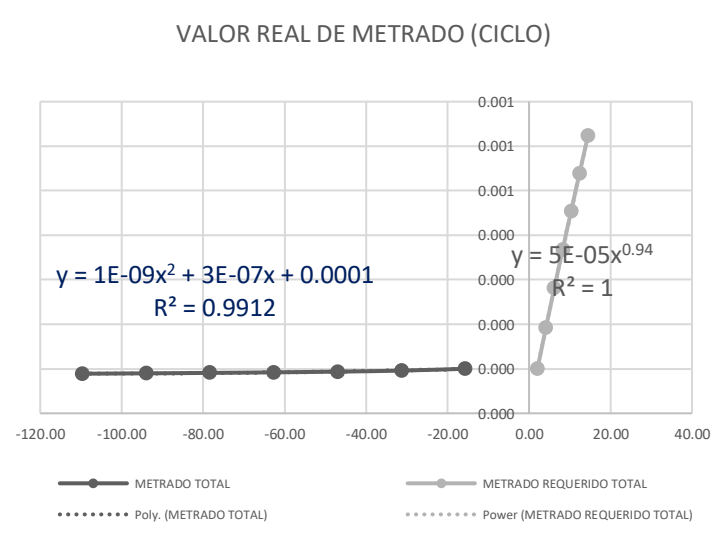




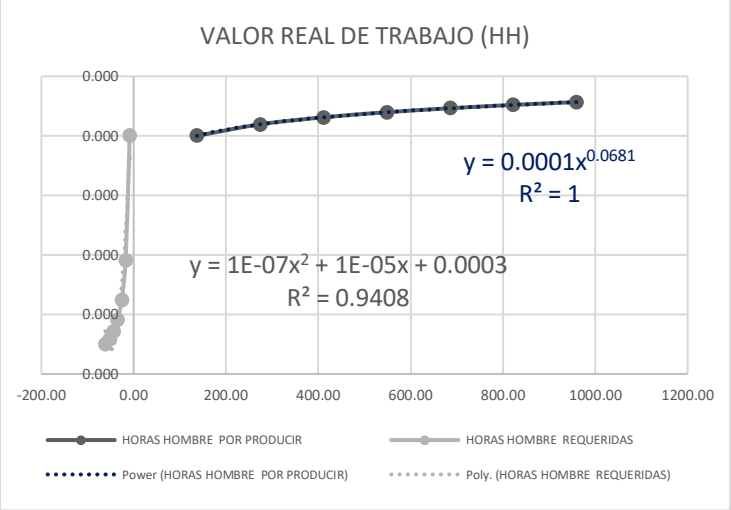


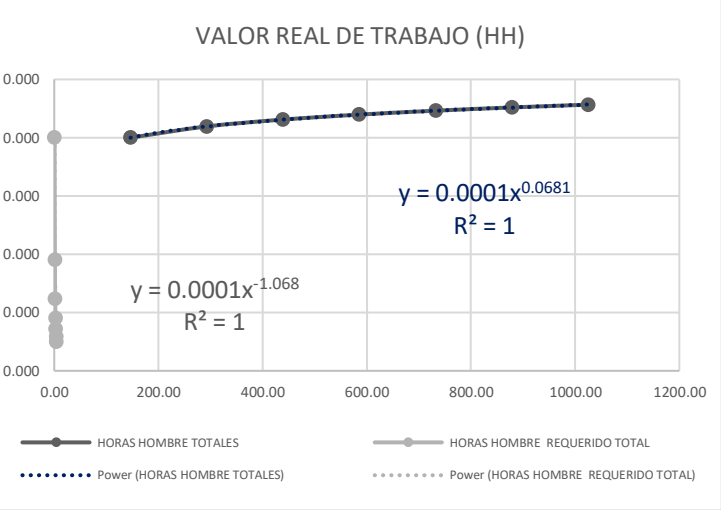


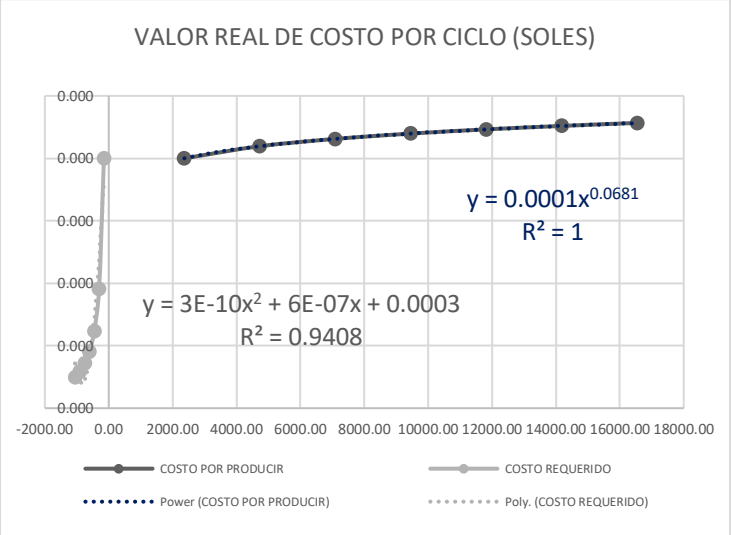


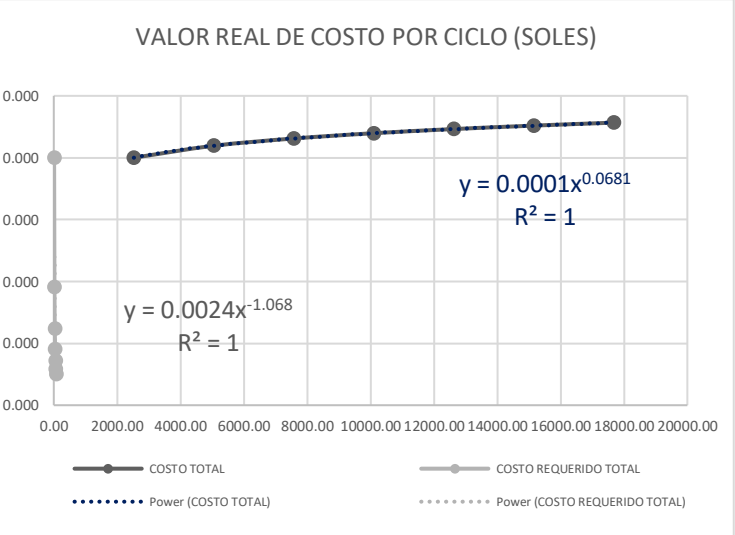


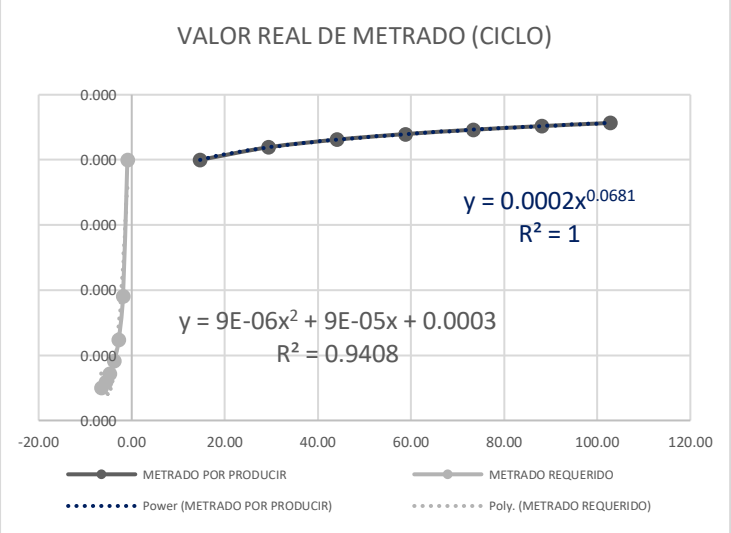
Muestra N° 35 – OBRA I

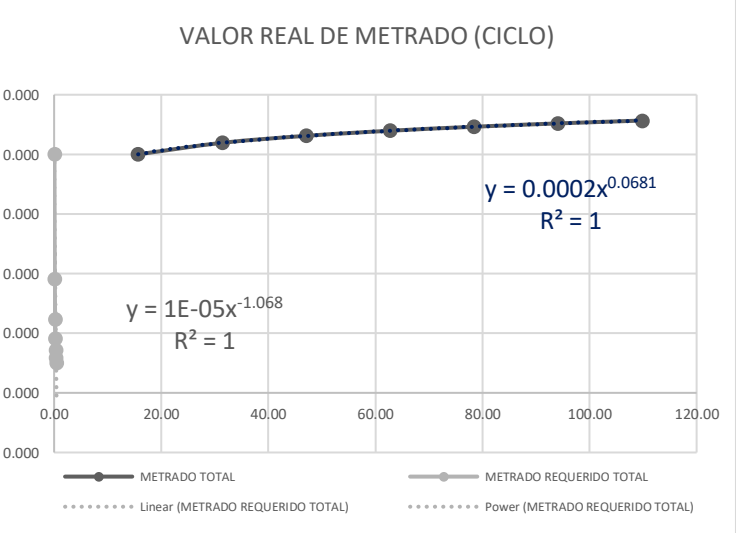




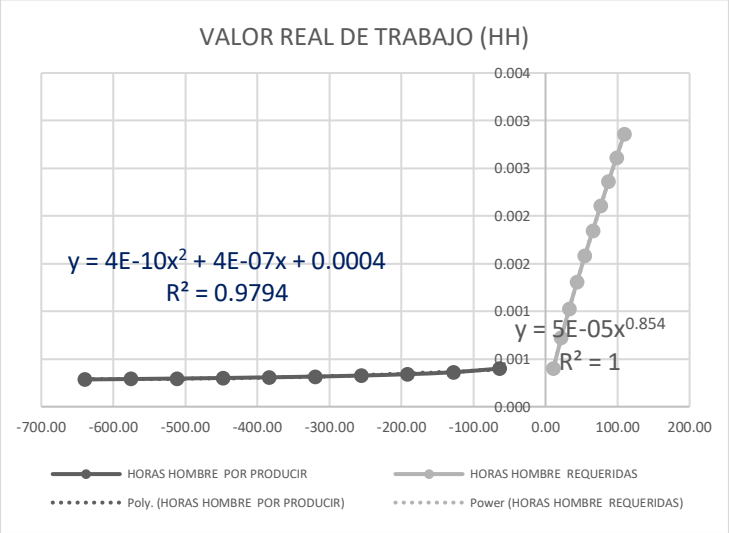


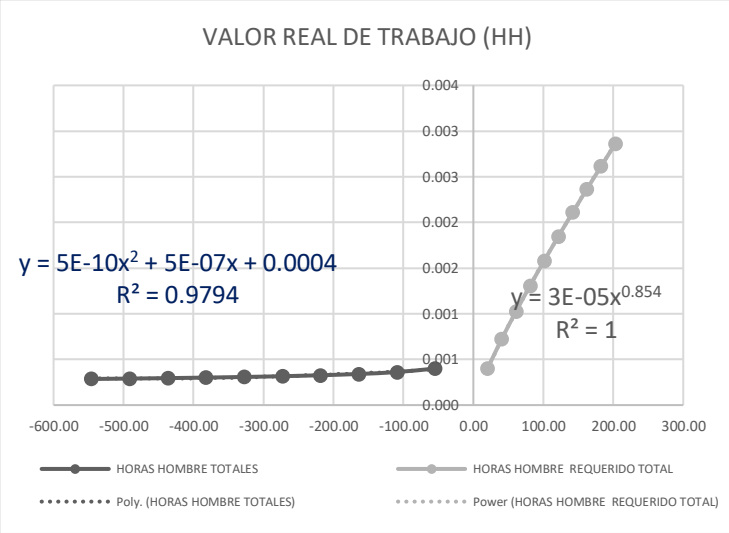


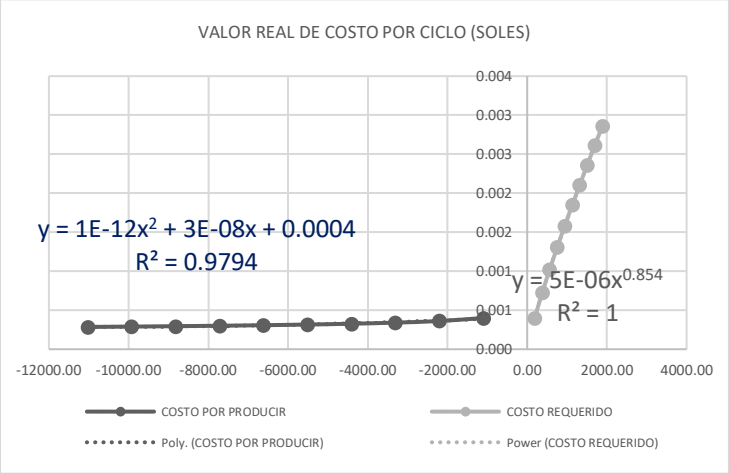


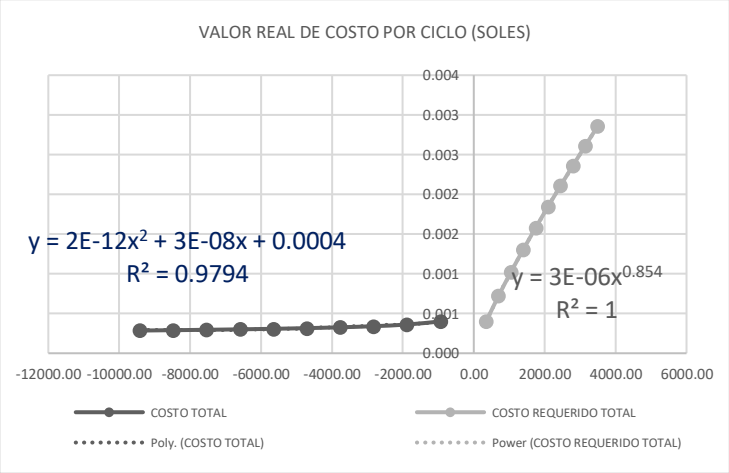


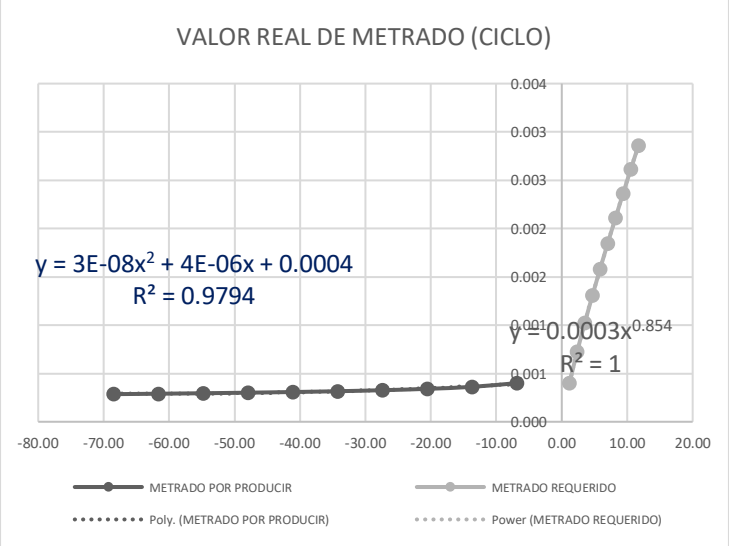
Muestra N° 36 – OBRA I

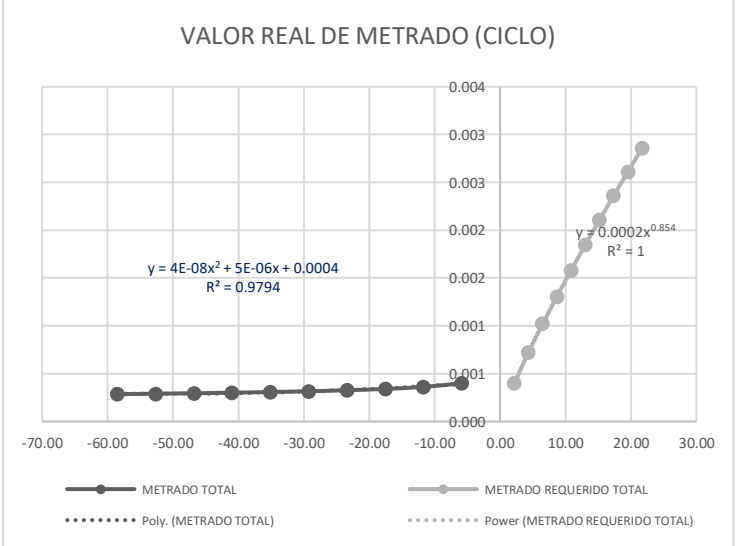






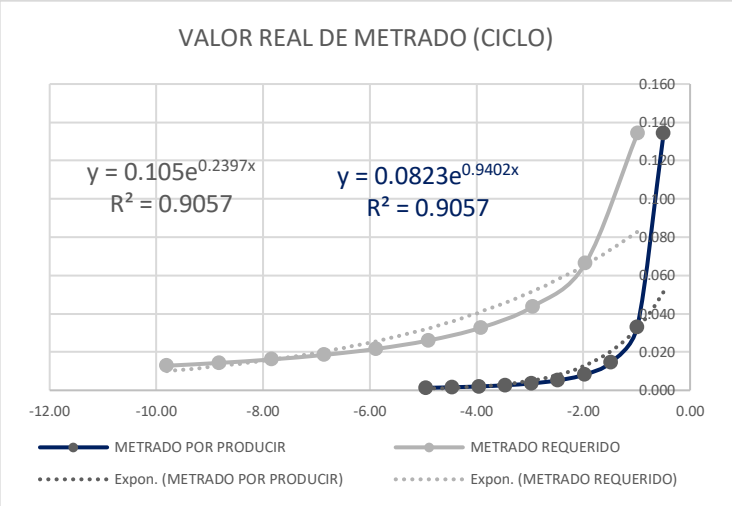


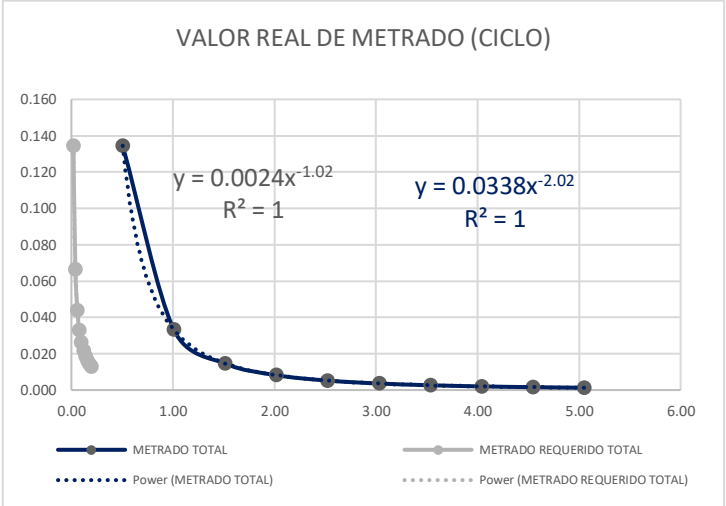


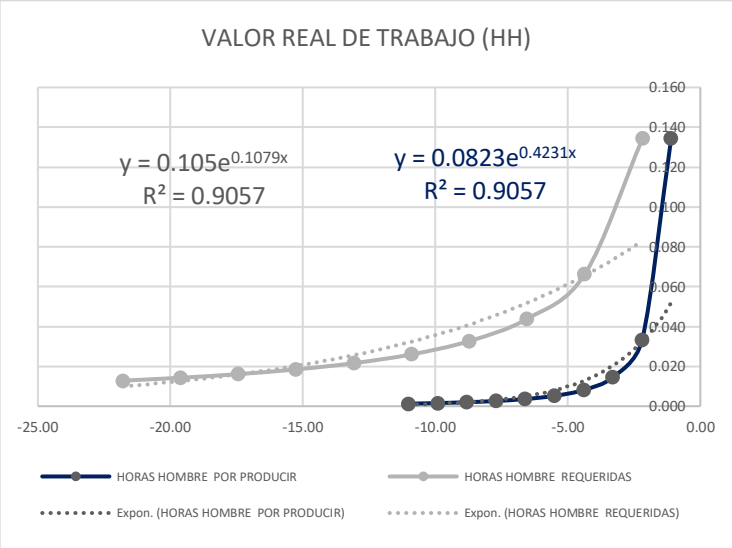


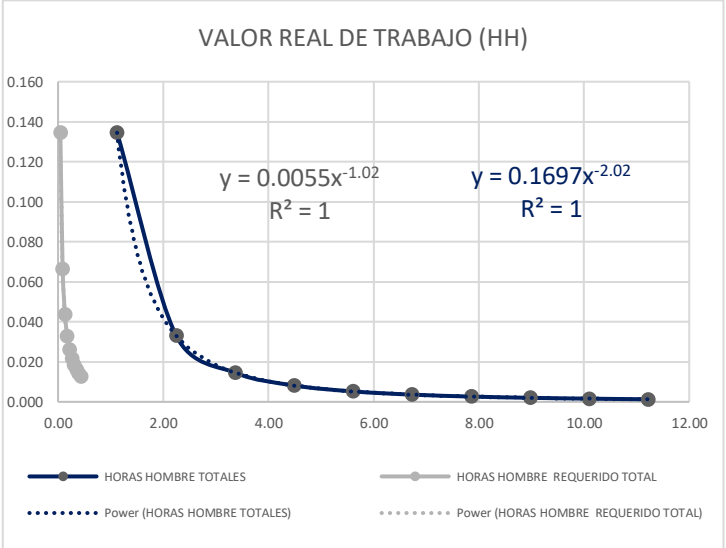
ANEXO 18 – Comportamiento de respuesta, por producir vs total, OBRA II

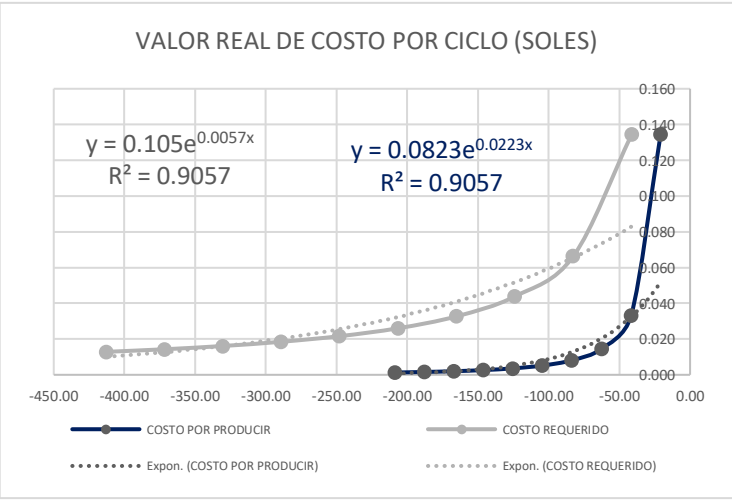
Muestra N° 01 – OBRA II

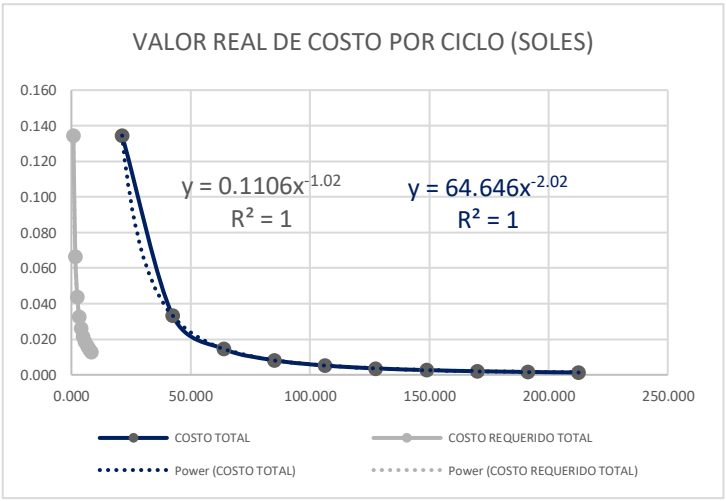




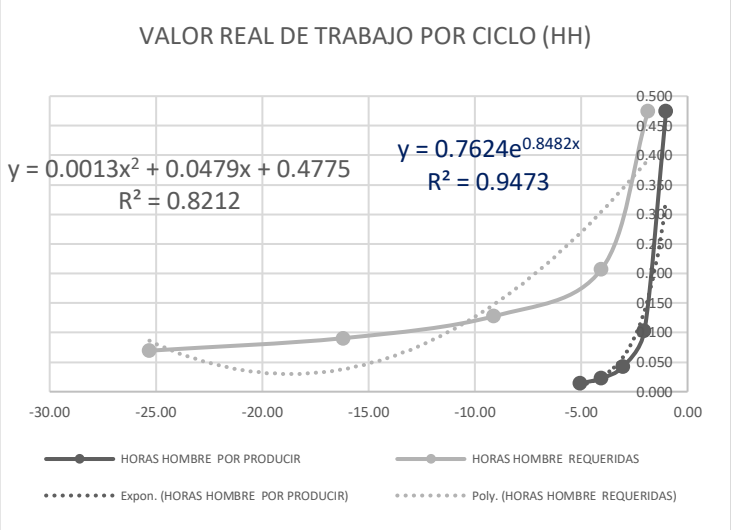


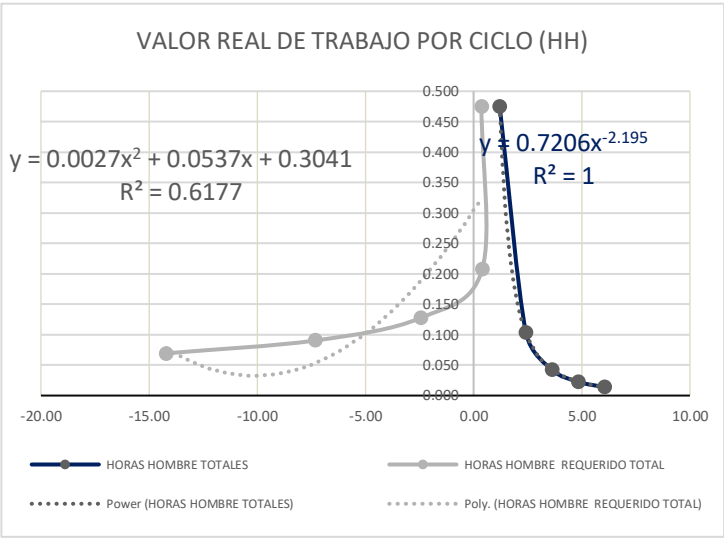


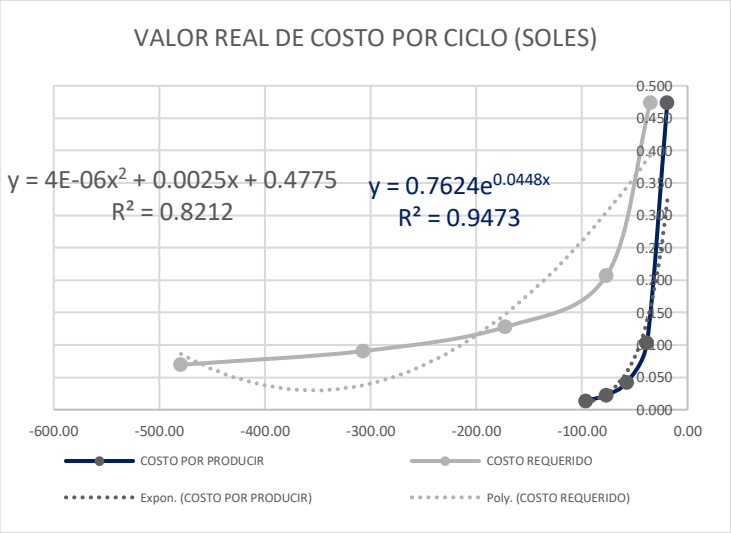


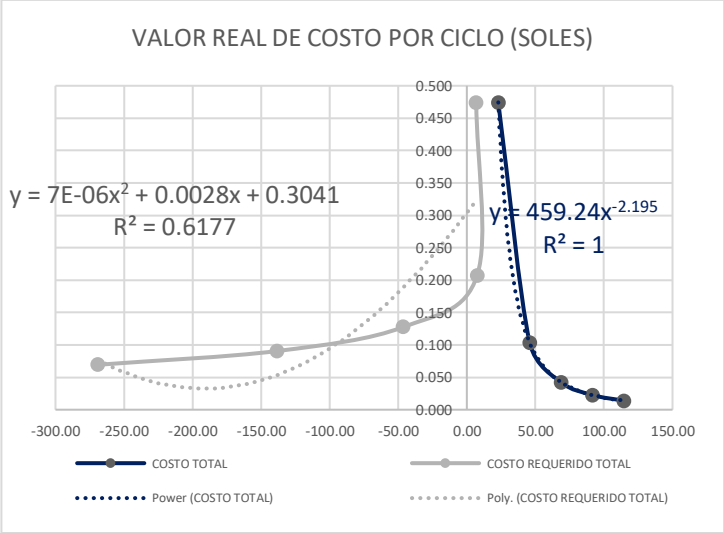


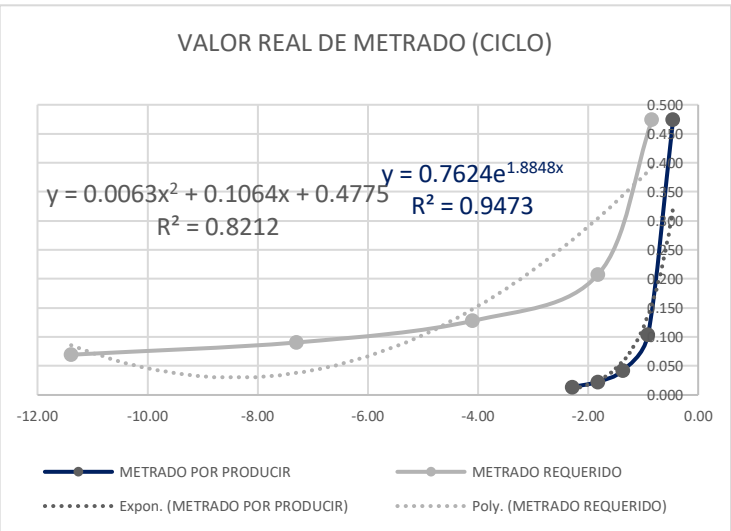
Muestra N° 02 – OBRA II

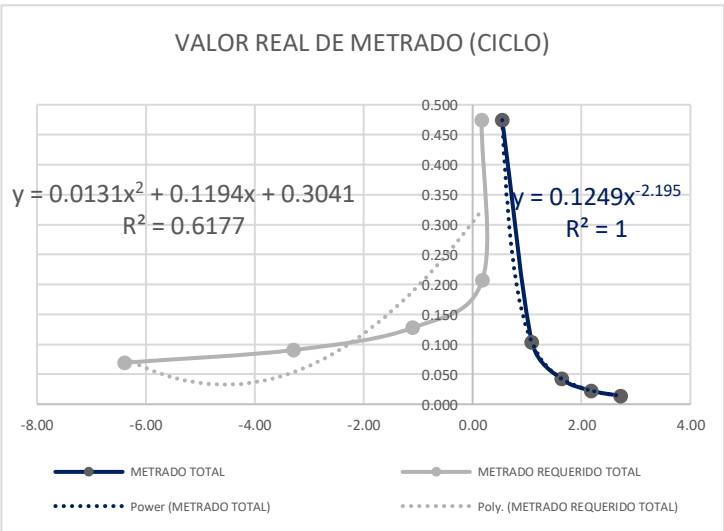




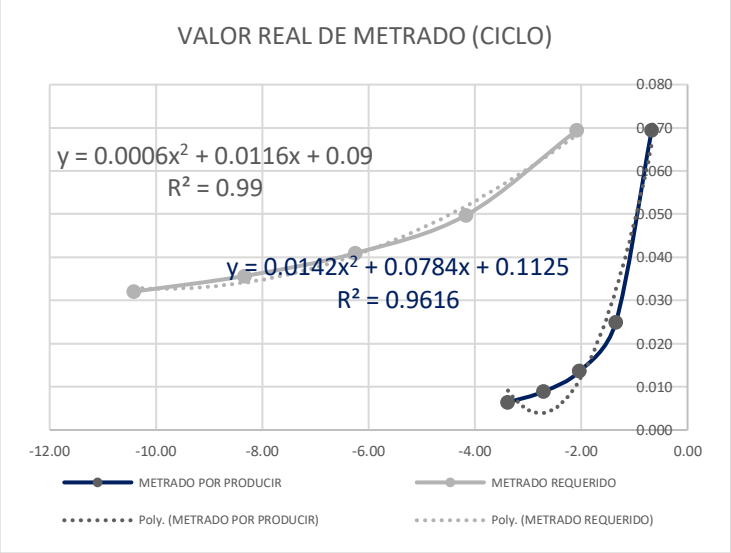


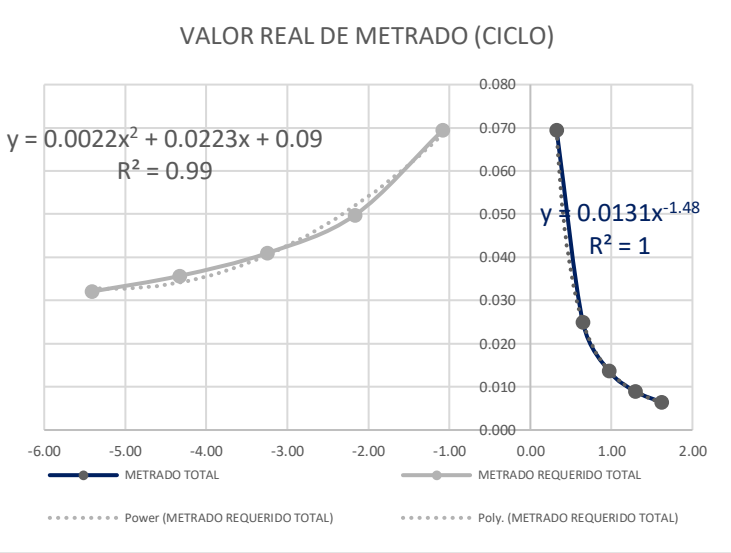


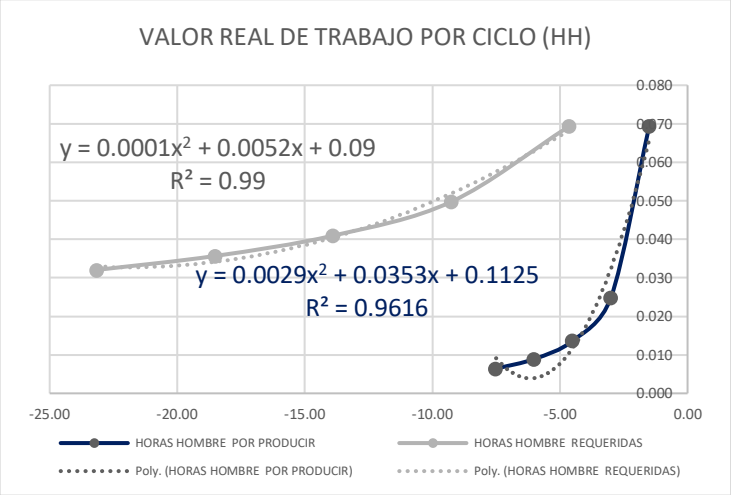


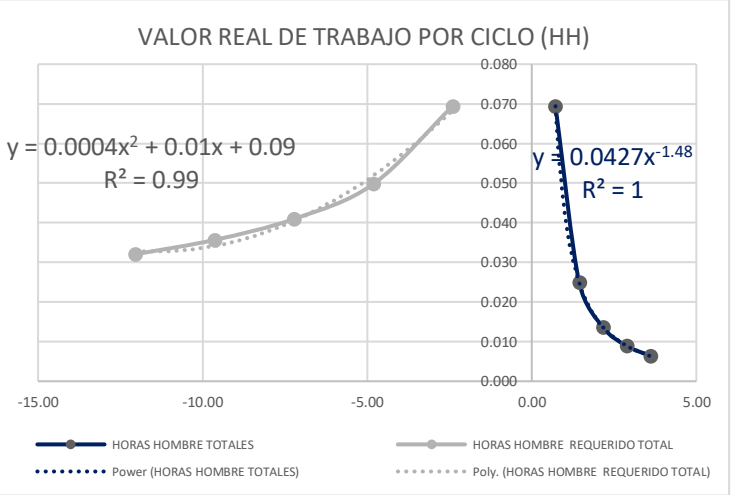


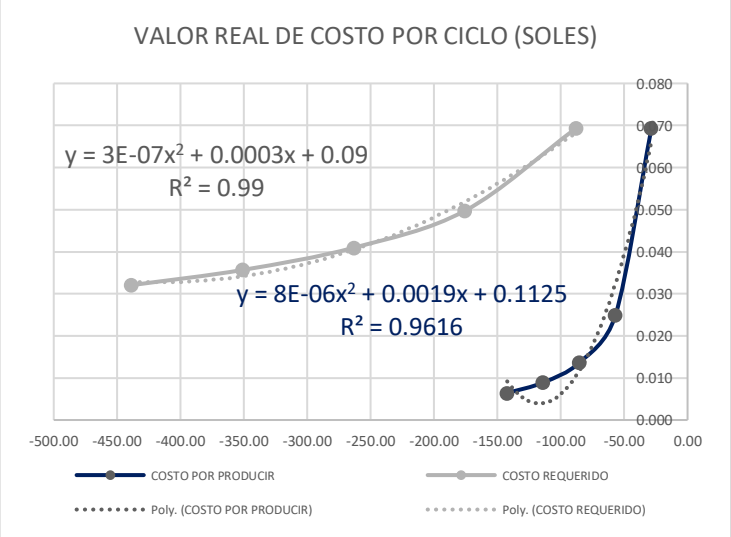
Muestra N° 03 – OBRA II

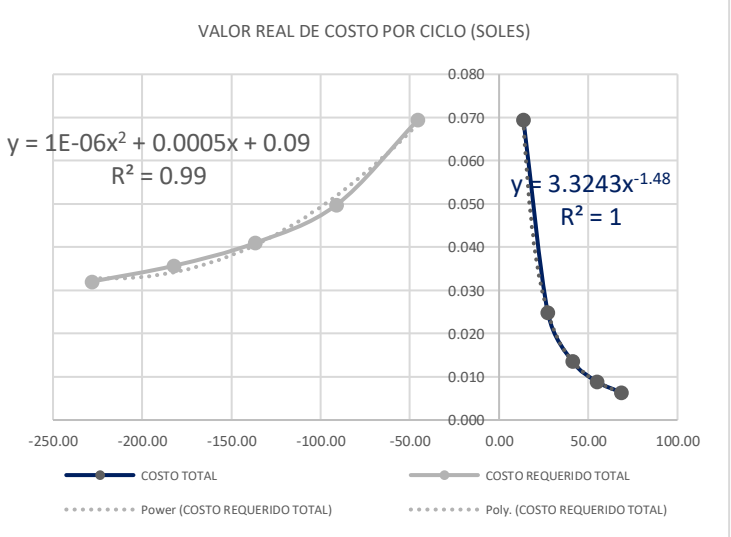




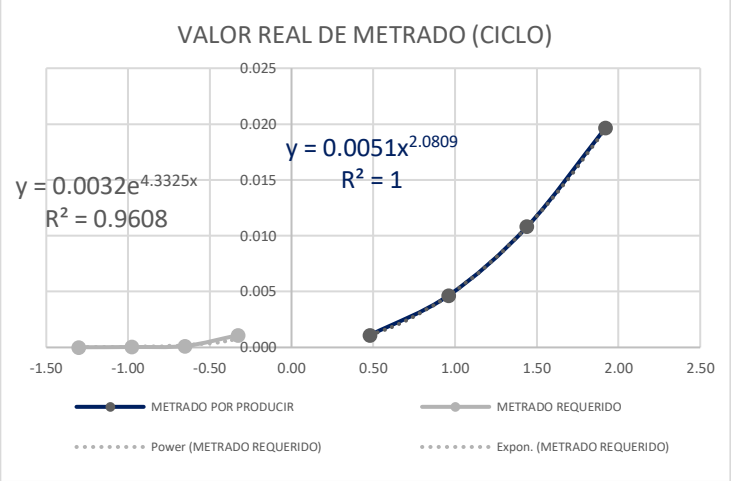


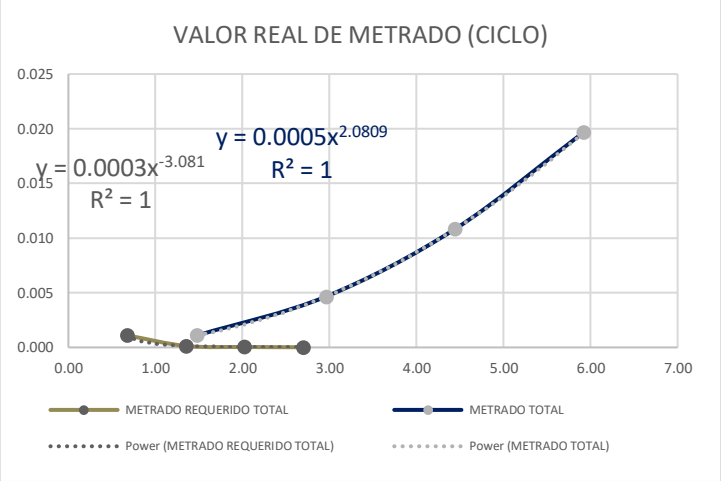


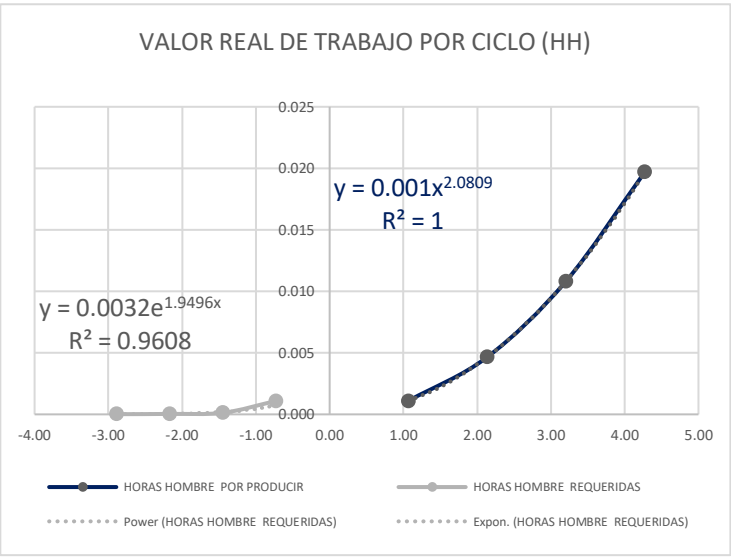


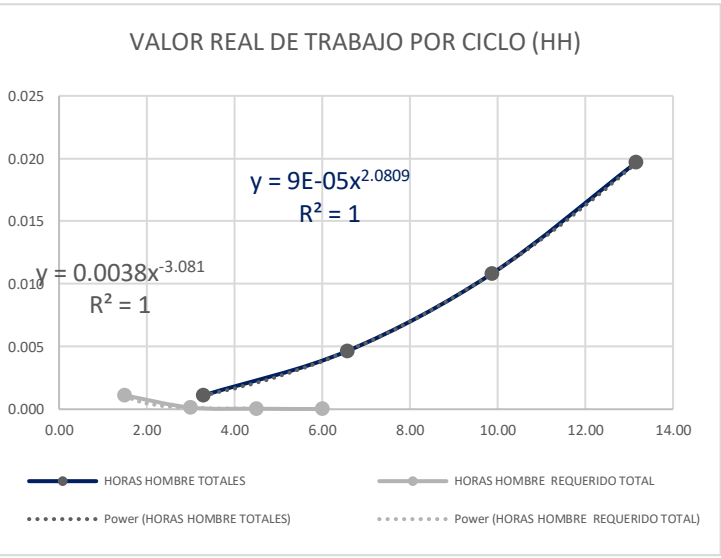


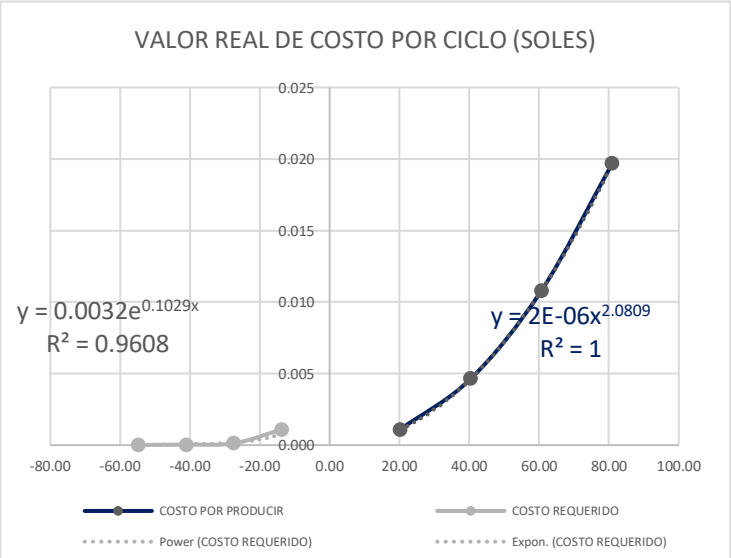
Muestra N° 04 – OBRA II

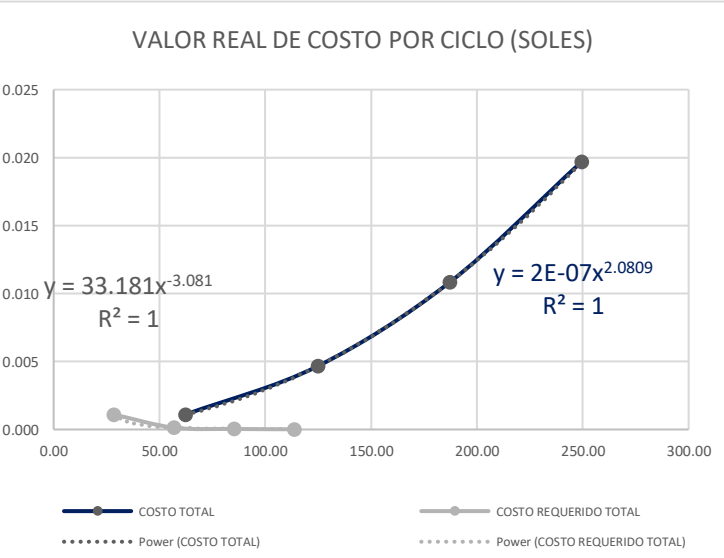




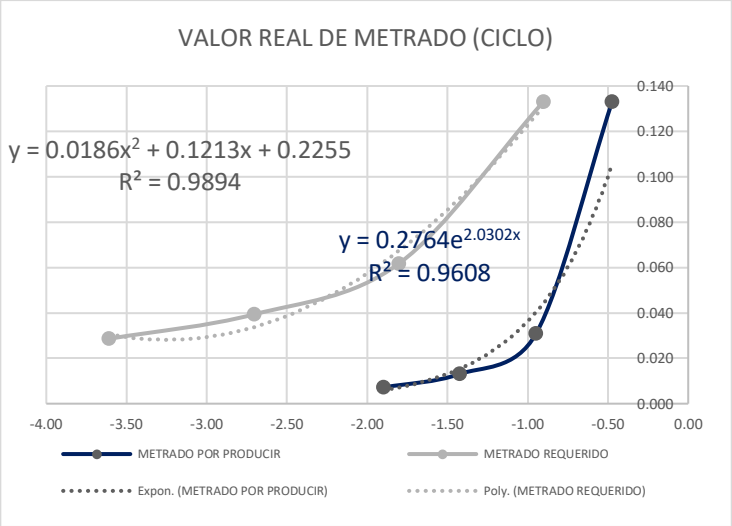


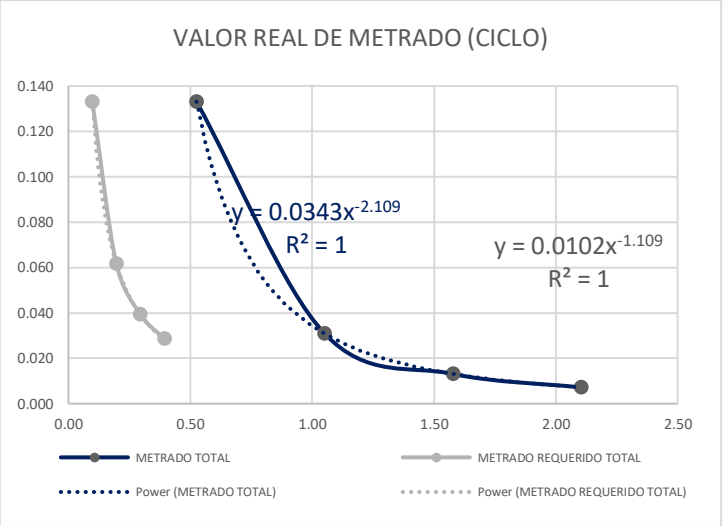


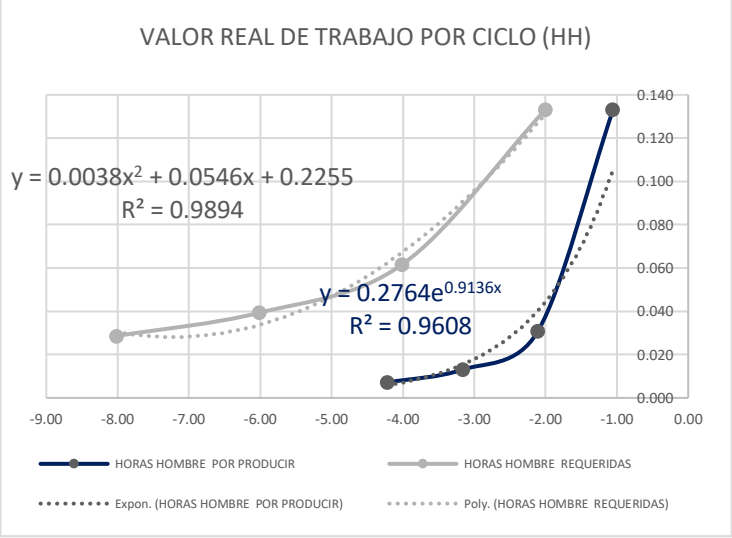


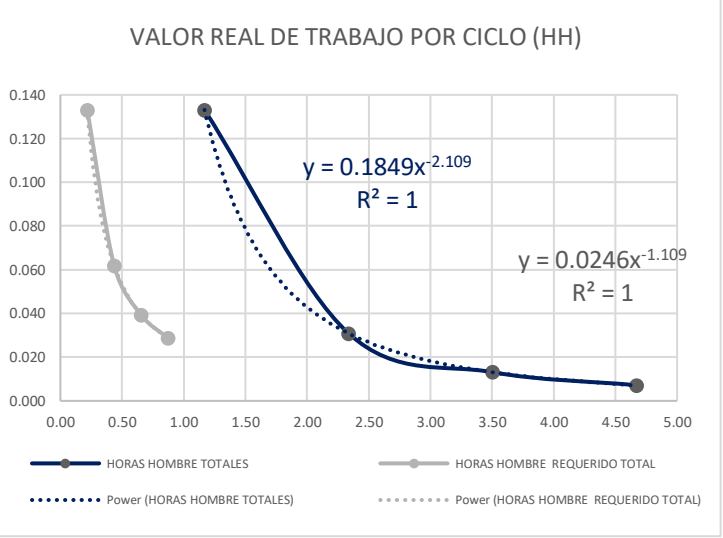


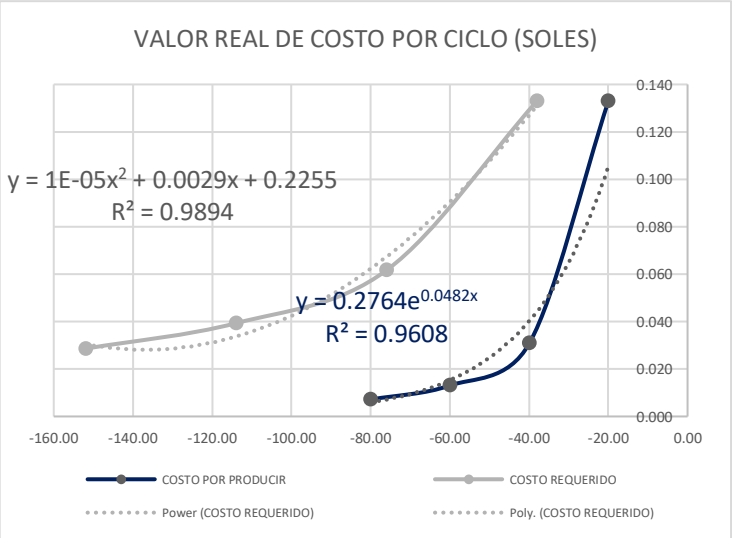
Muestra N° 05 – OBRA II

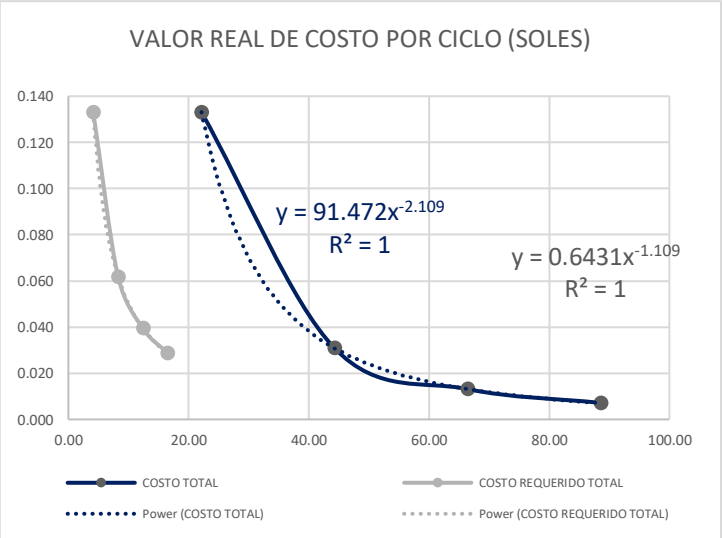




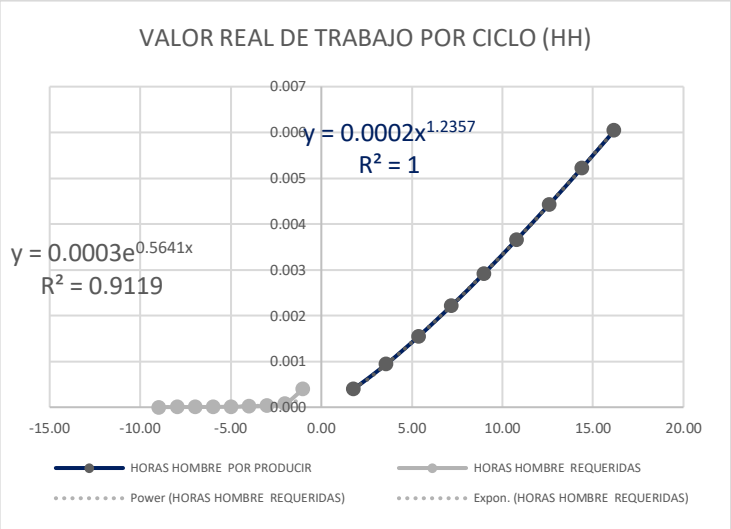


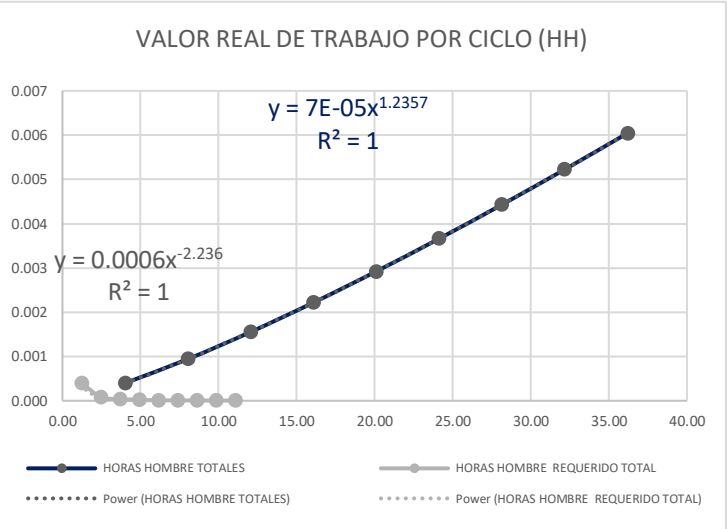


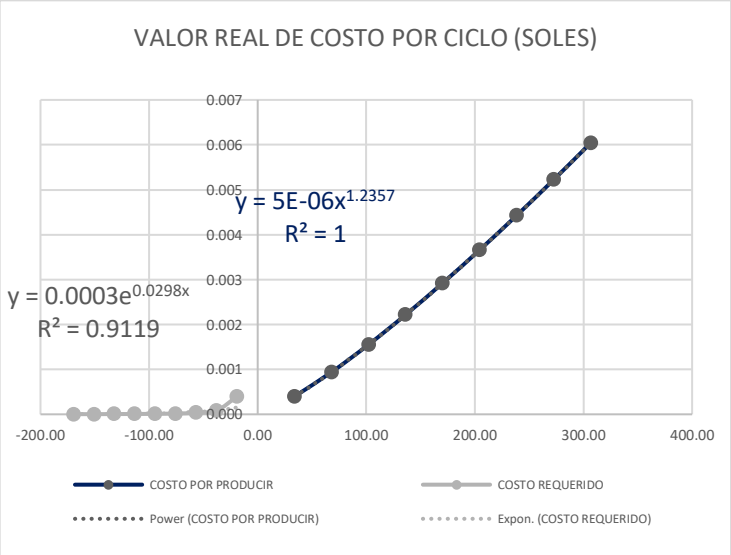


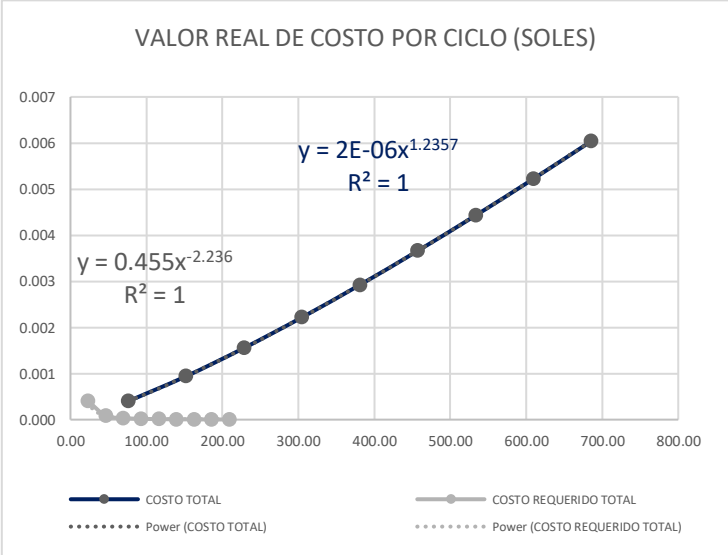


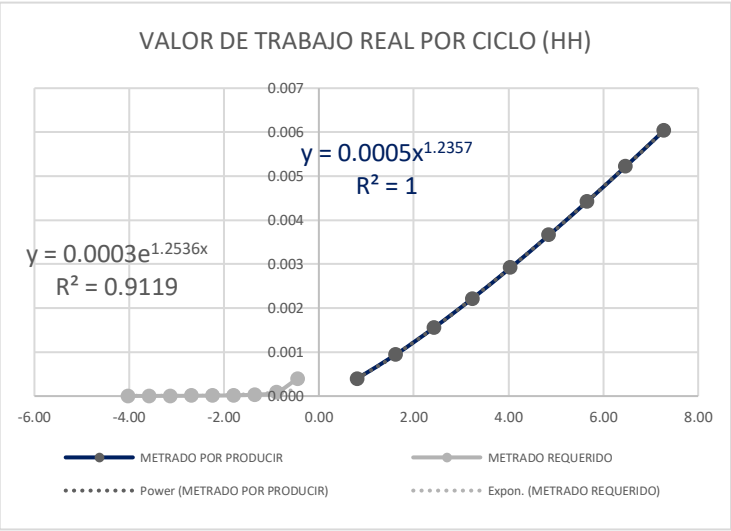
Muestra N° 06 – OBRA II

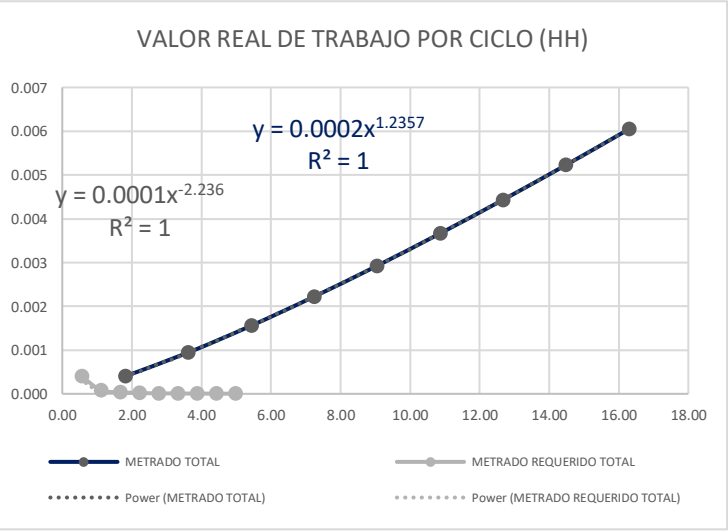




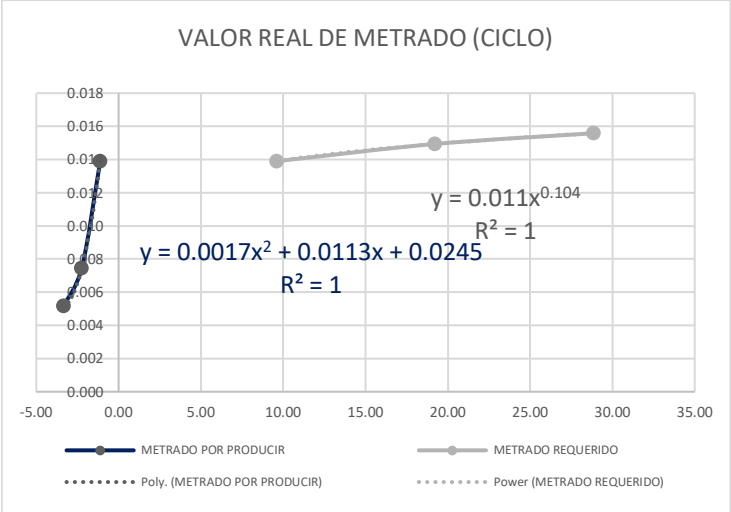


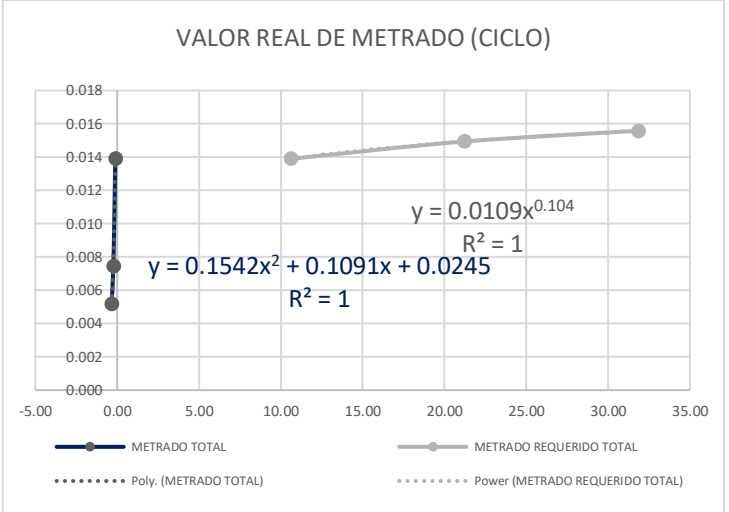


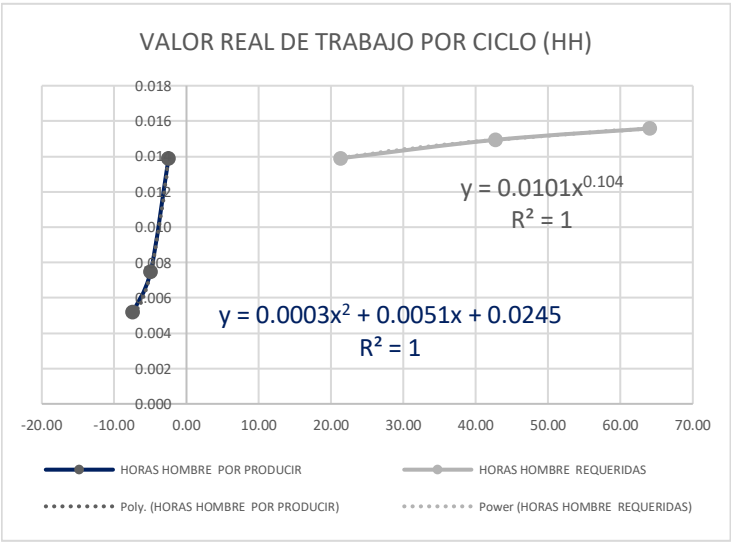


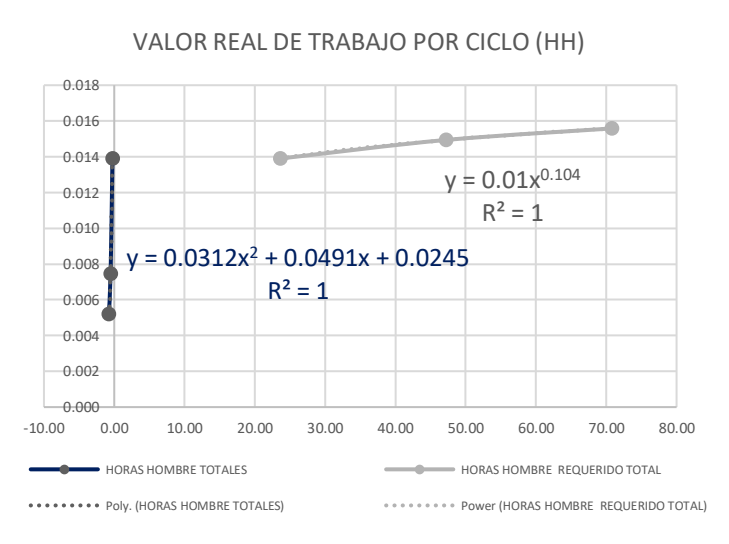


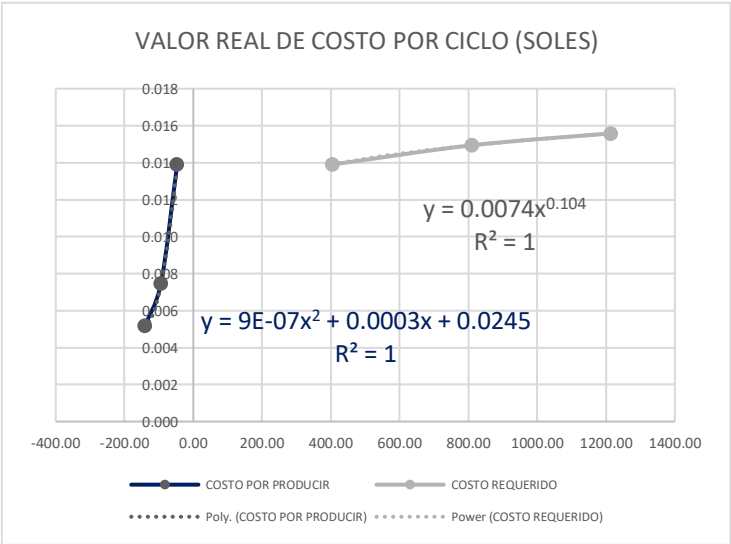
Muestra N° 07 – OBRA II

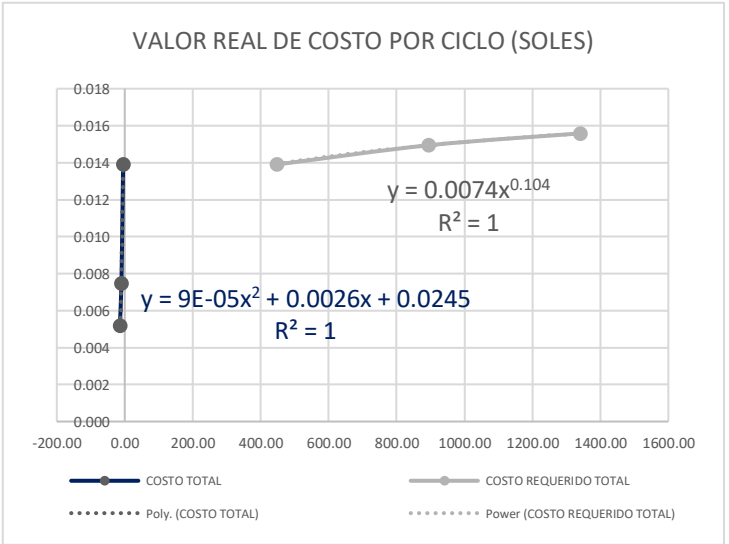




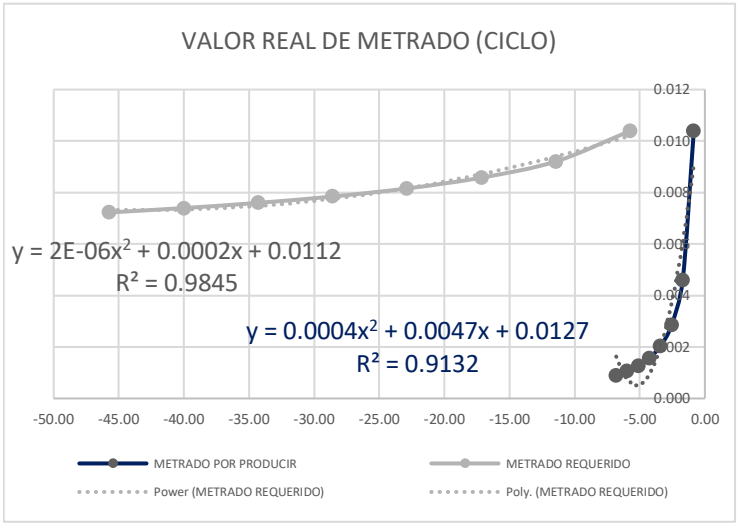


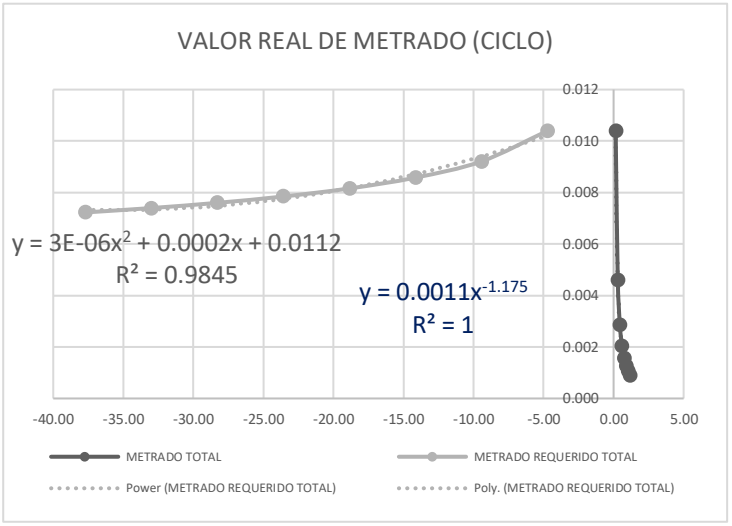


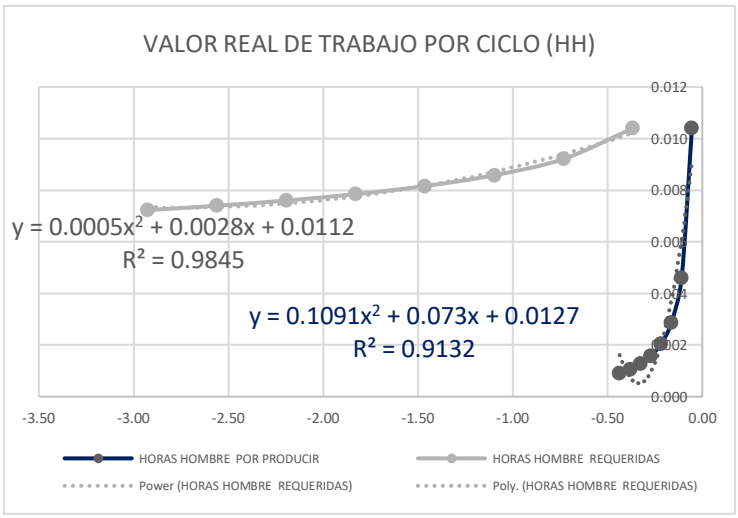


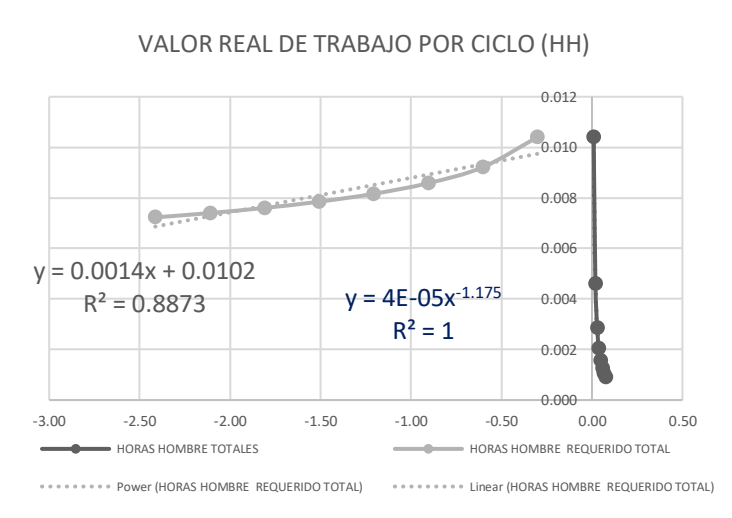


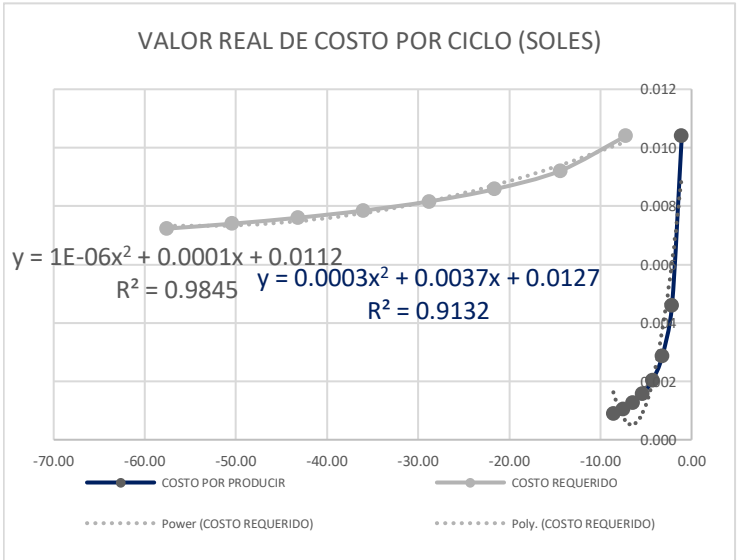
Muestra N° 08 – OBRA II

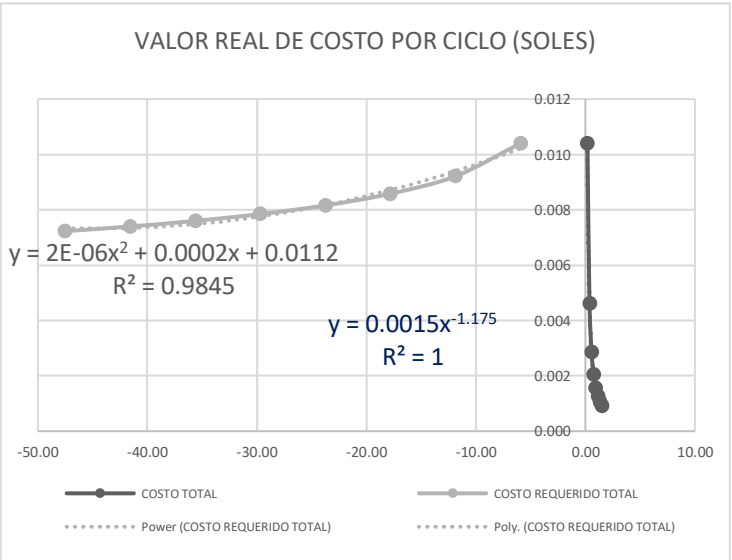




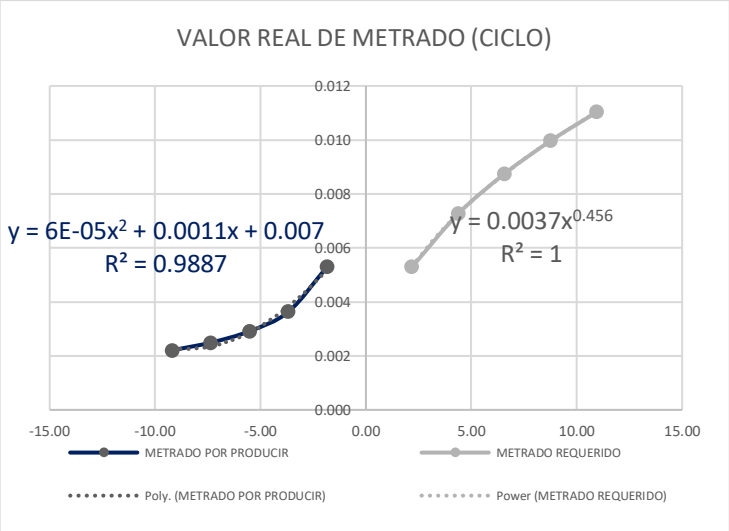


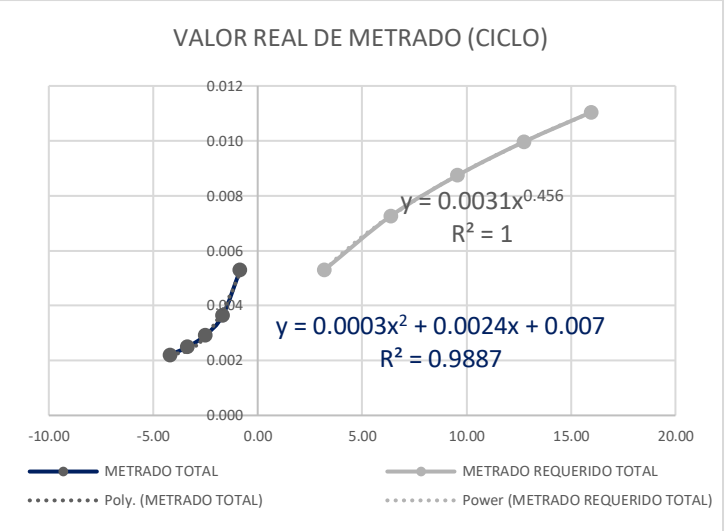


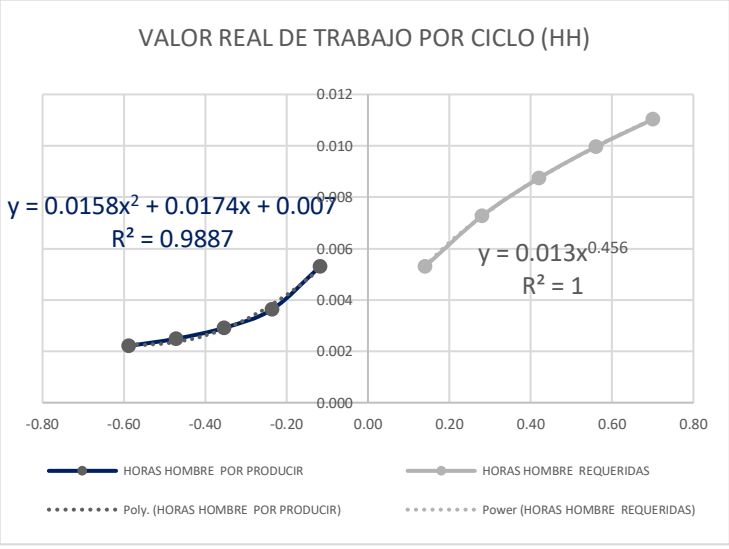


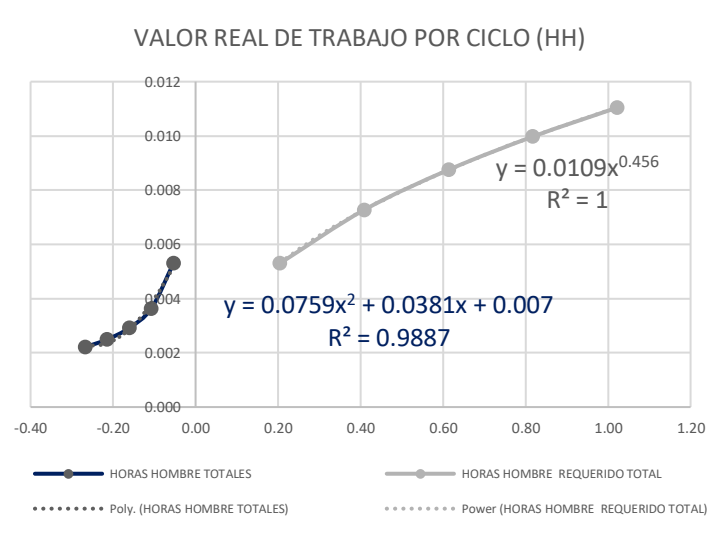


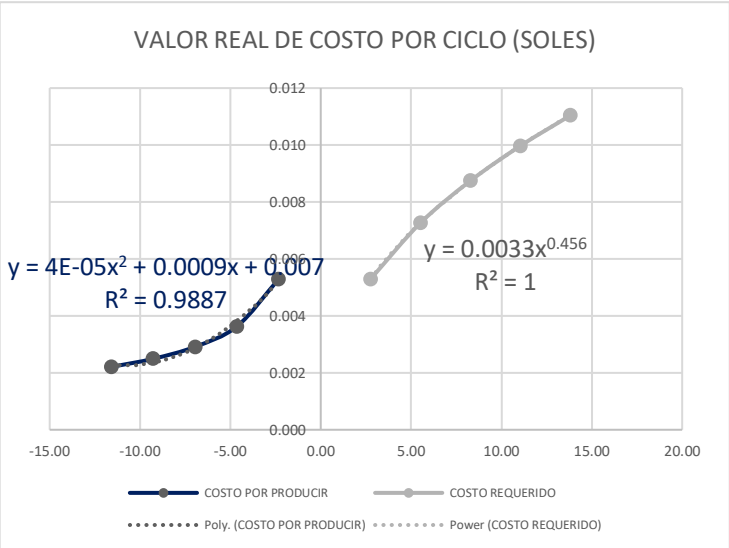
Muestra N° 09 – OBRA II

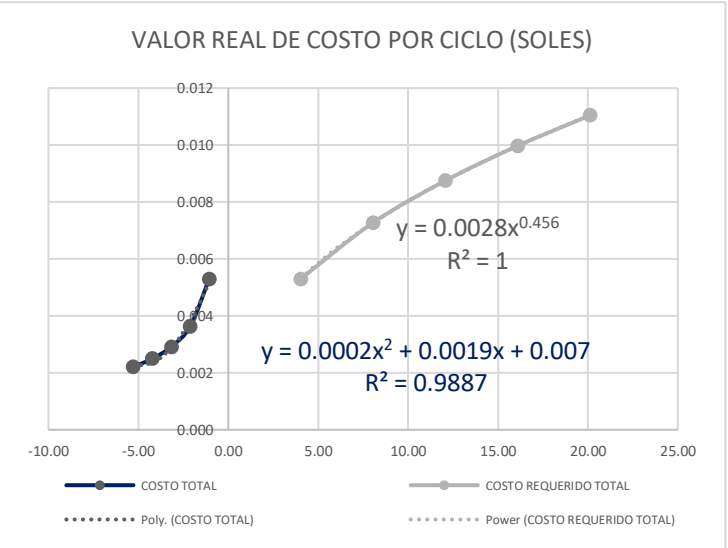




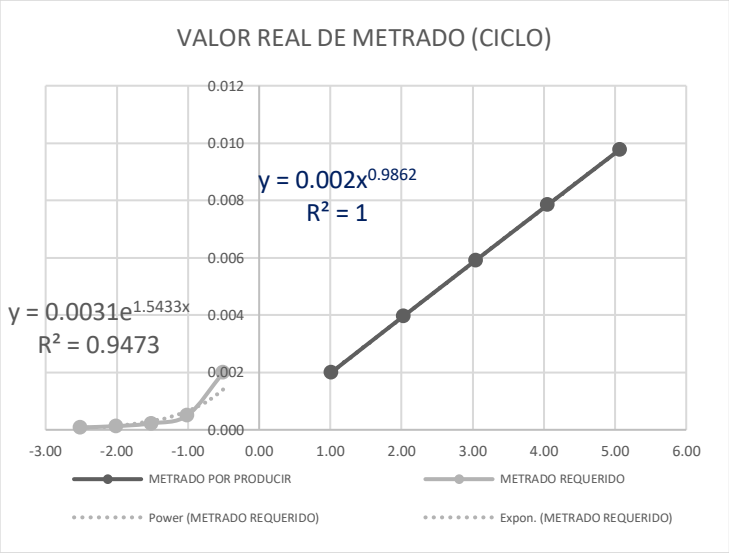


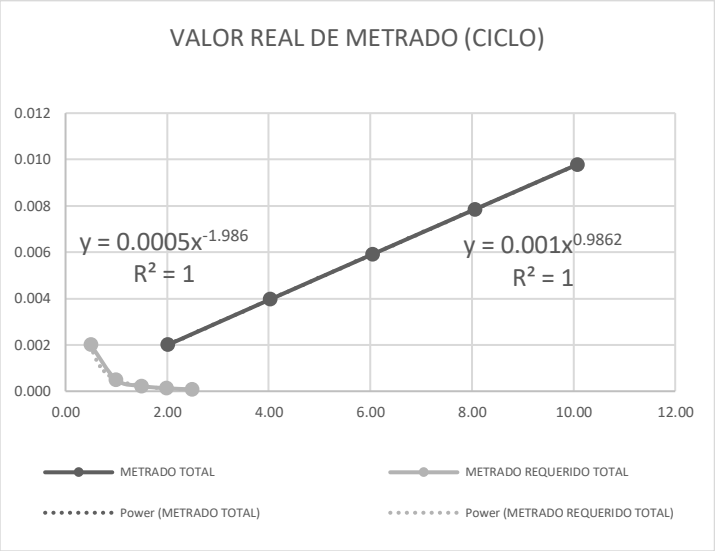


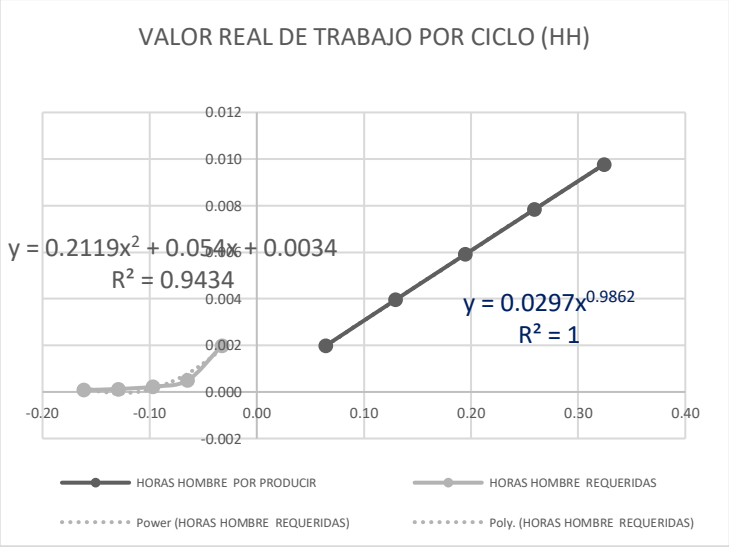


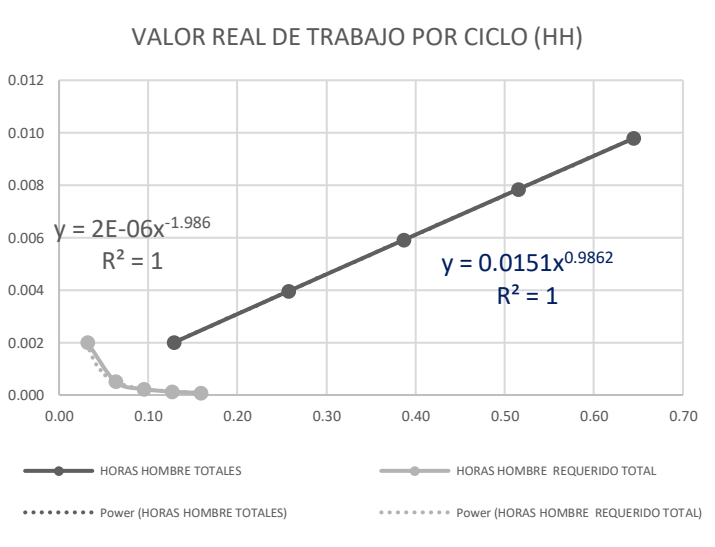


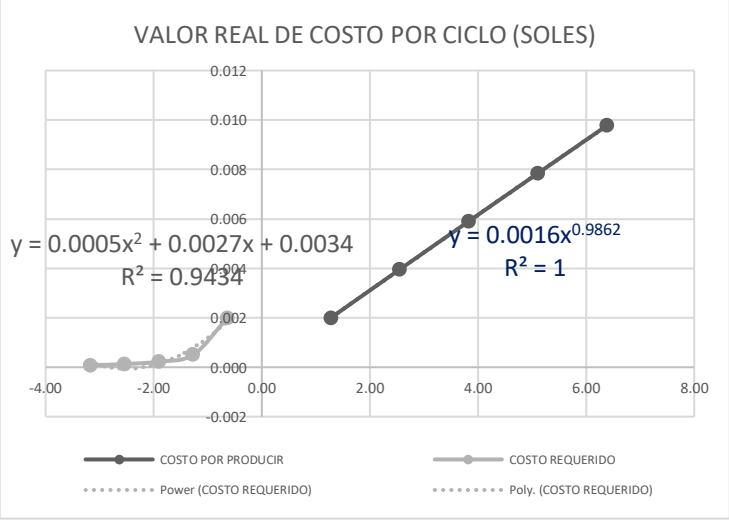
Muestra N° 10 – OBRA II

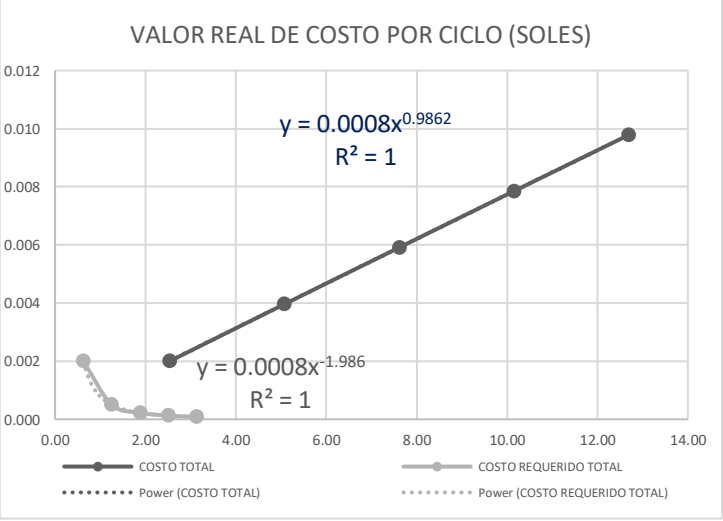




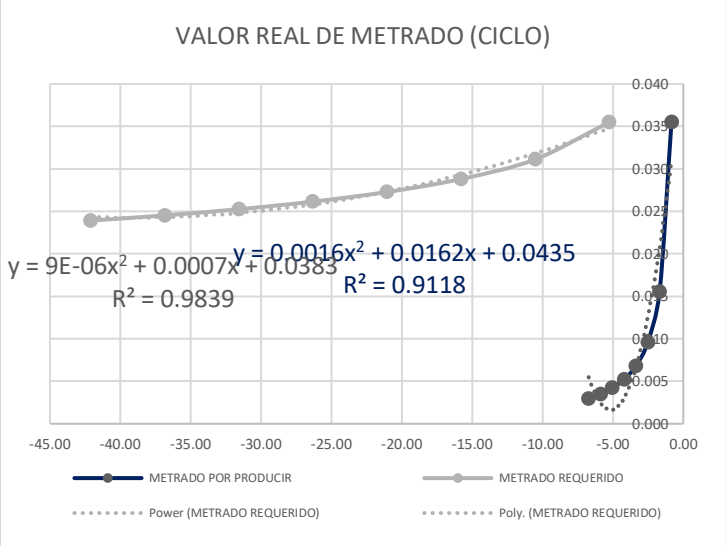


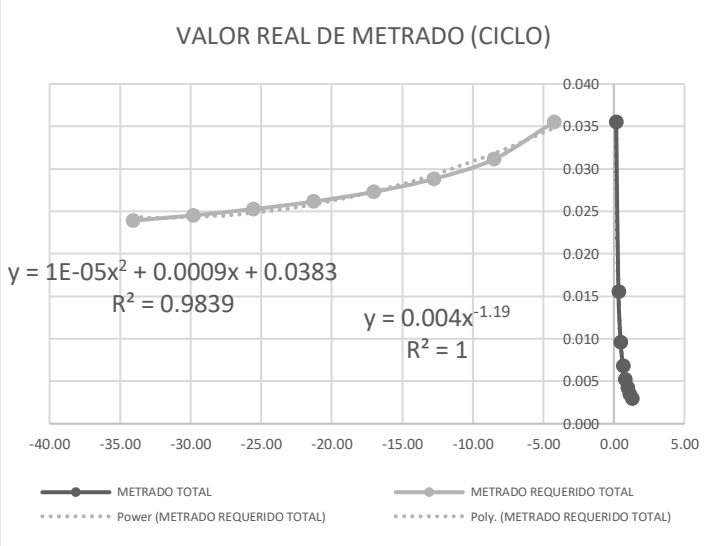


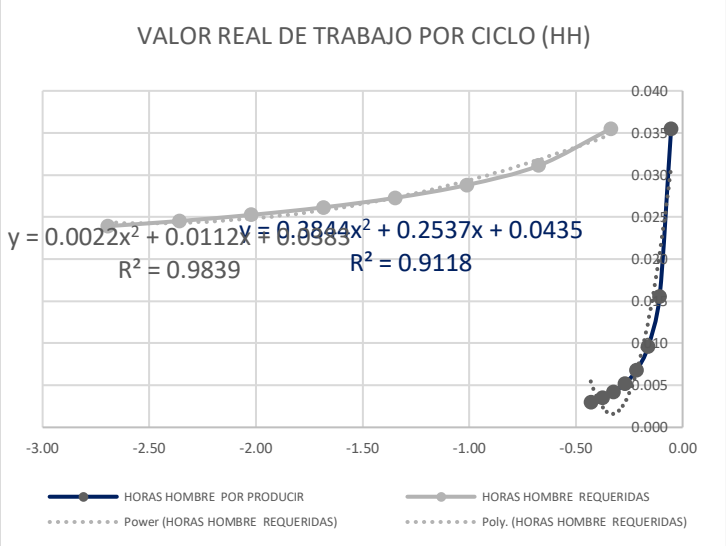


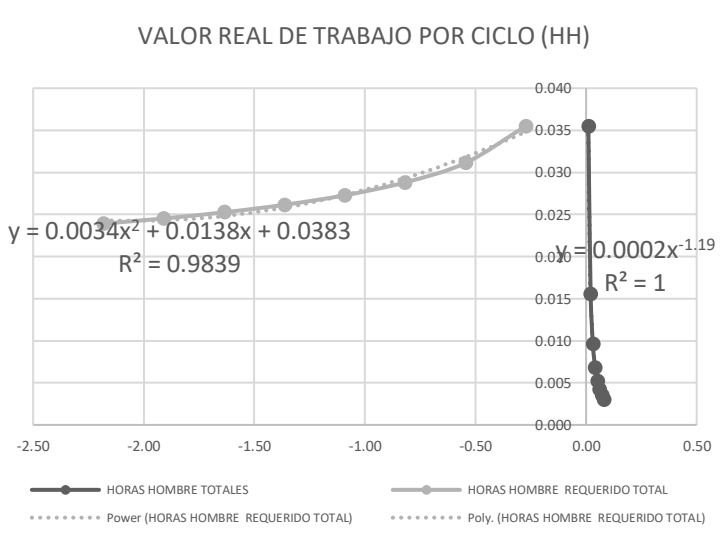


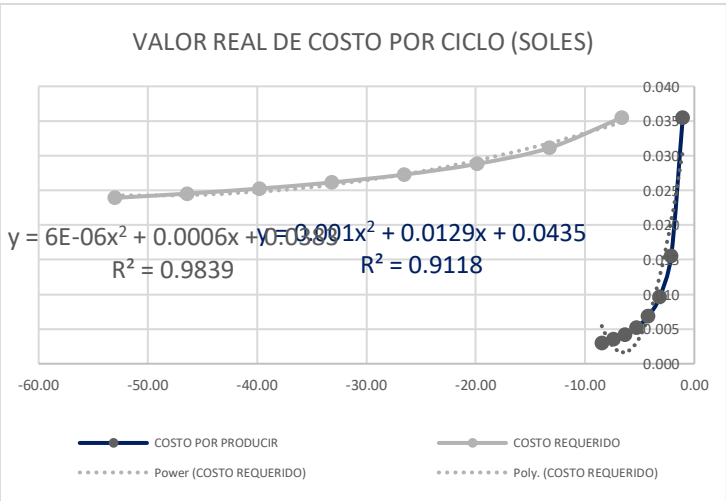
Muestra N° 11 – OBRA II

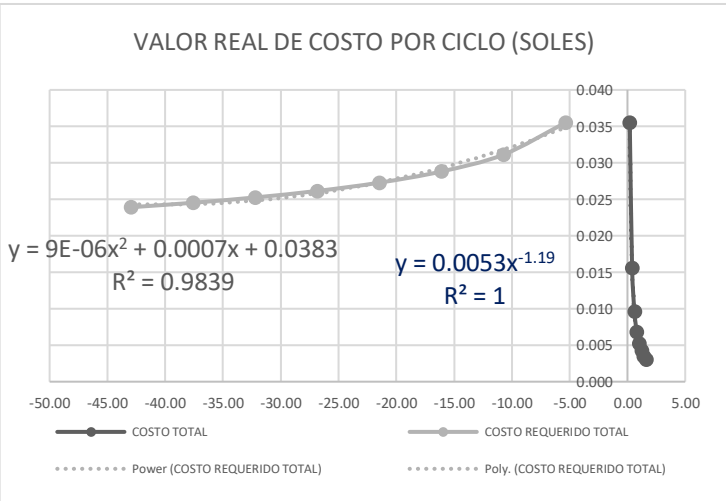




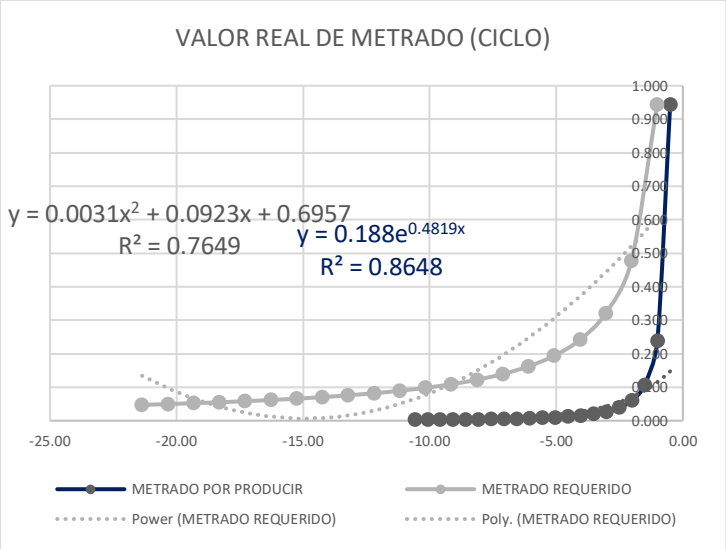


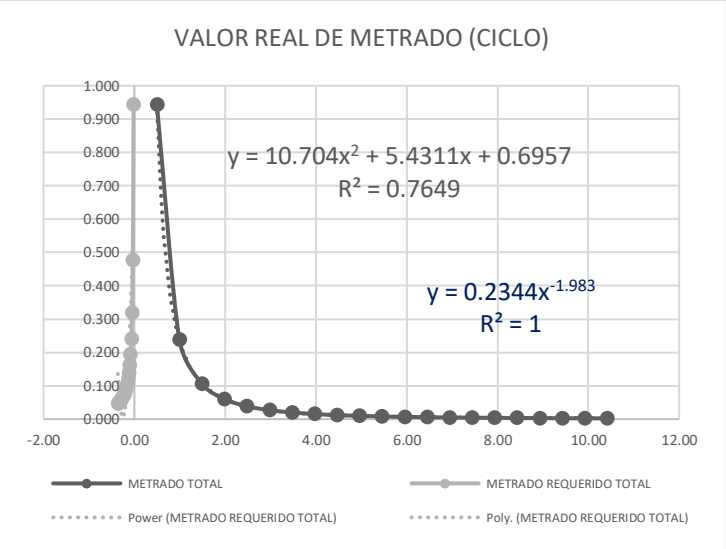


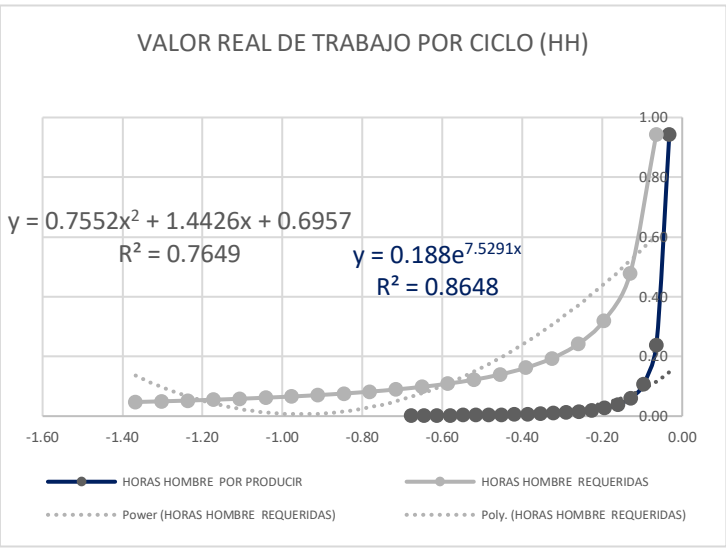


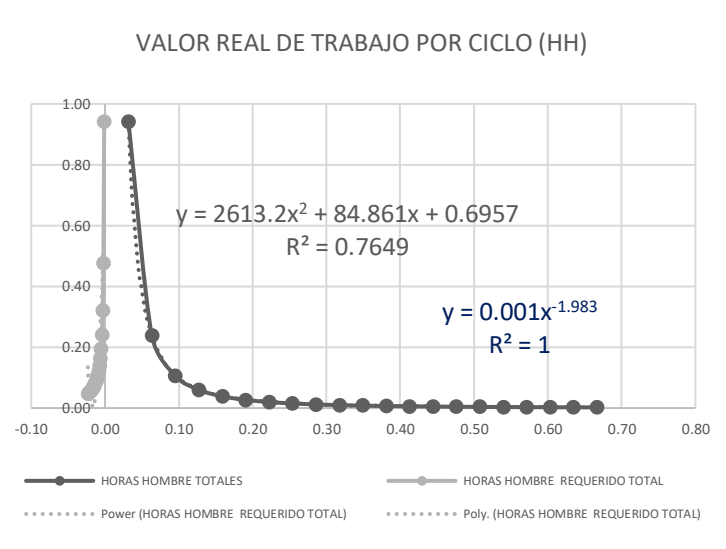


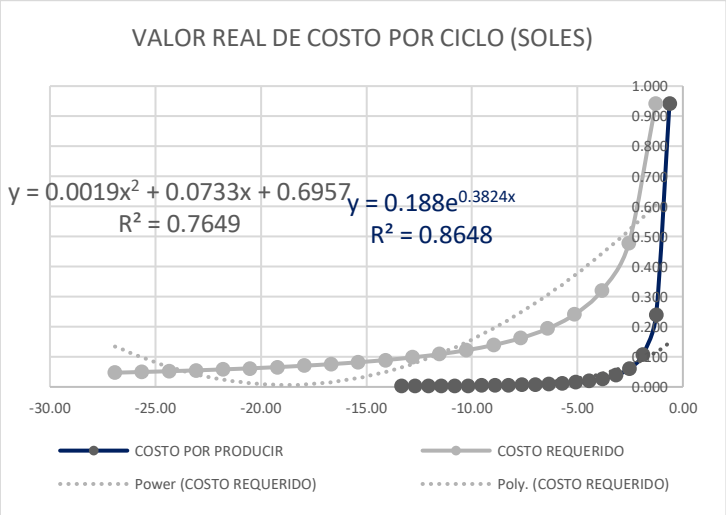
Muestra N° 12 – OBRA II

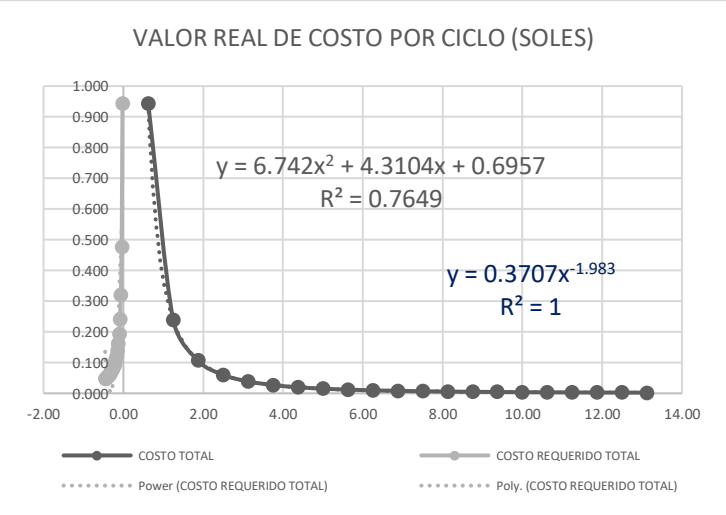




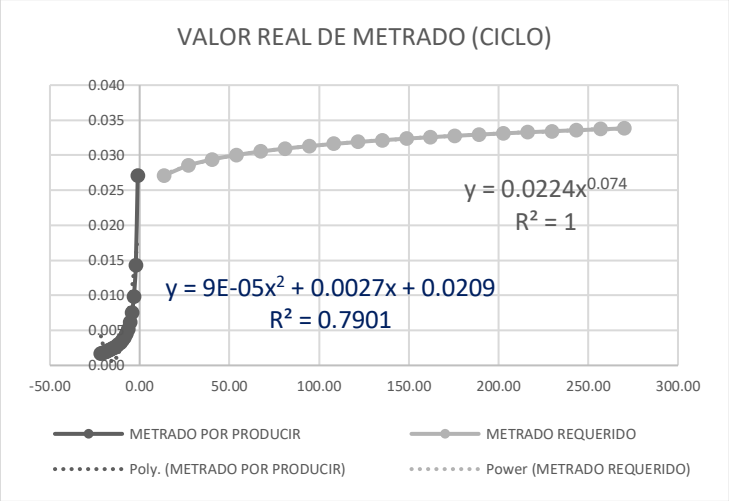


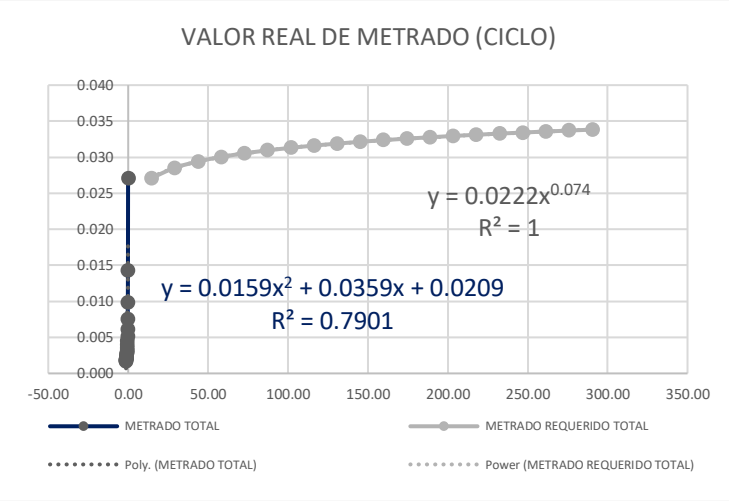


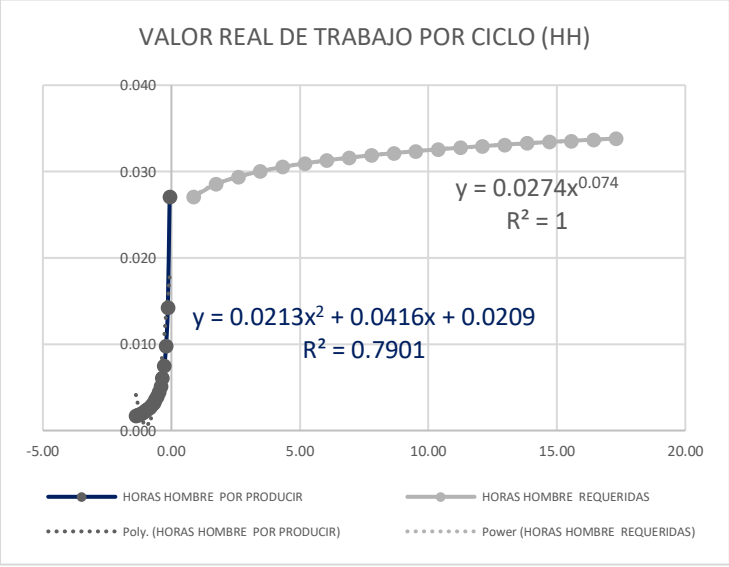


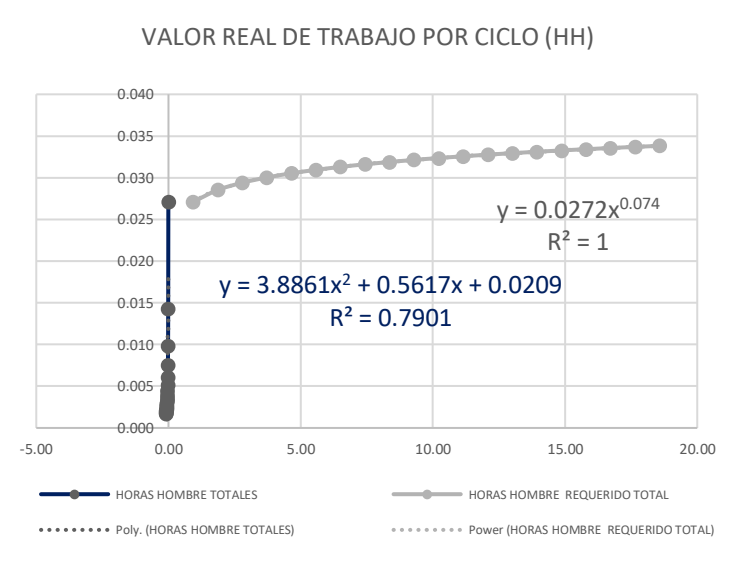


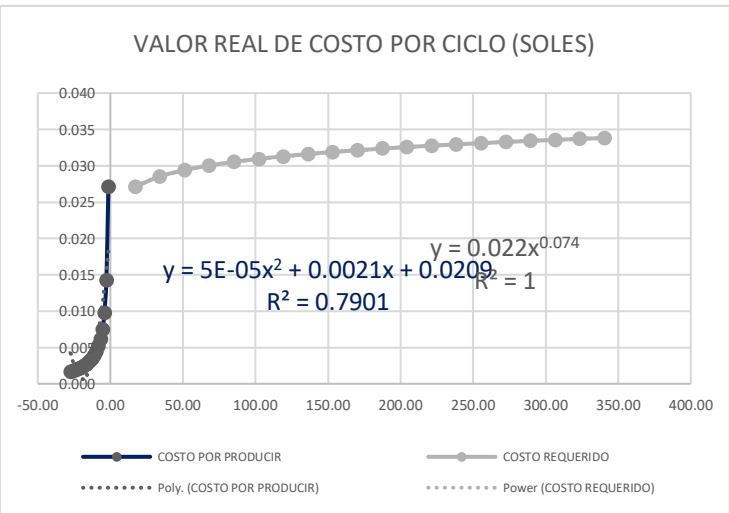
Muestra N° 13 – OBRA II

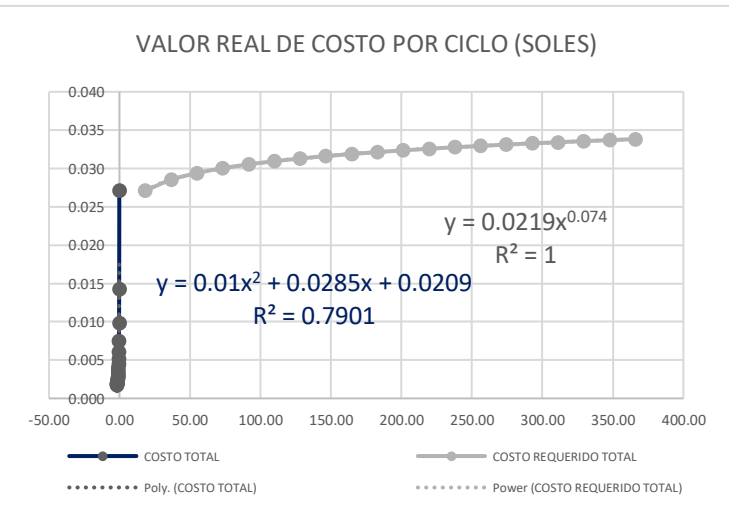




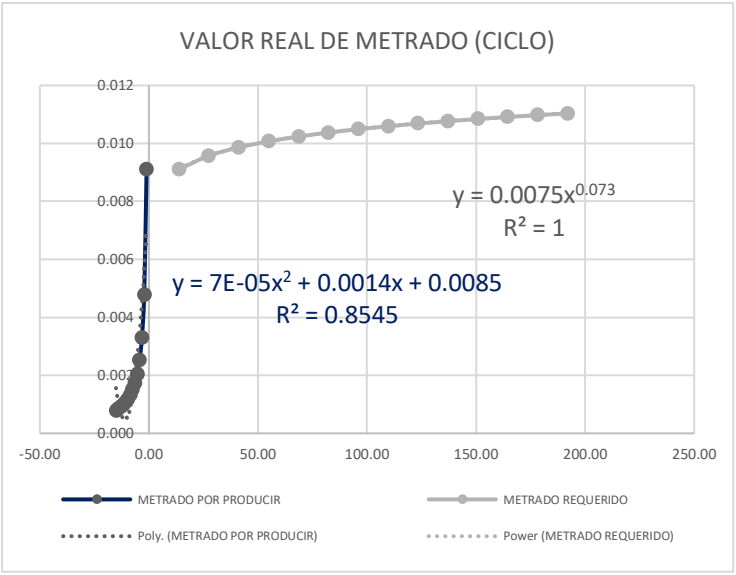


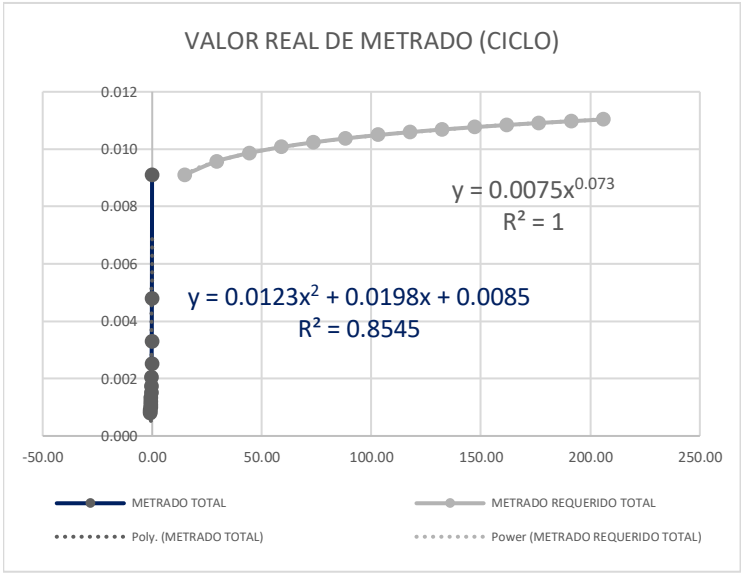


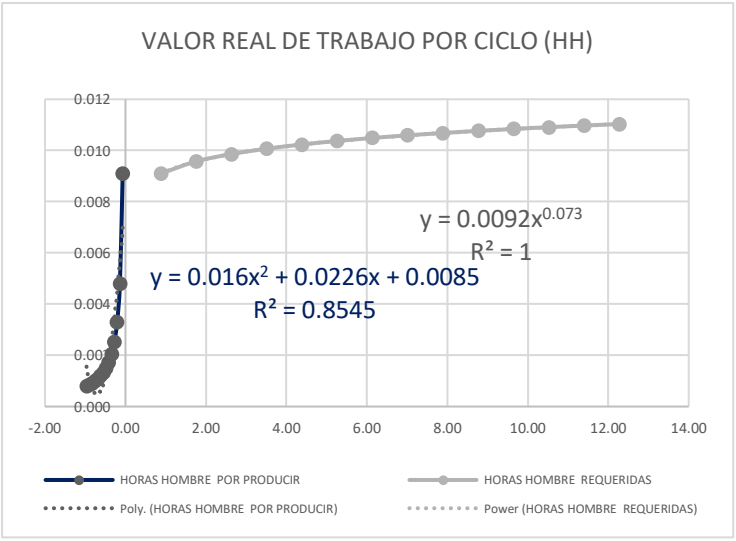


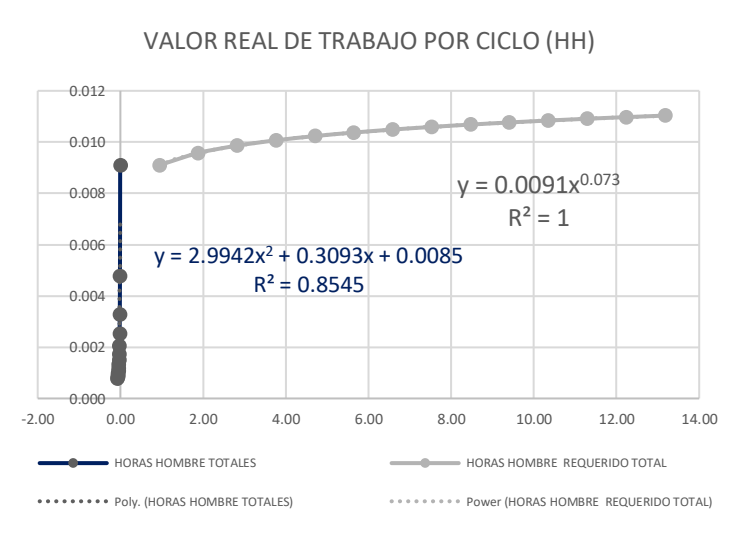


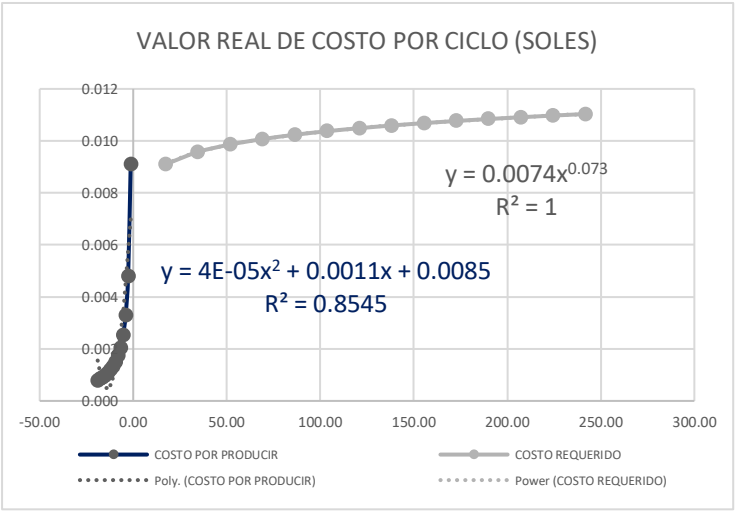
Muestra N° 14 – OBRA II

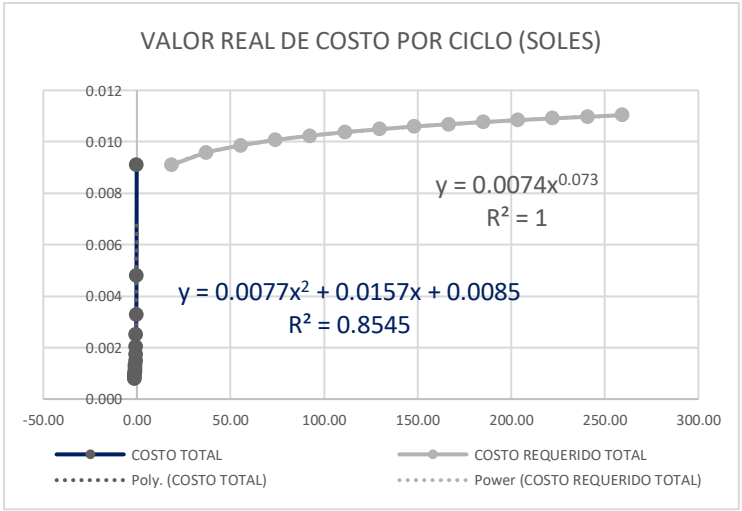




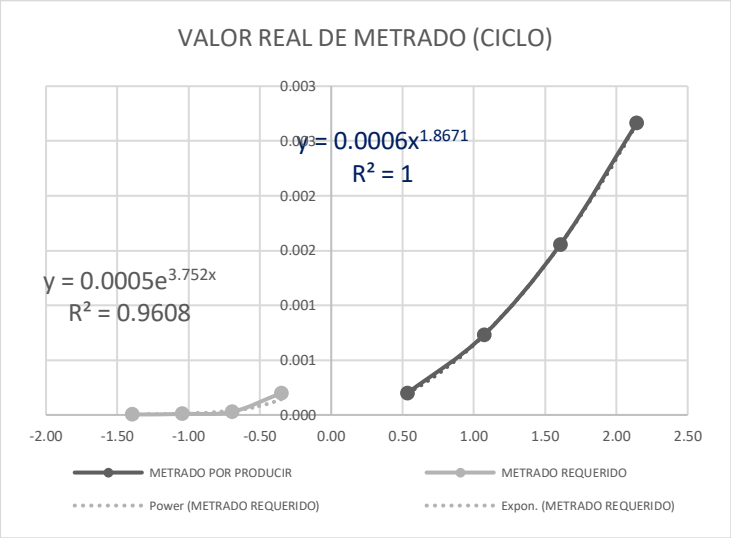


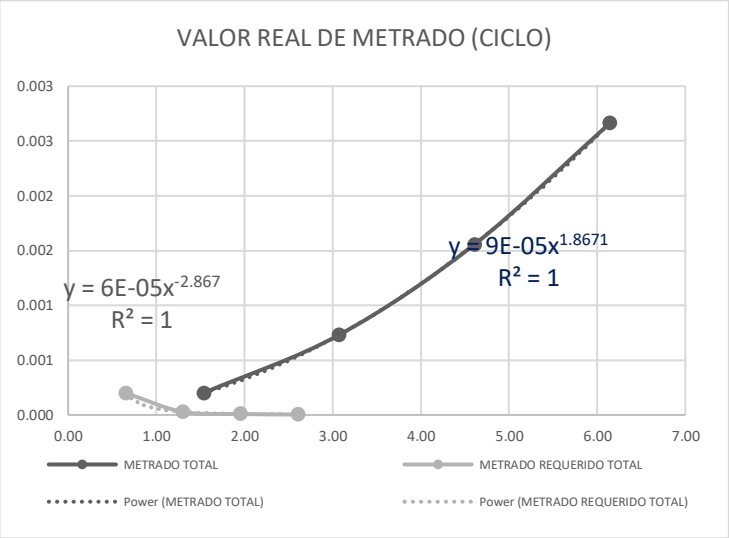


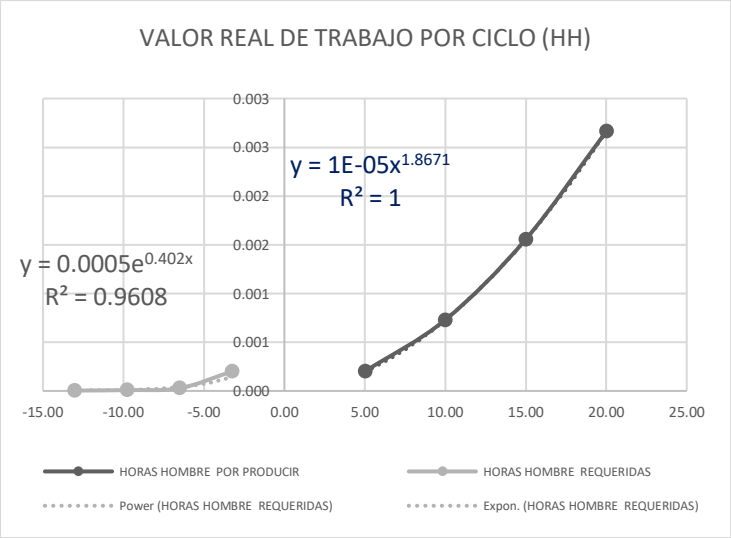


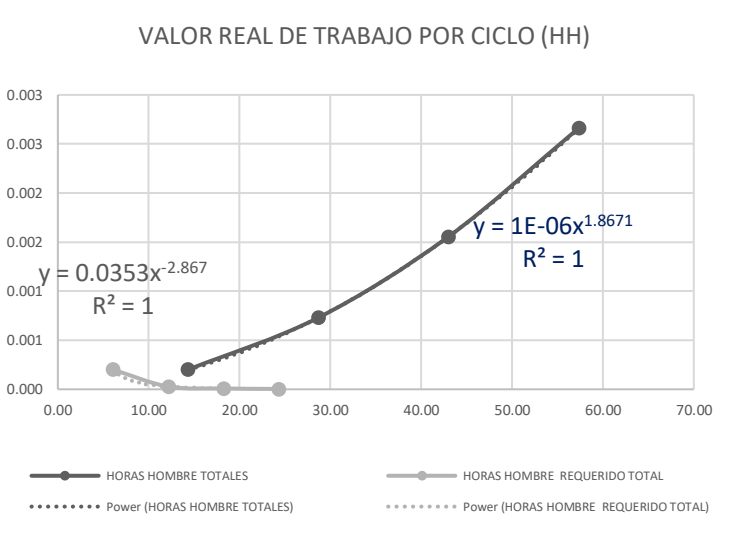


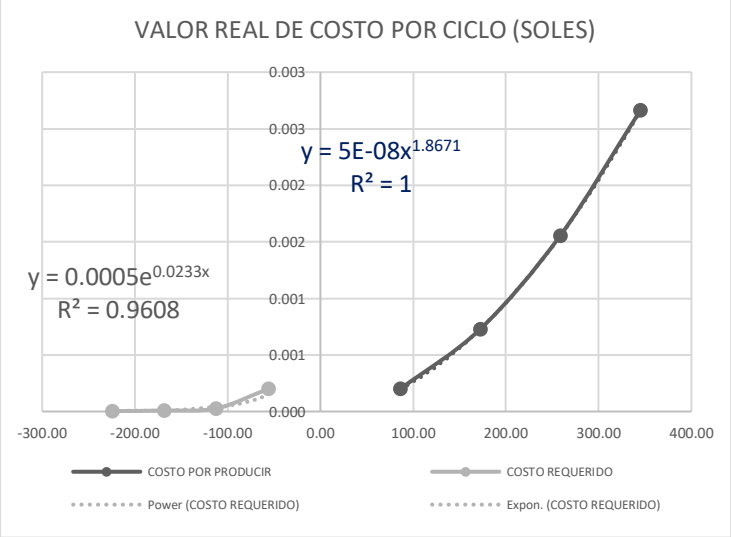
Muestra N° 15 – OBRA II

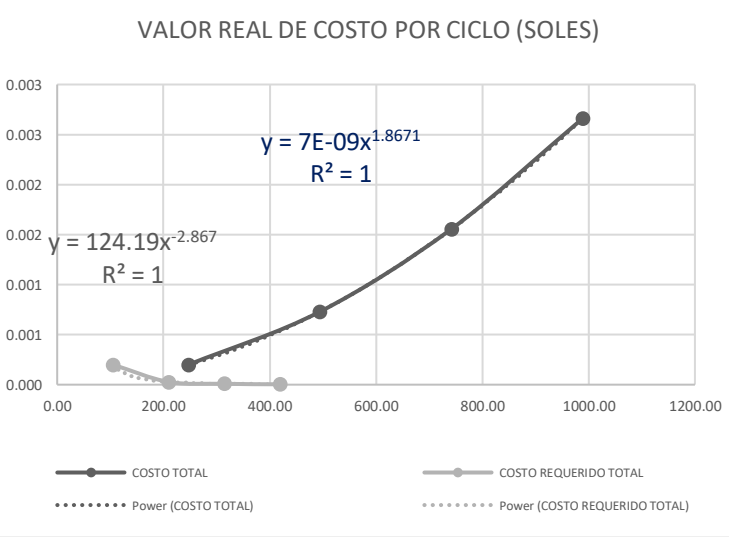




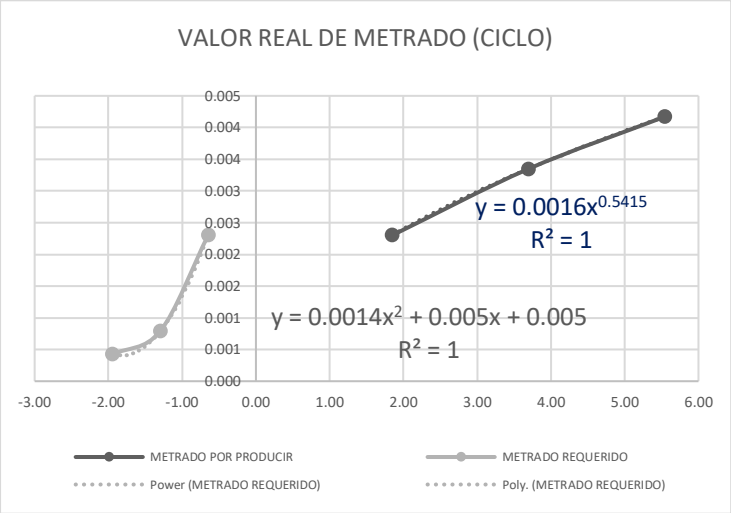


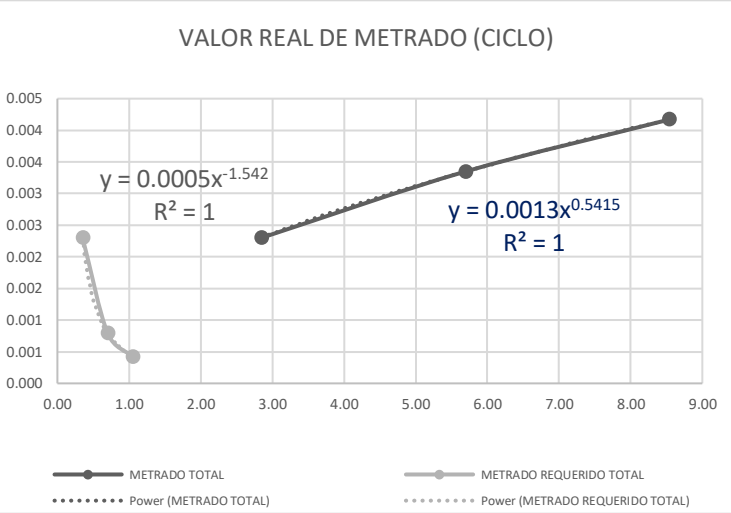


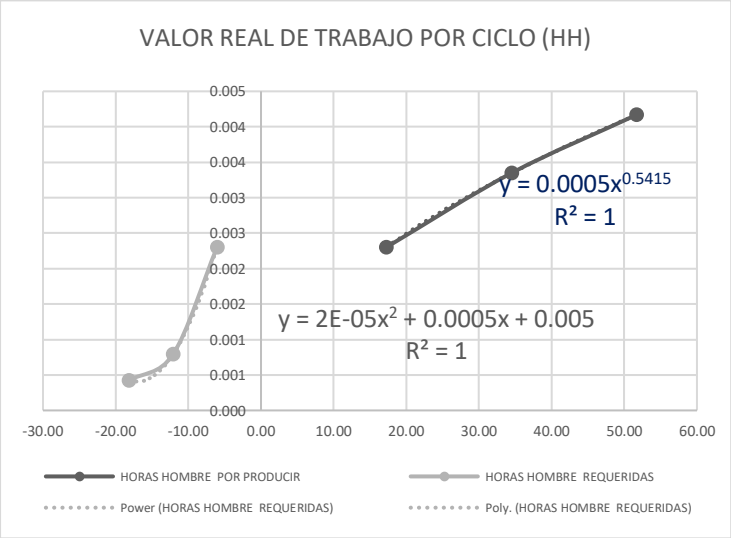


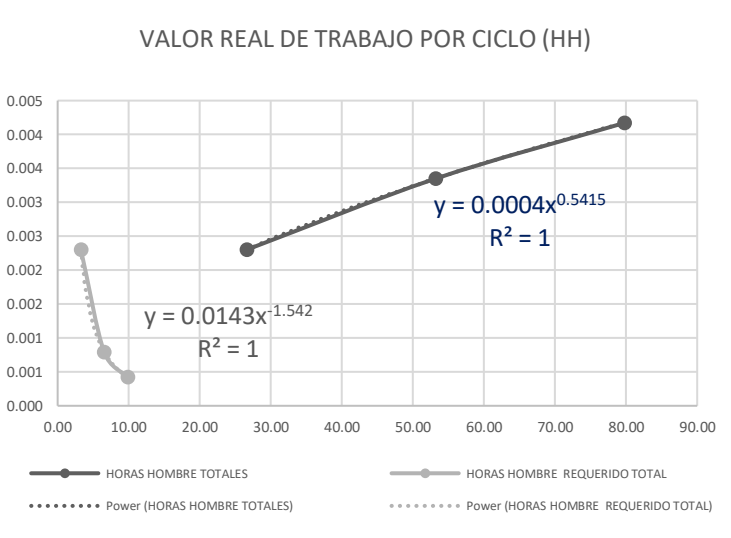


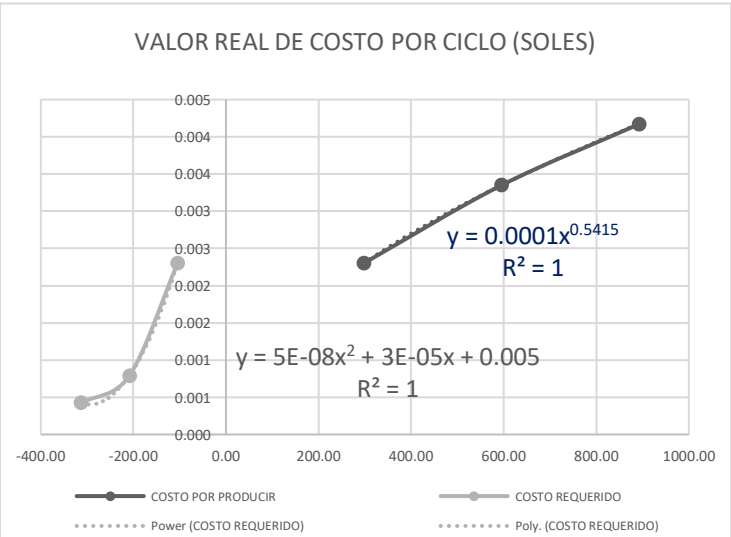
Muestra N° 16 – OBRA II

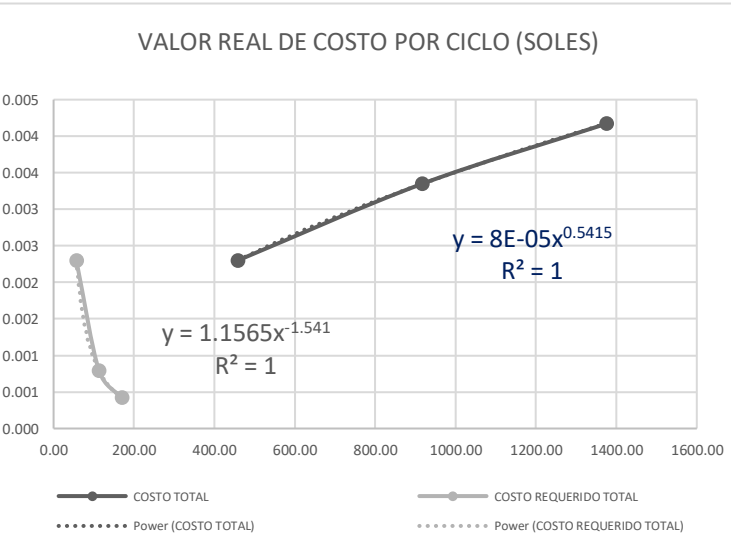




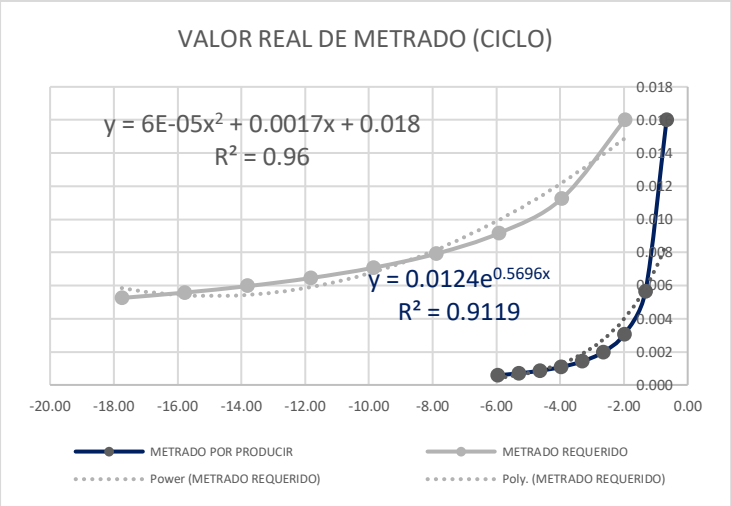


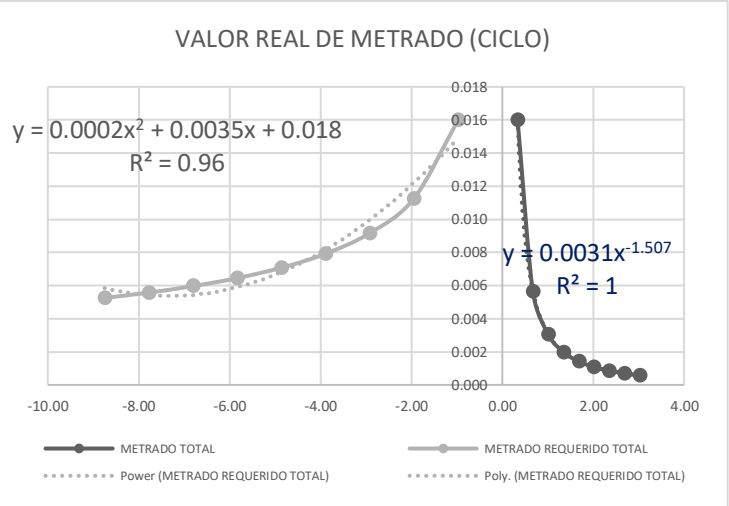


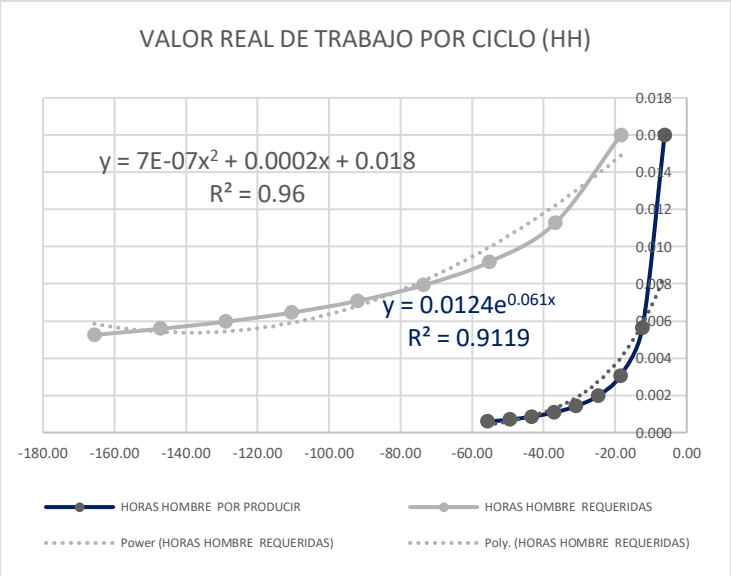


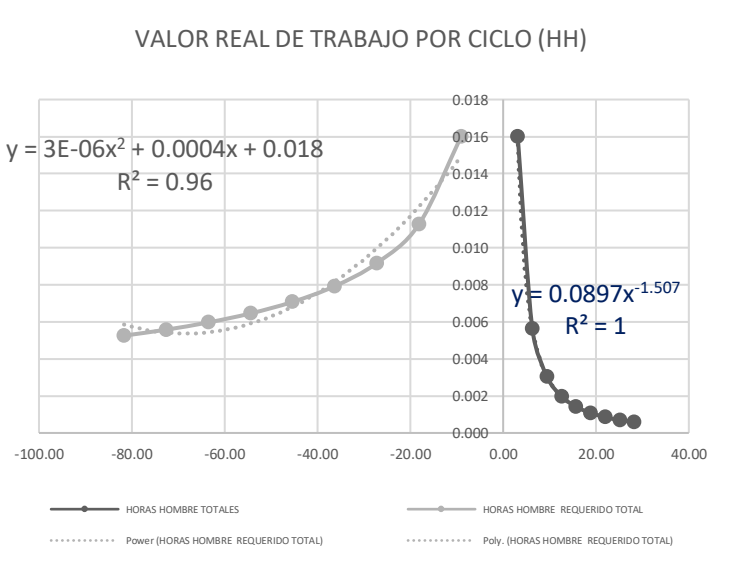


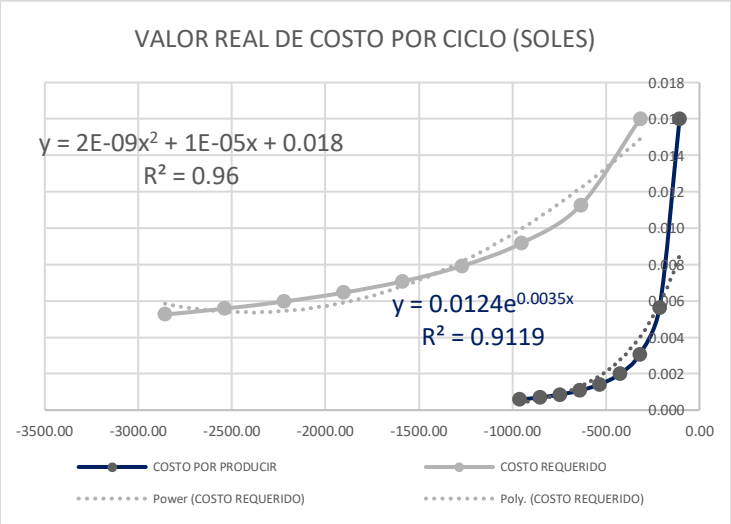
Muestra N° 17 – OBRA II

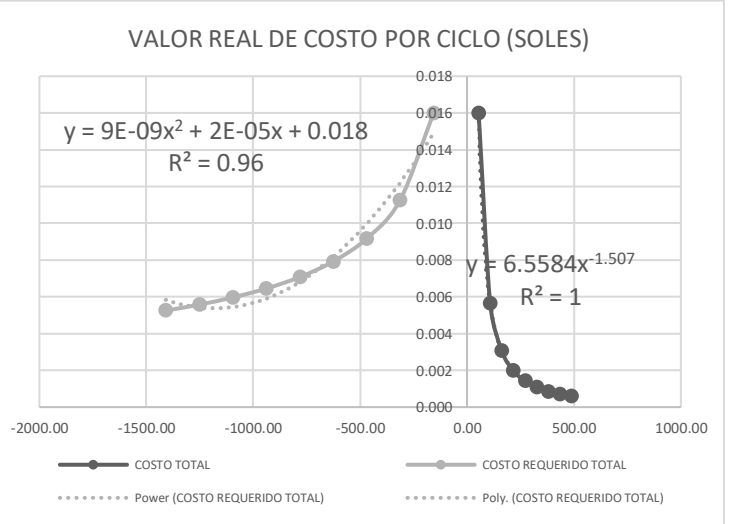




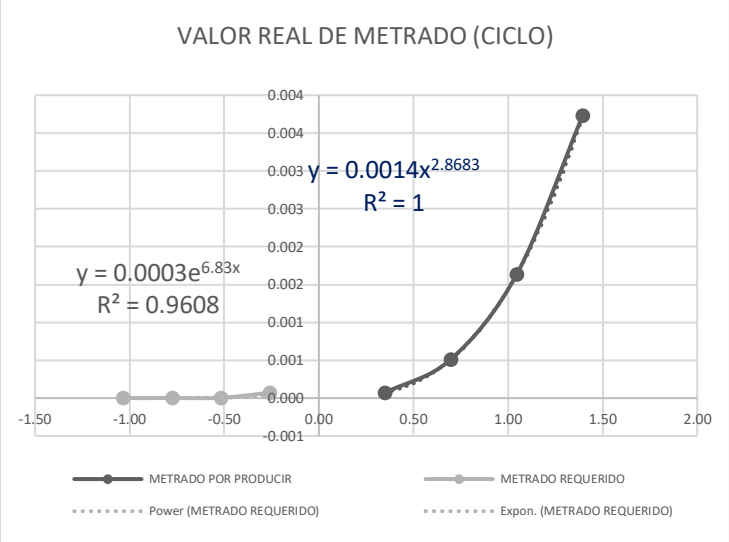


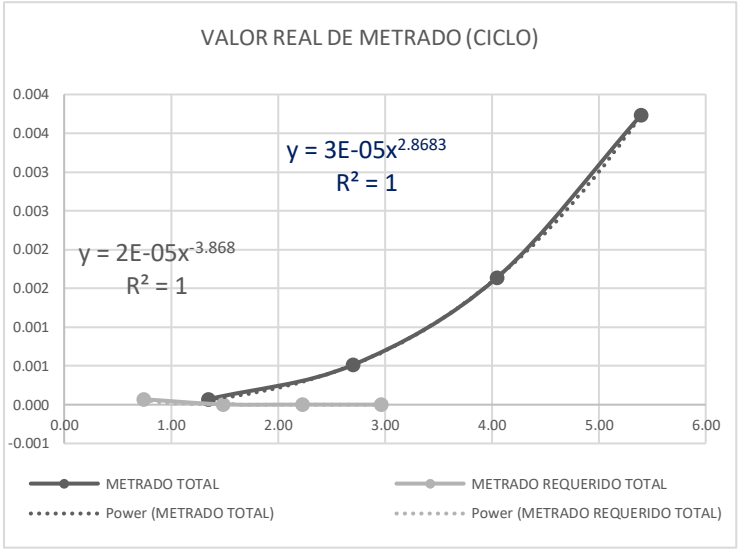


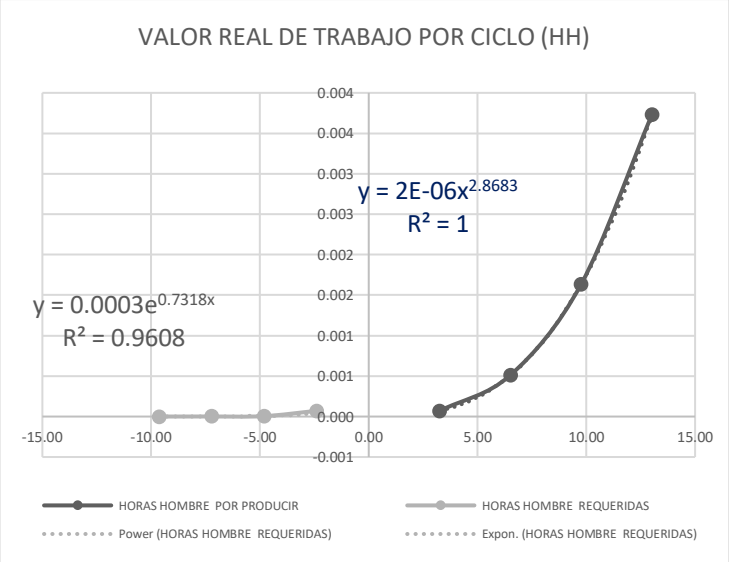


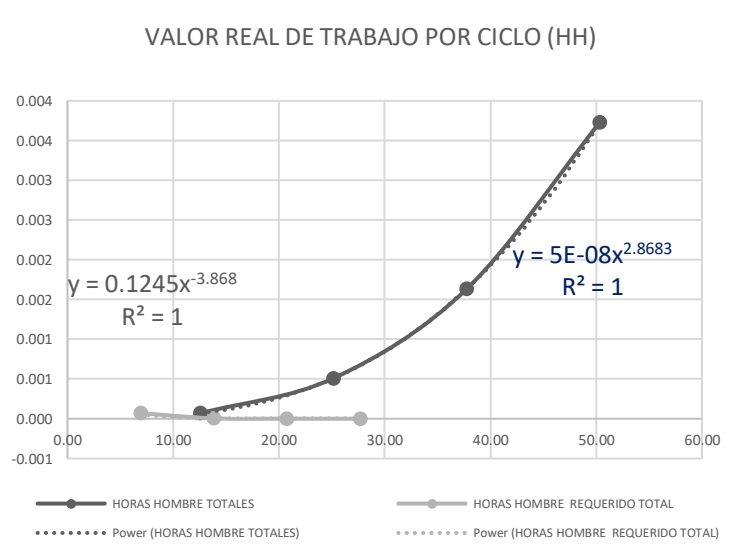


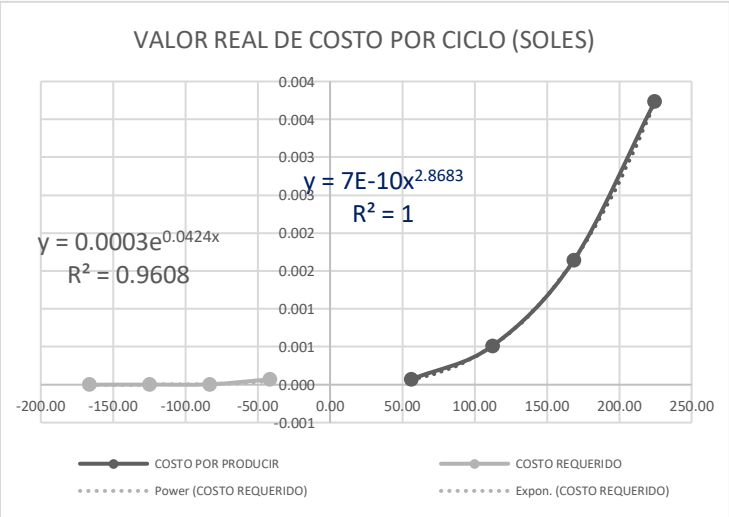
Muestra N° 18 – OBRA II





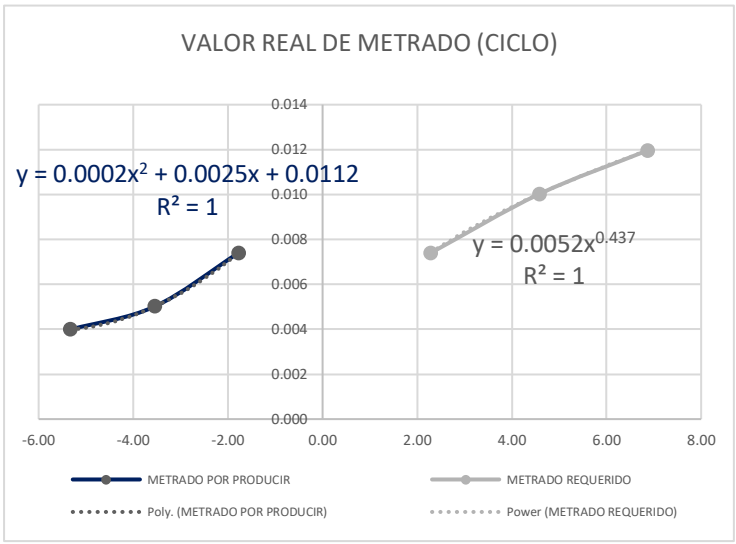


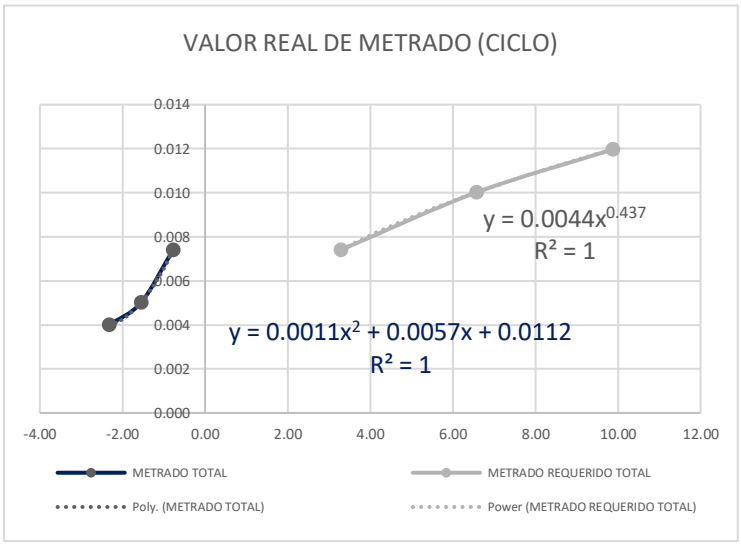


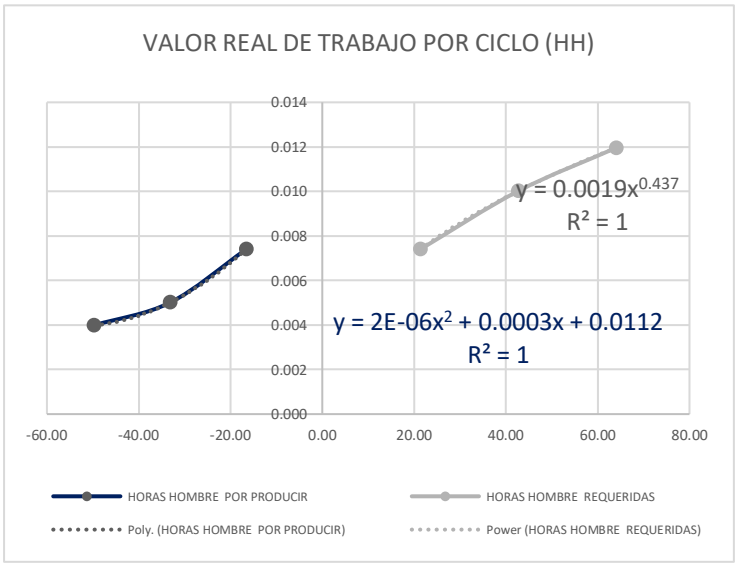


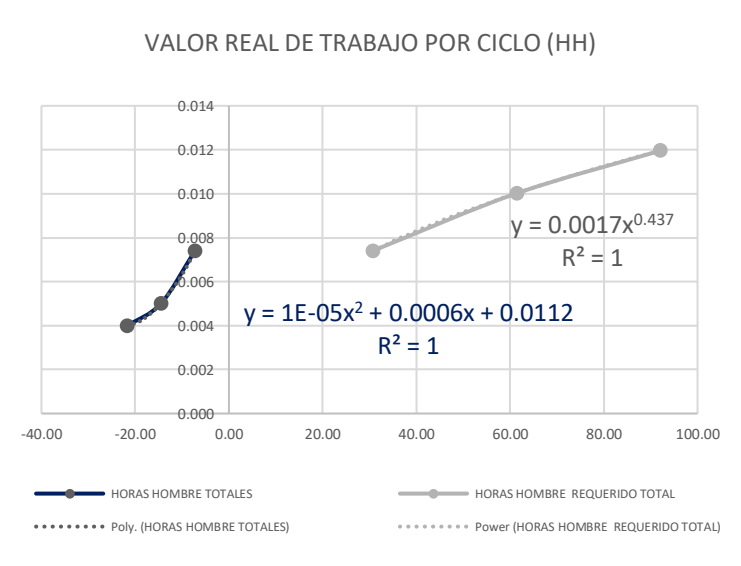


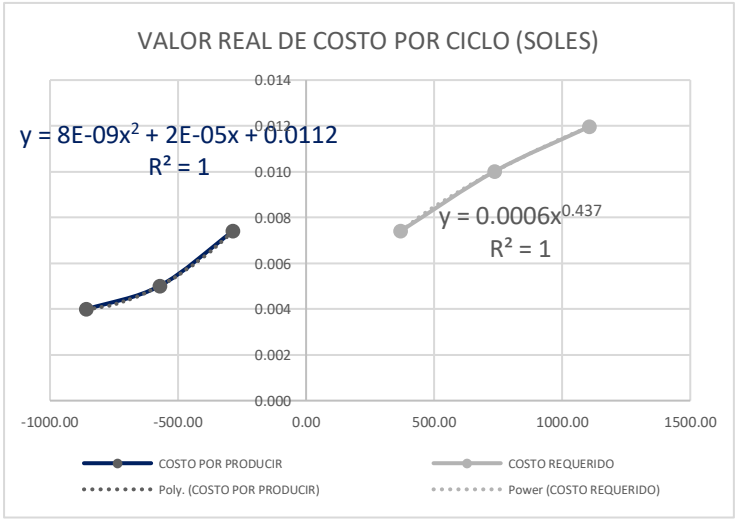
Muestra N° 19 – OBRA II

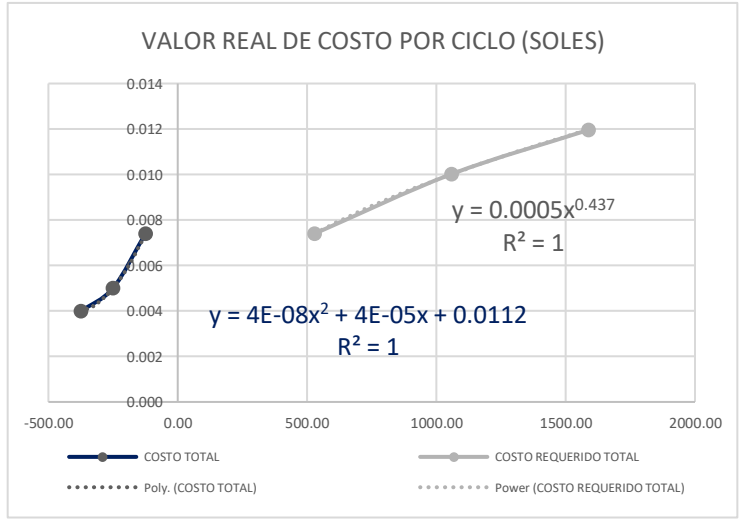




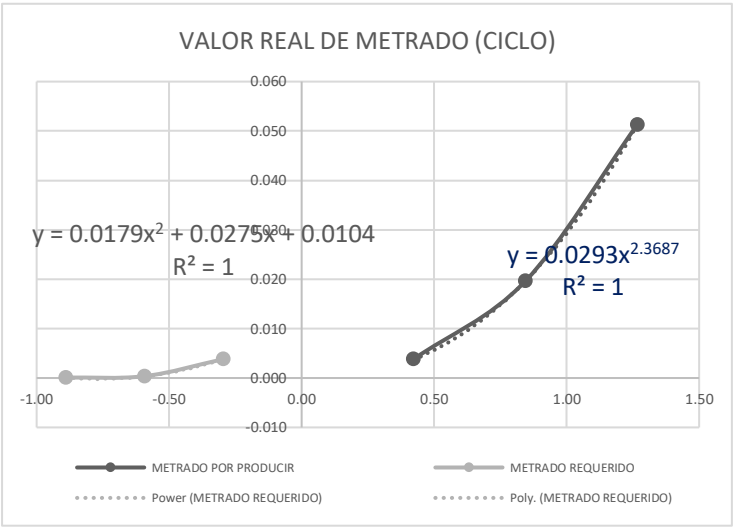


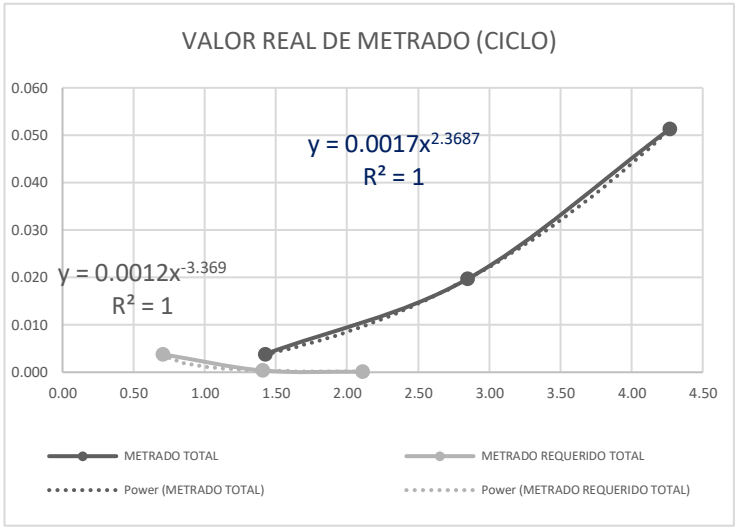


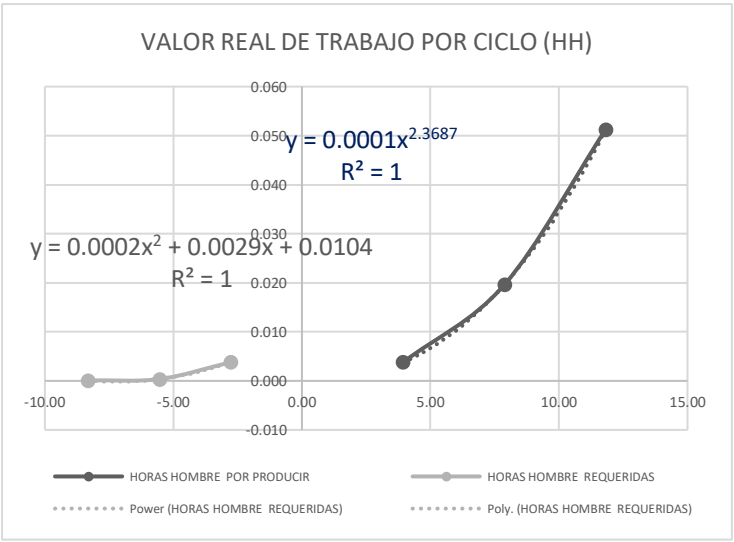


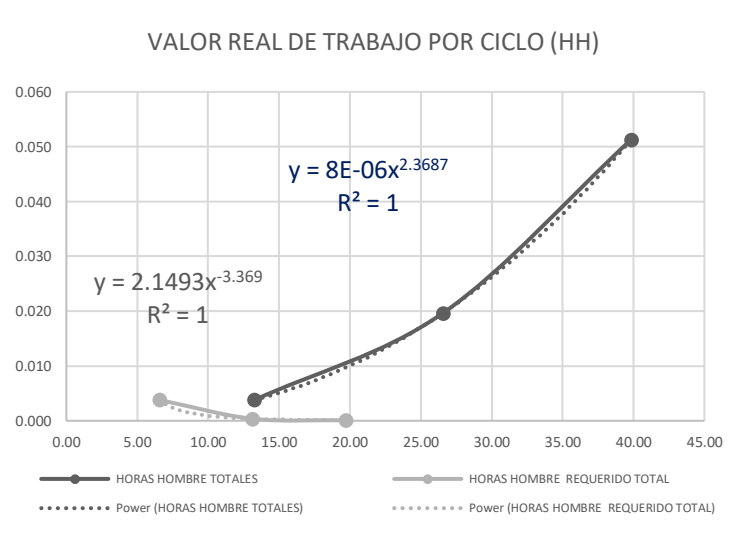


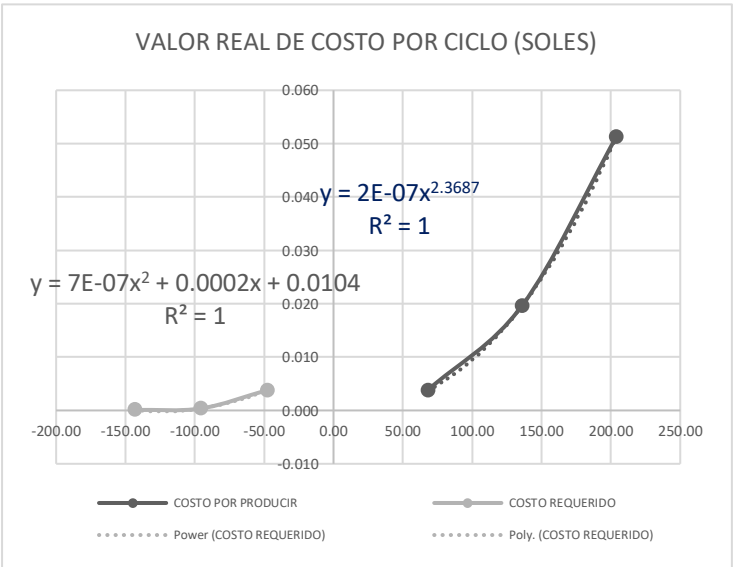
Muestra N° 20 – OBRA II

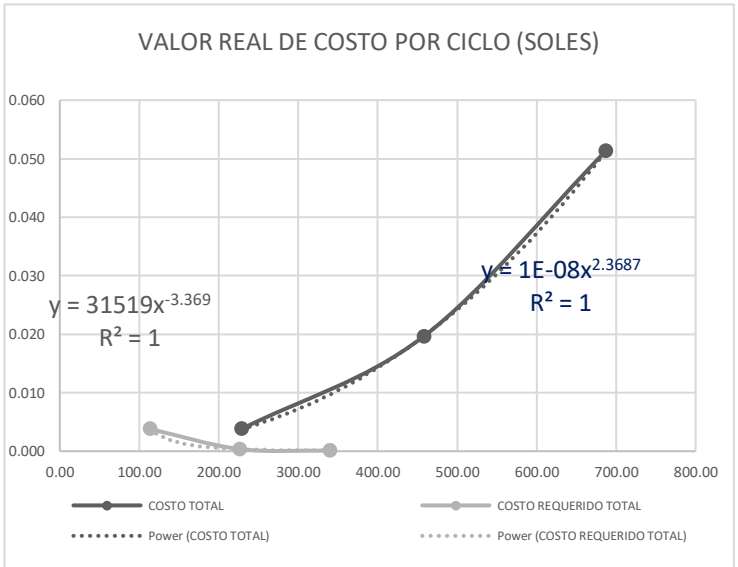




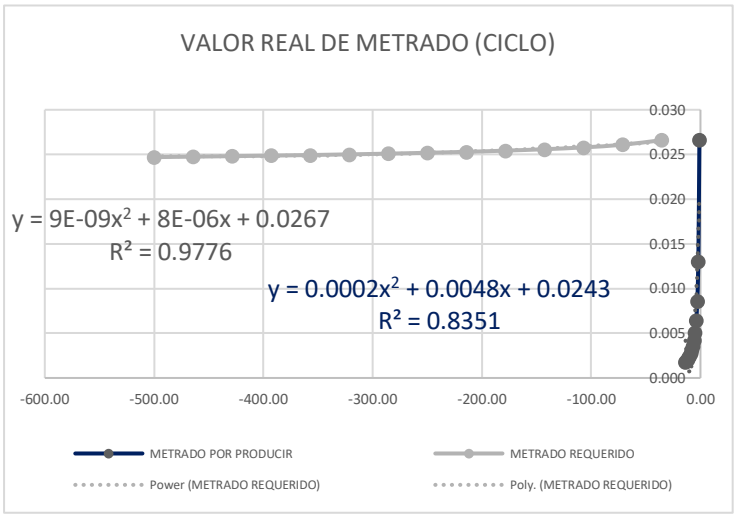


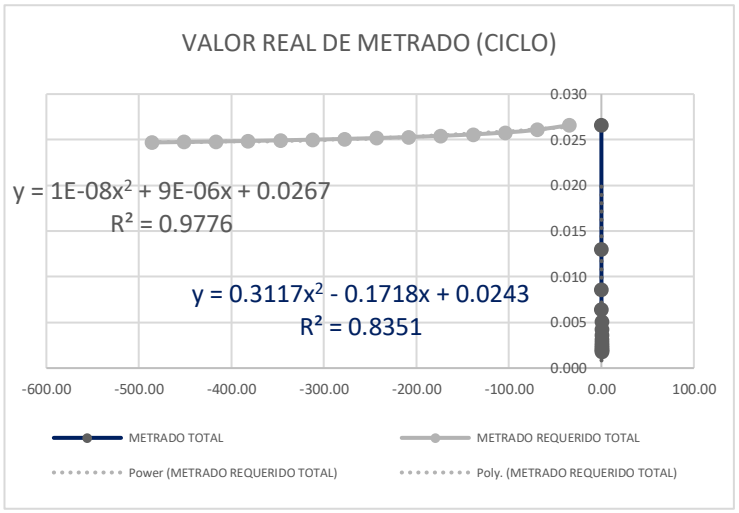


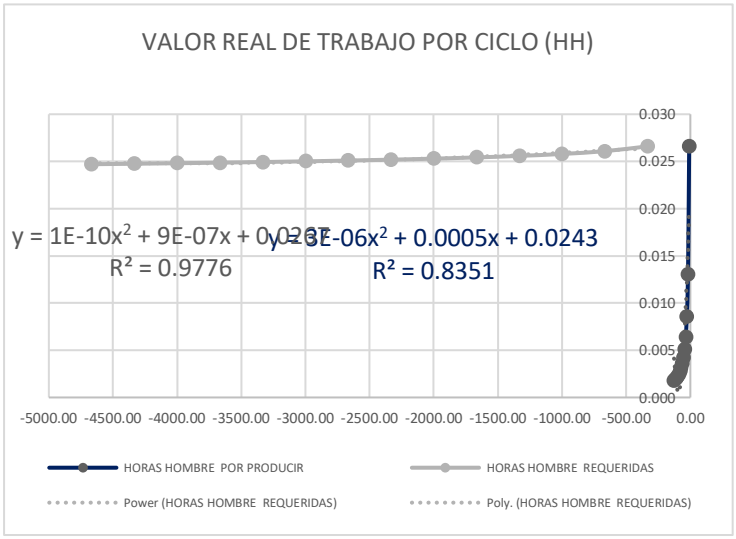


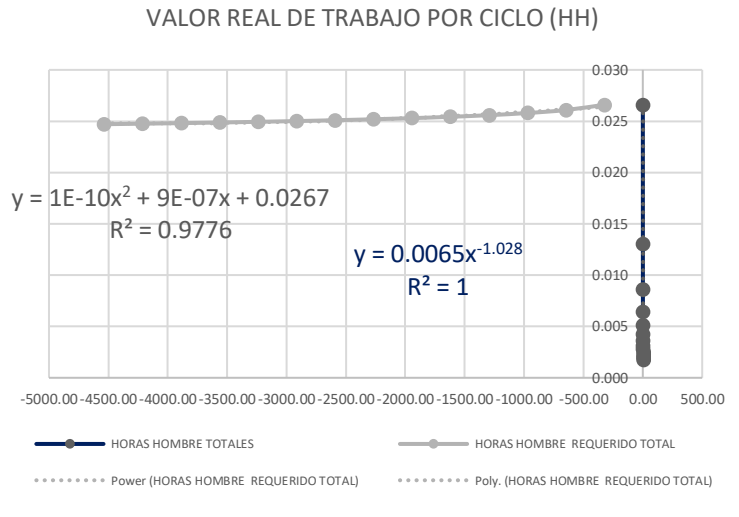


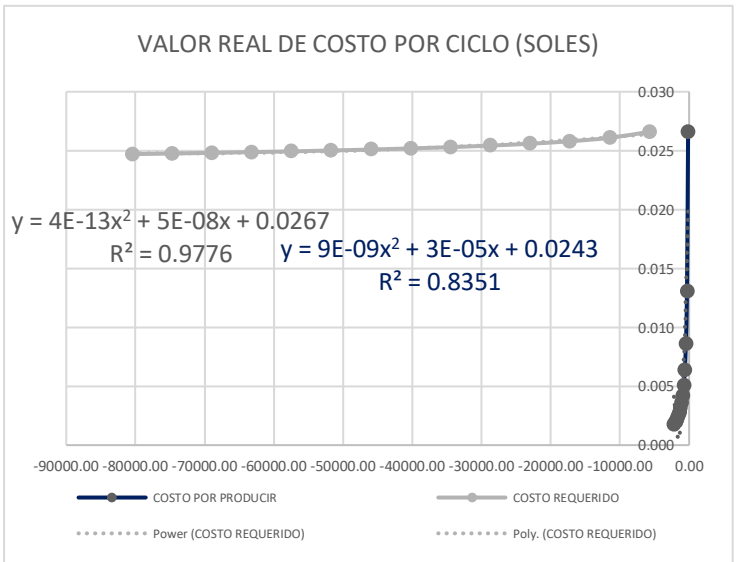
Muestra N° 21 – OBRA II

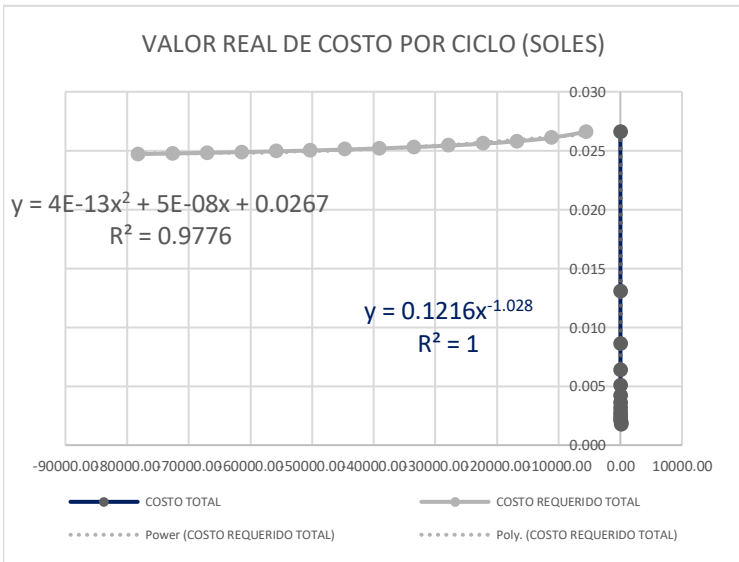




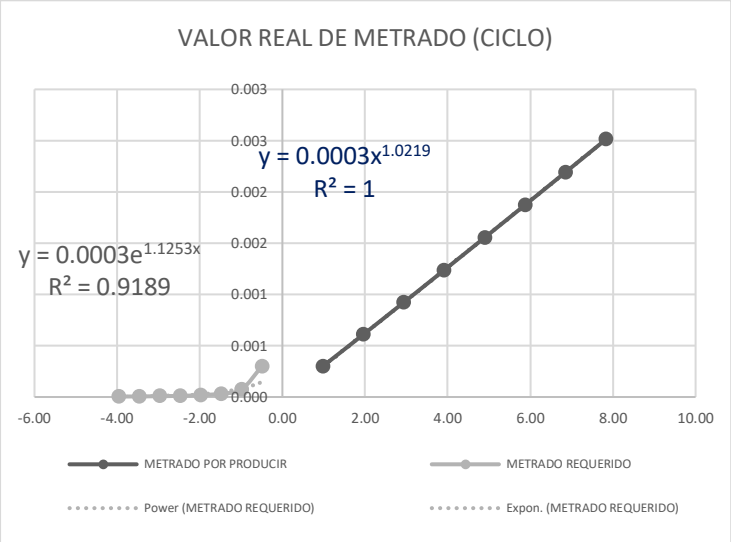


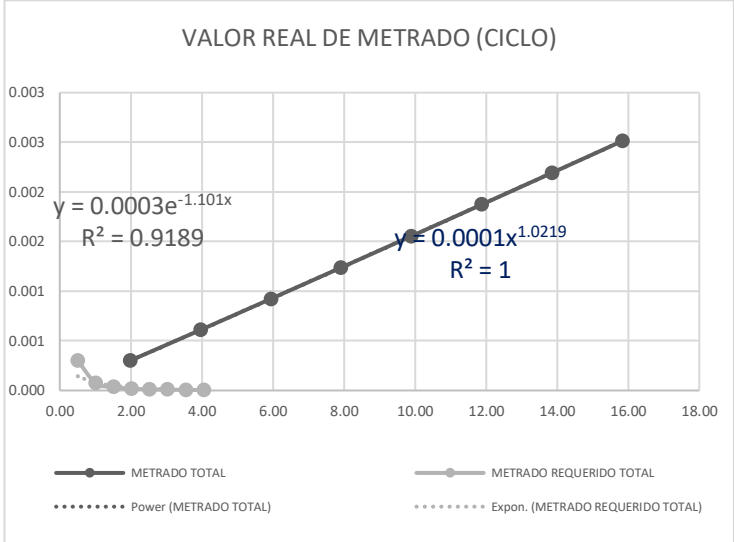


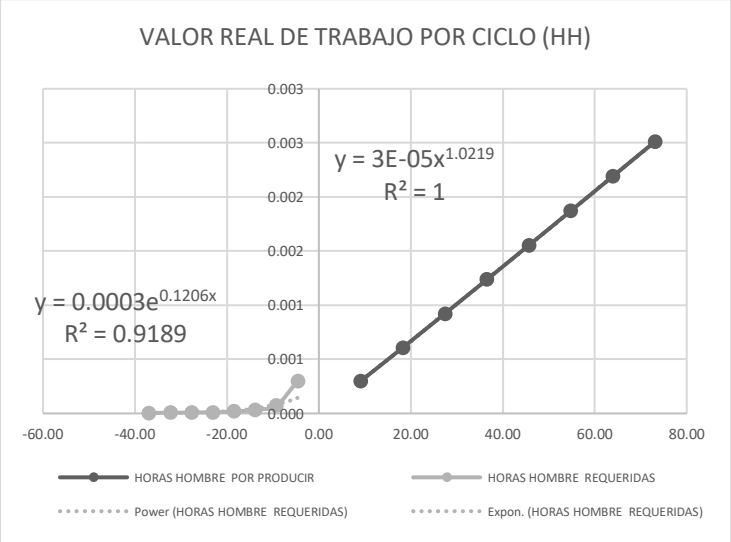


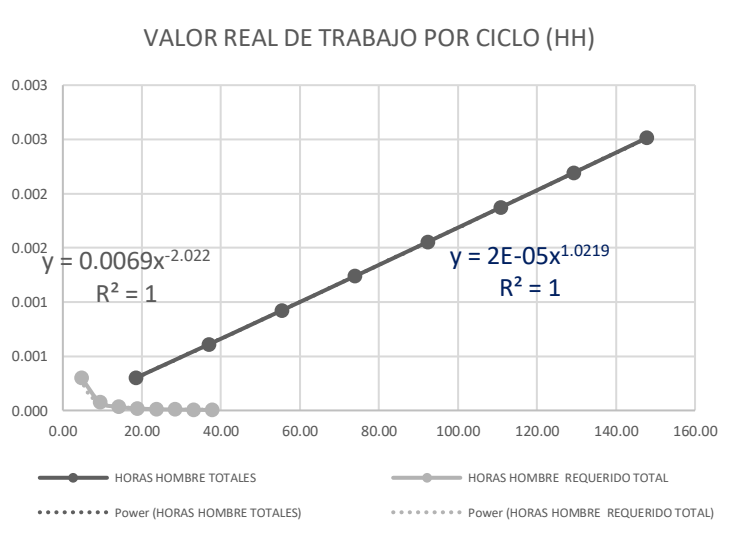


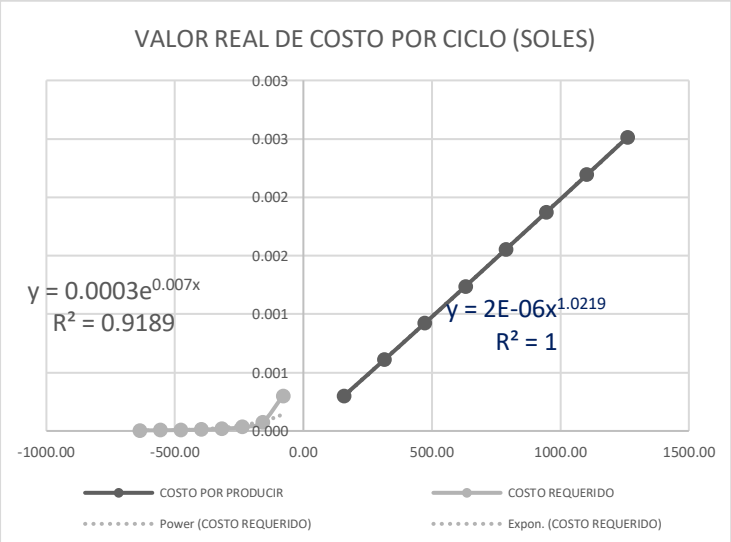
Muestra N° 22 – OBRA II

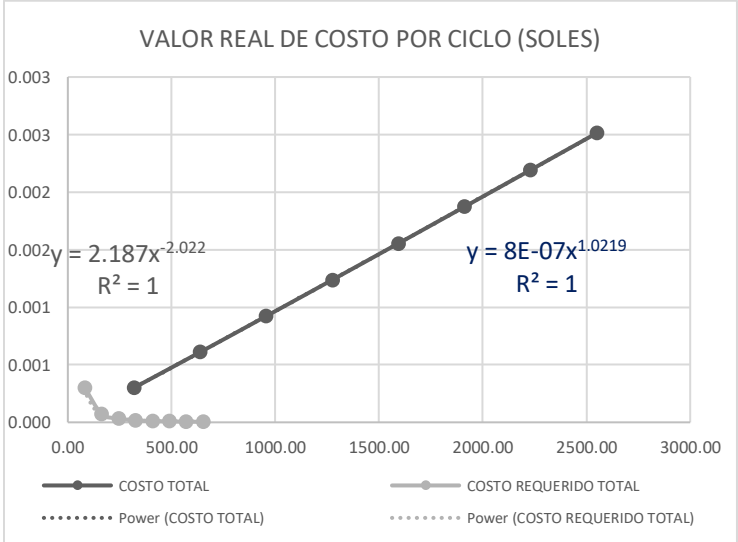




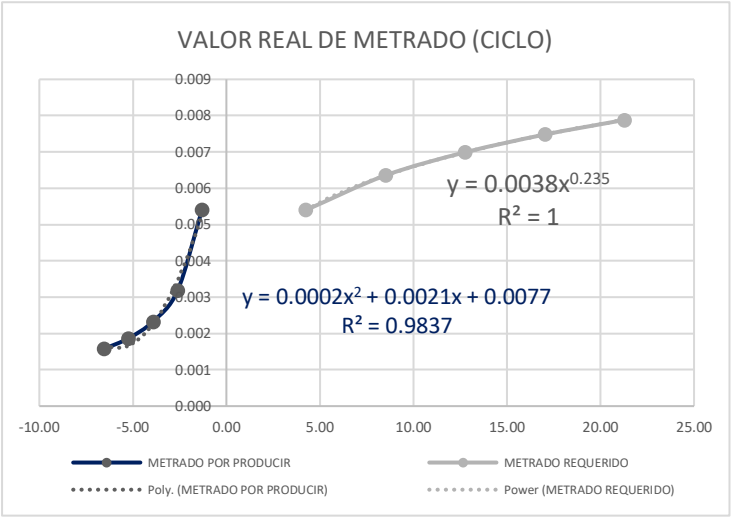


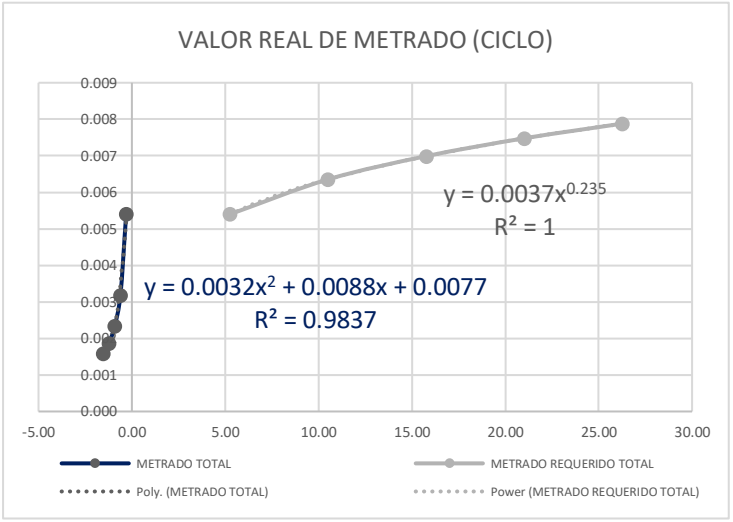


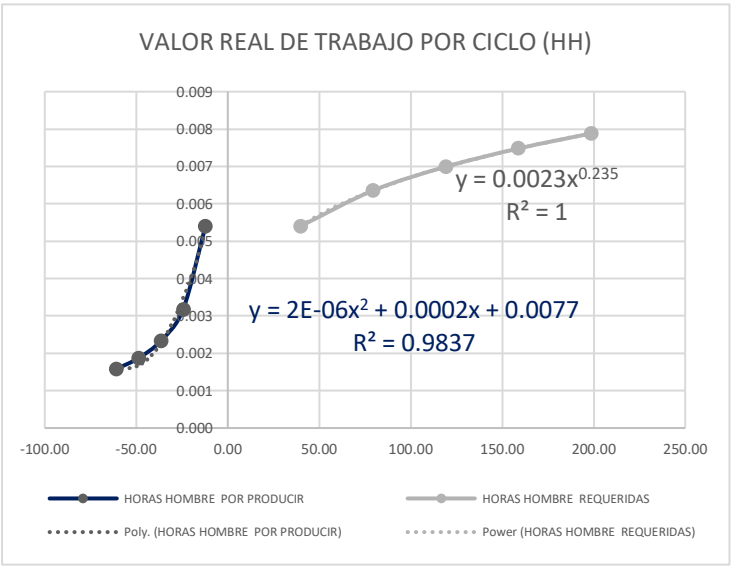


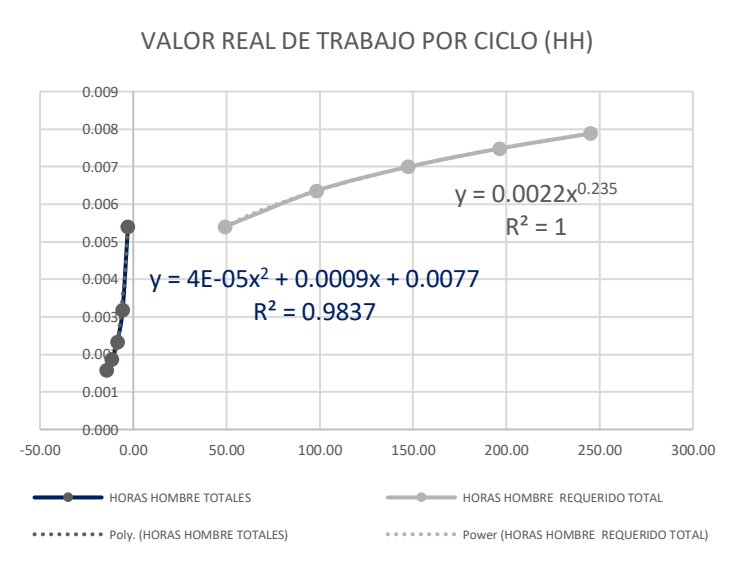


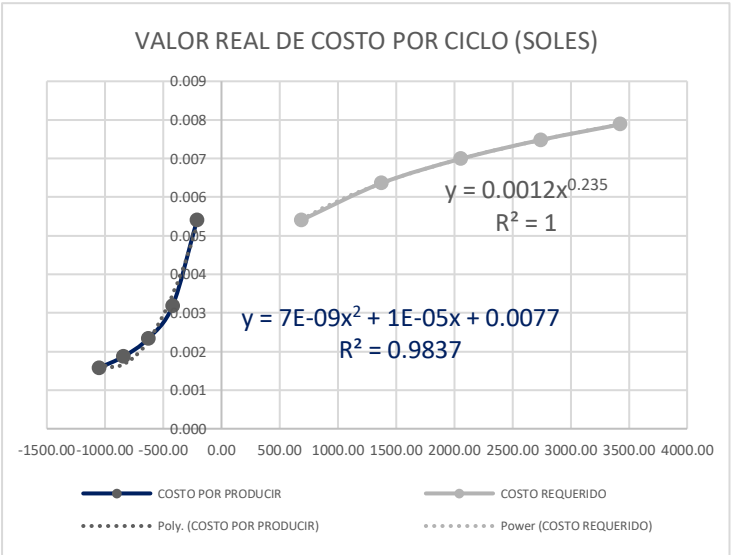
Muestra N° 23 – OBRA II

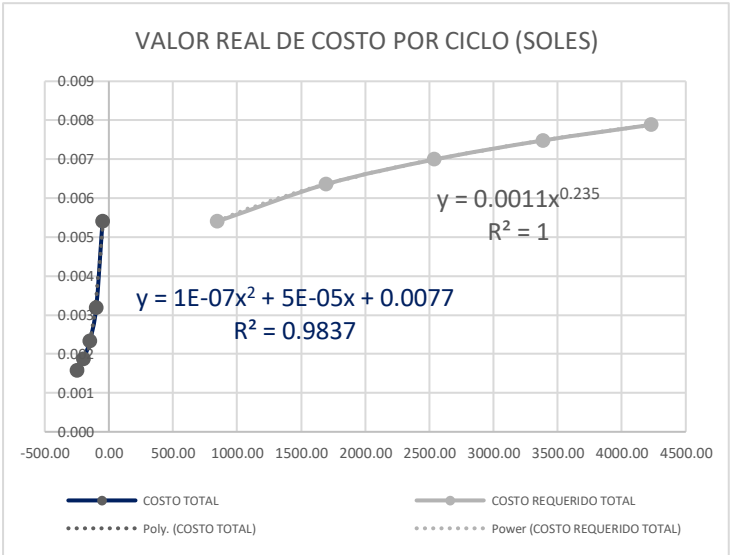




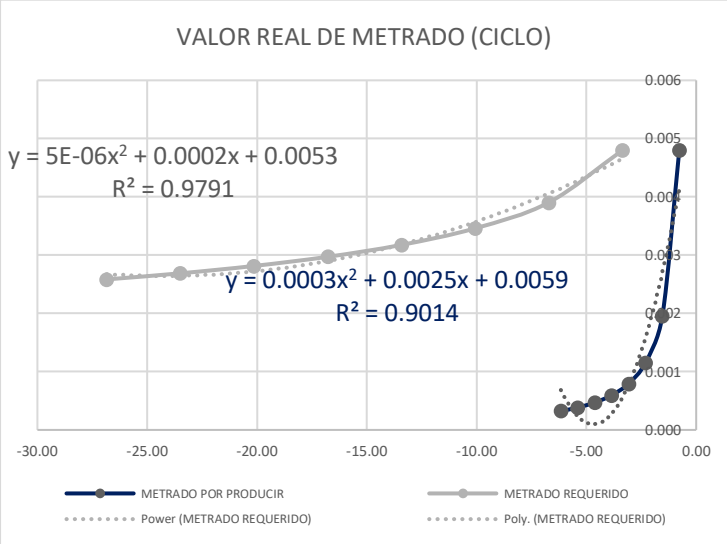


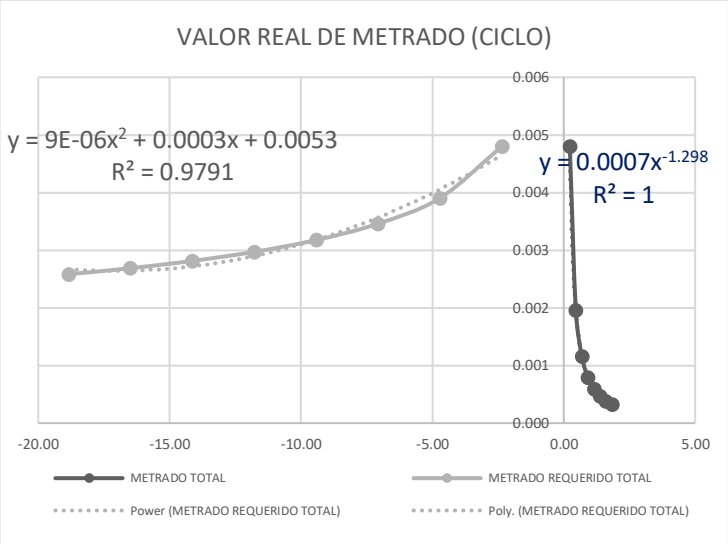


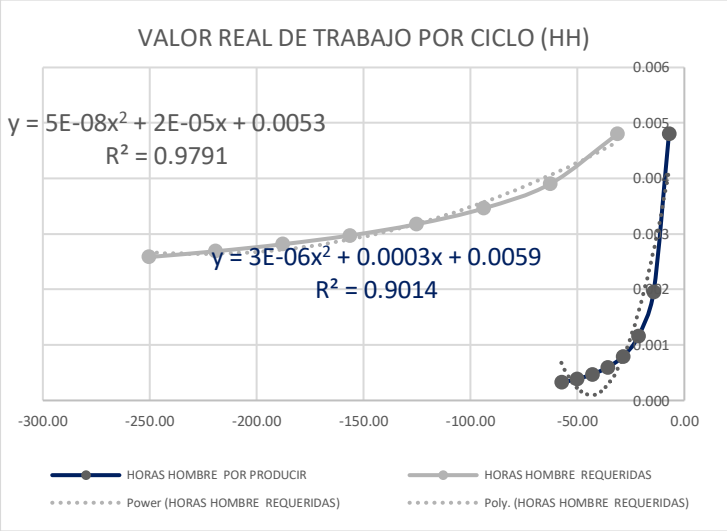


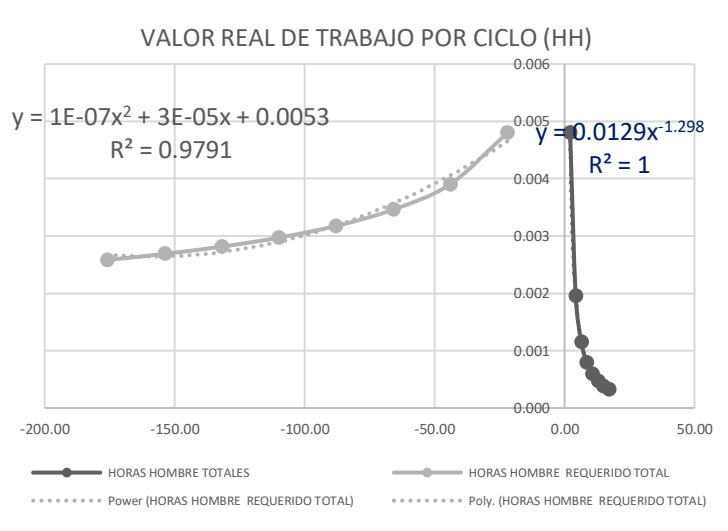


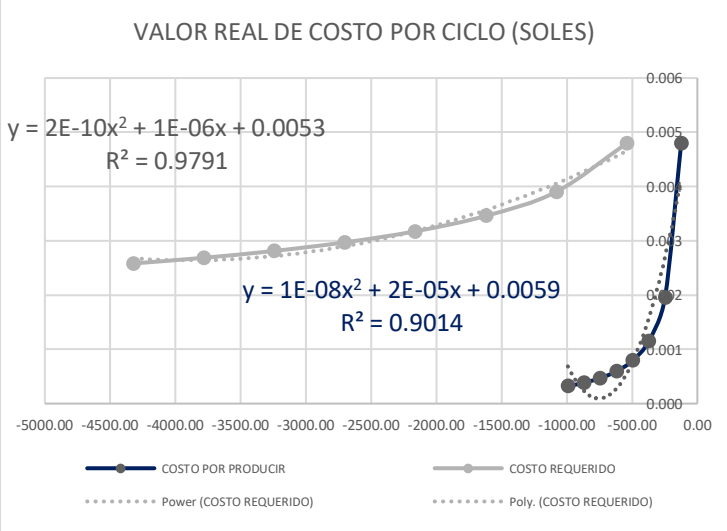
Muestra N° 24 – OBRA II

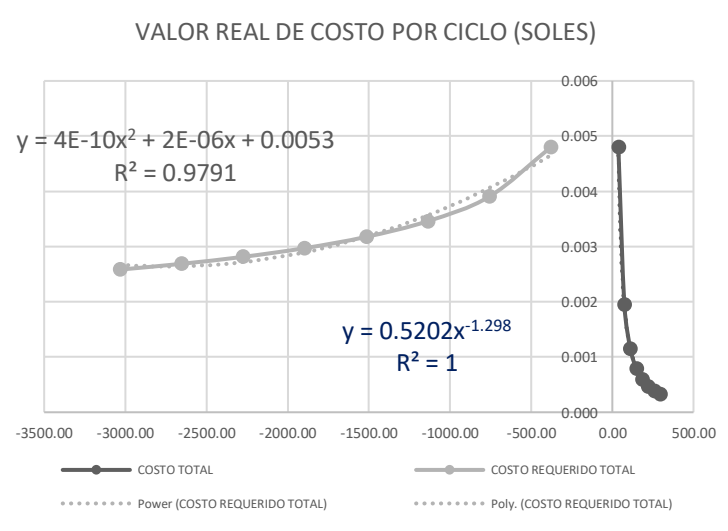




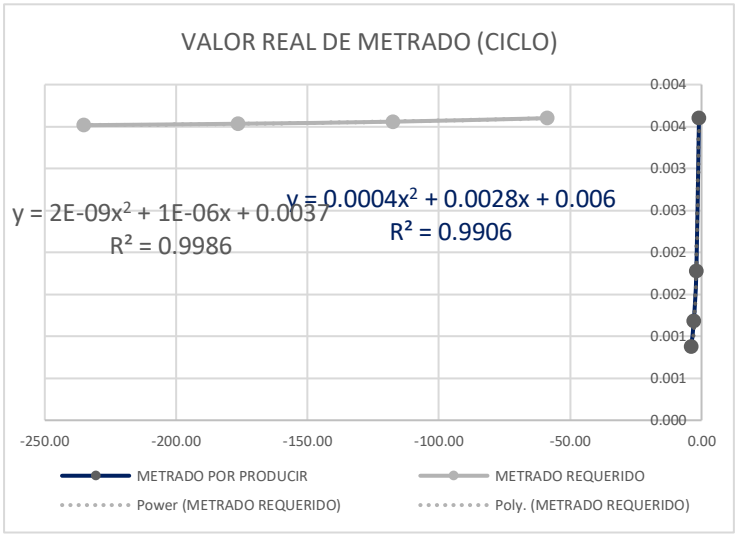


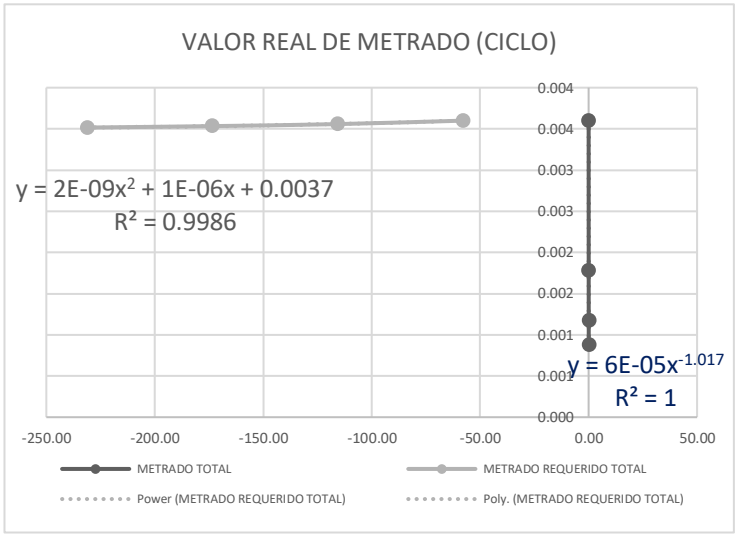


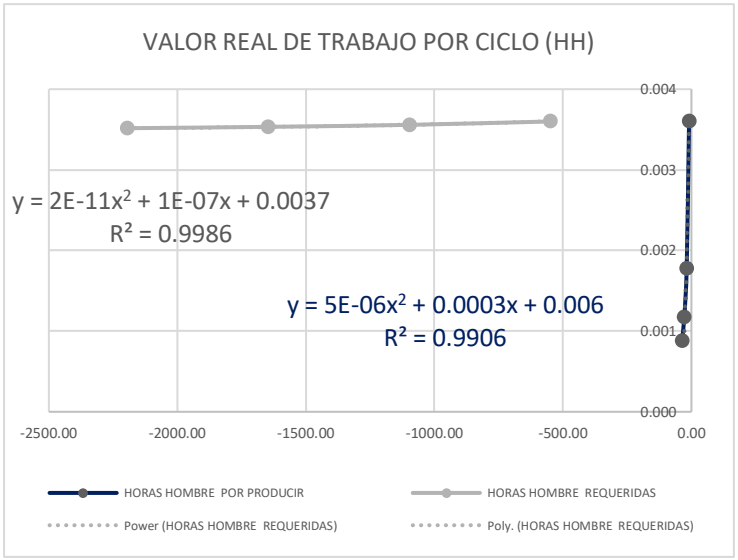


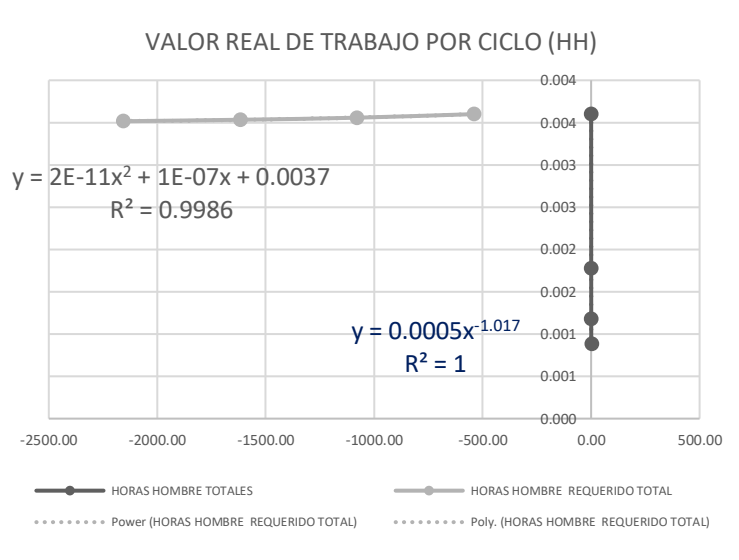


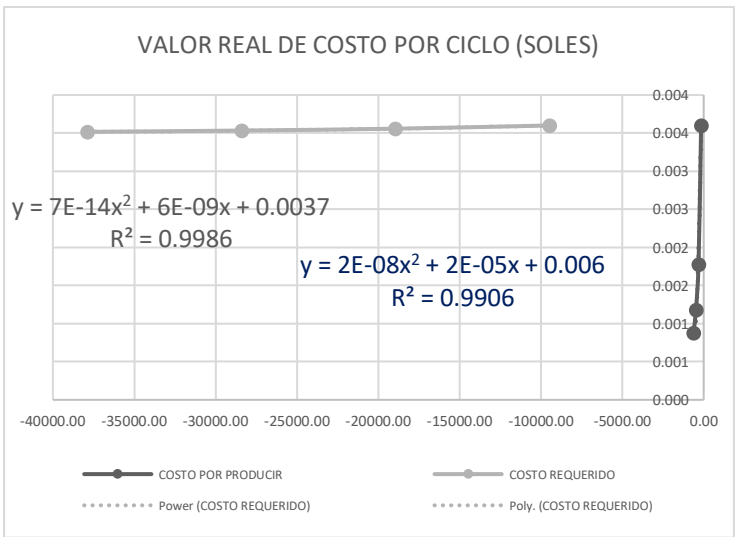
Muestra N° 25 – OBRA II

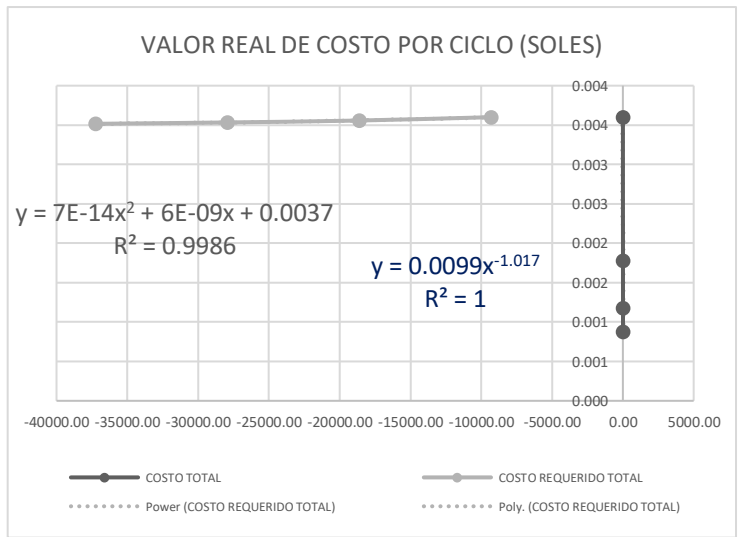




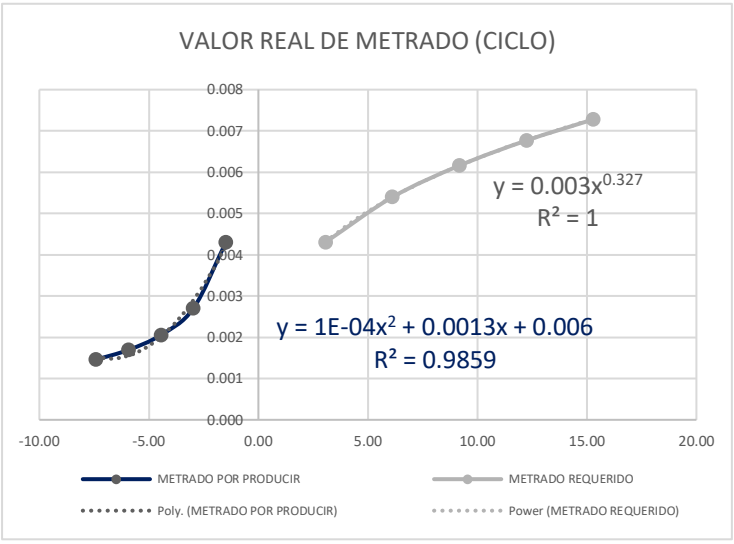


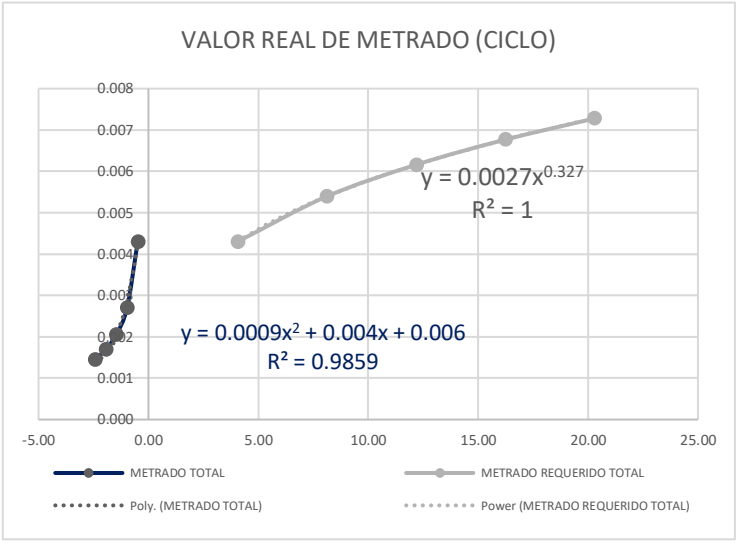


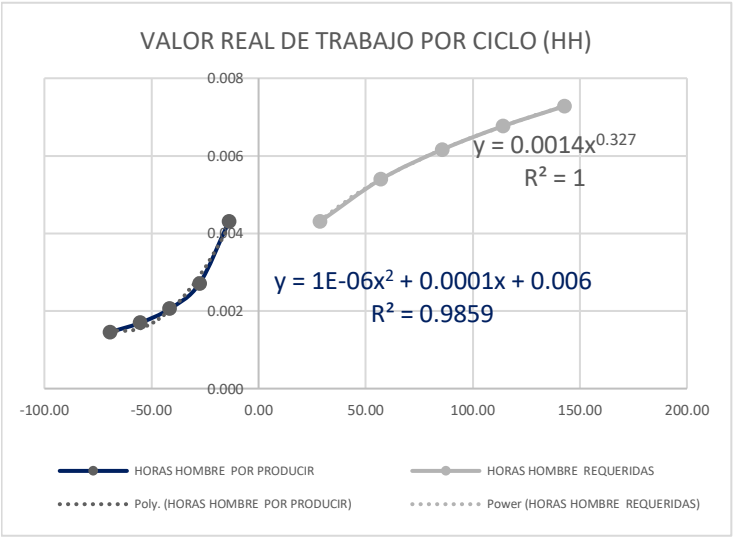


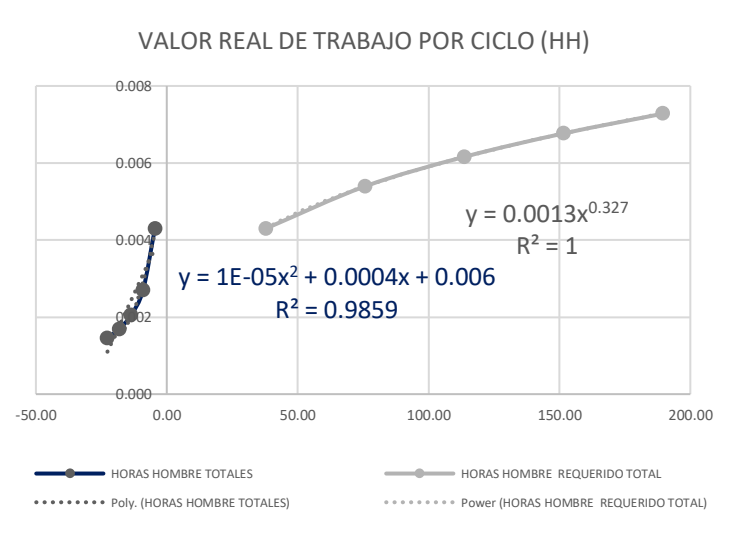


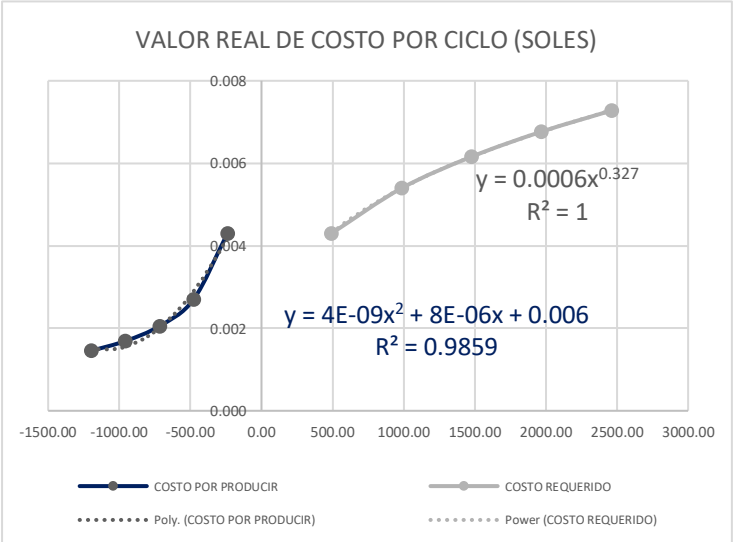
Muestra N° 26 – OBRA II

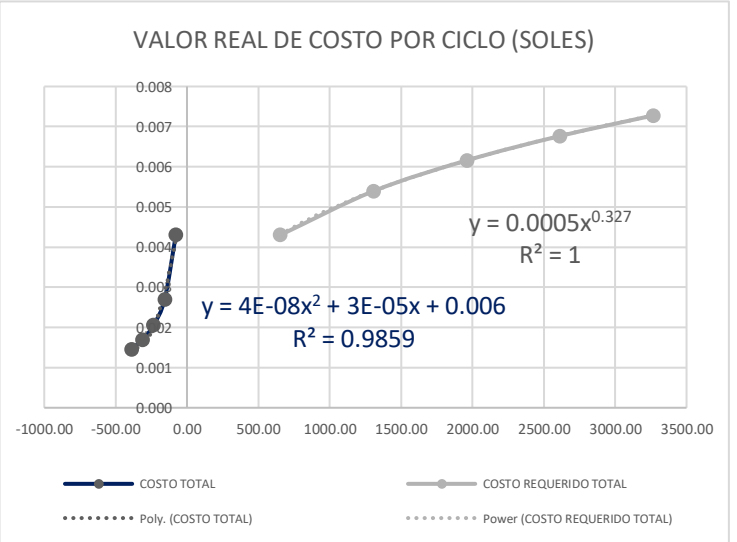




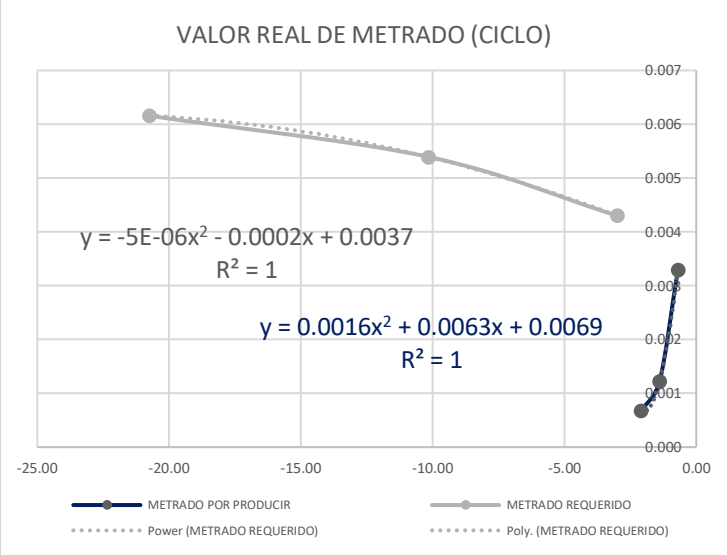


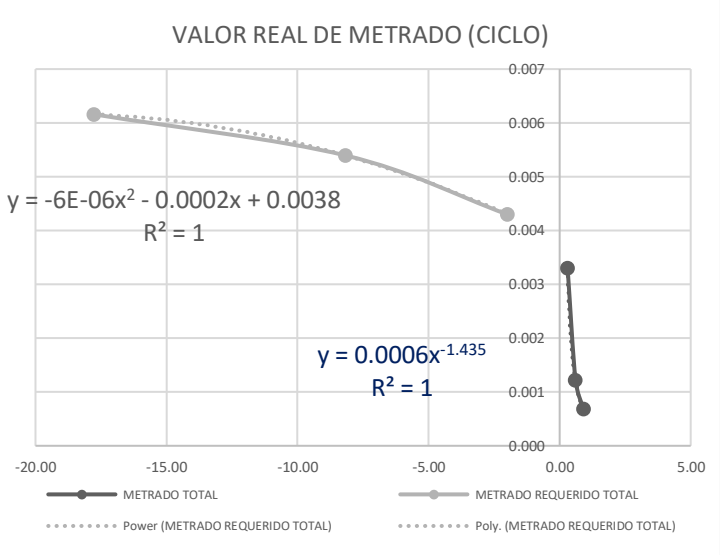


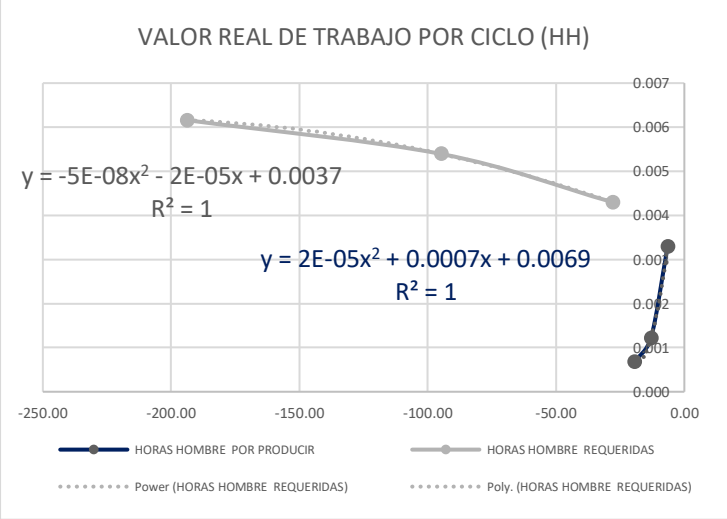


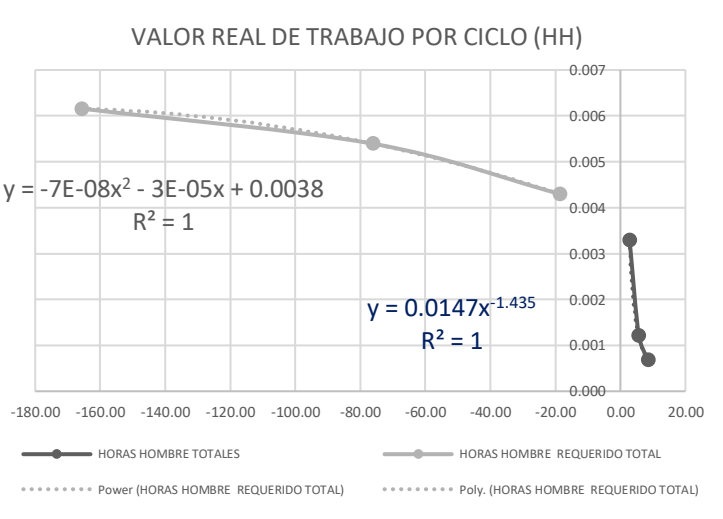


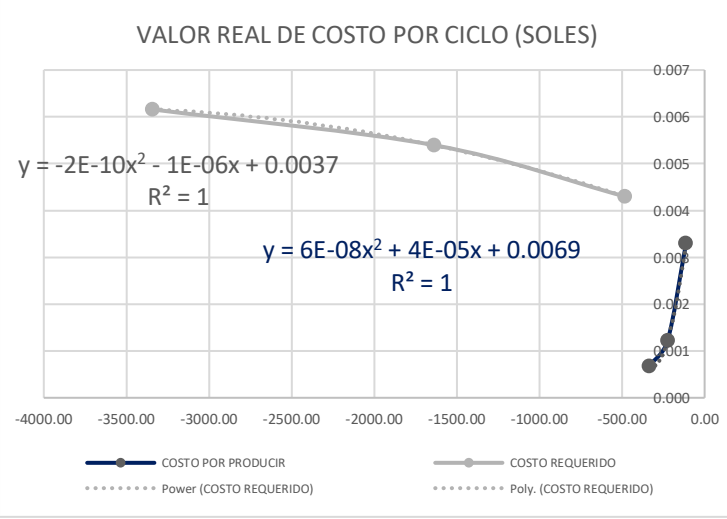
Muestra N° 27 – OBRA II

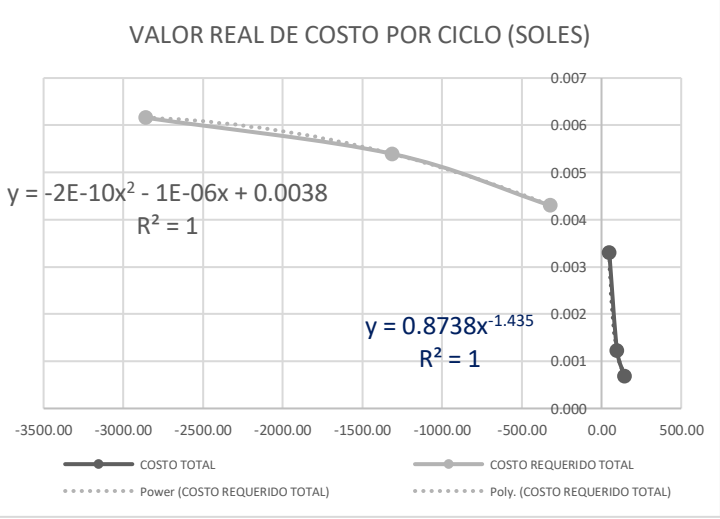




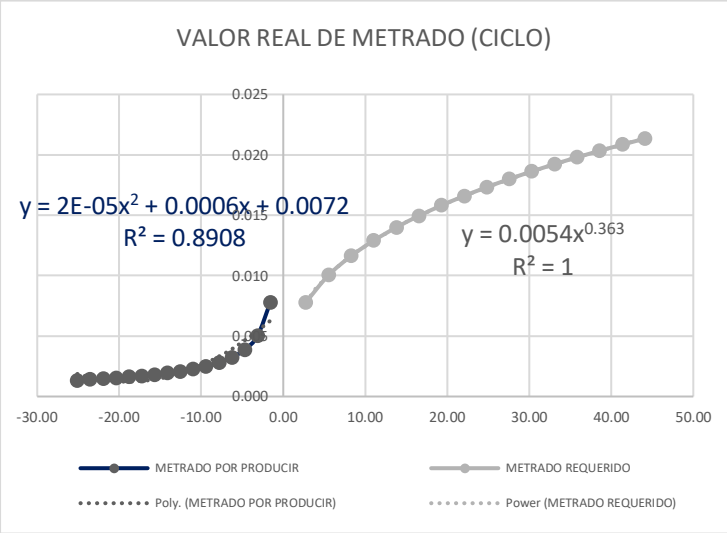


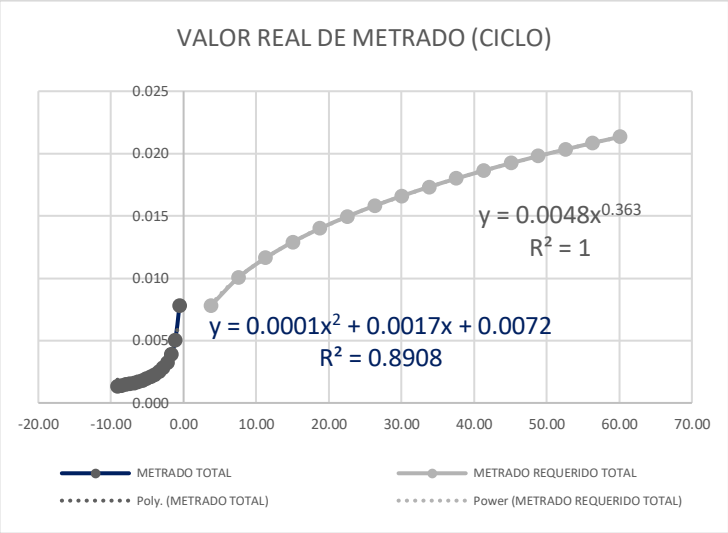


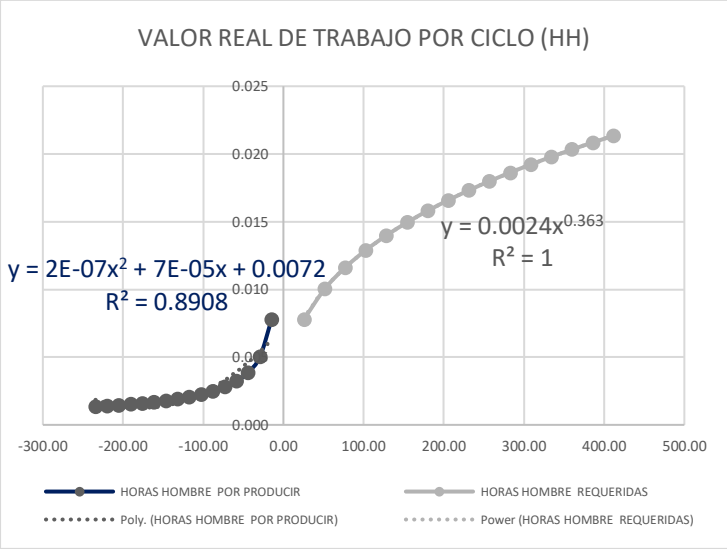


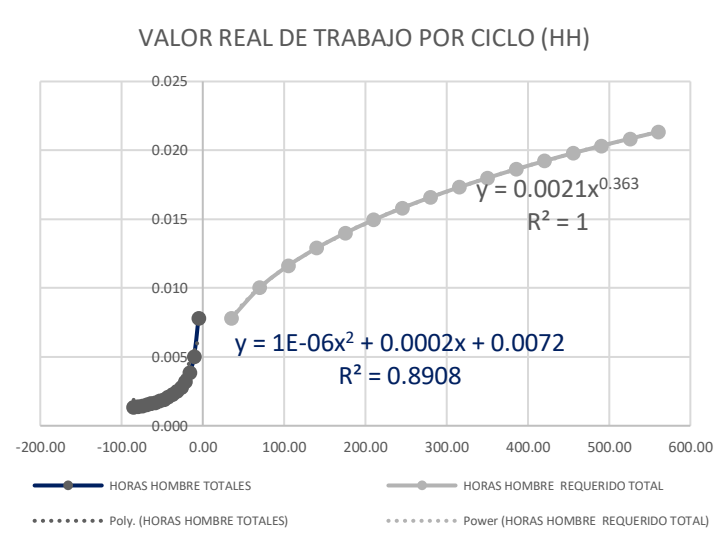


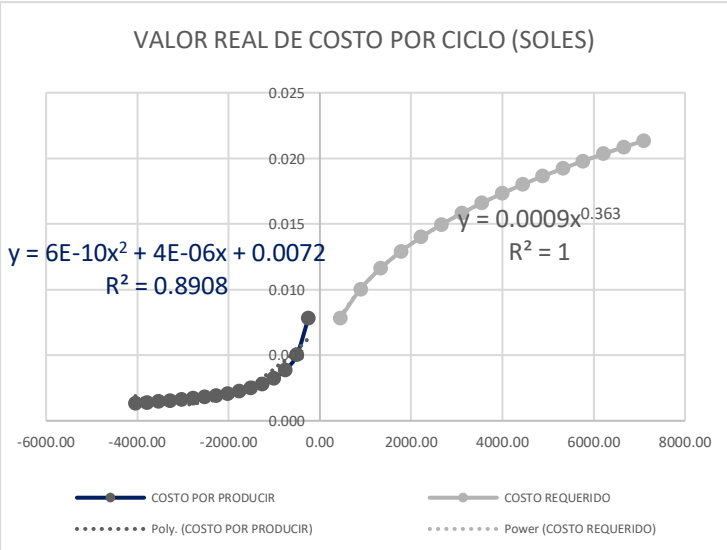
Muestra N° 28 – OBRA II

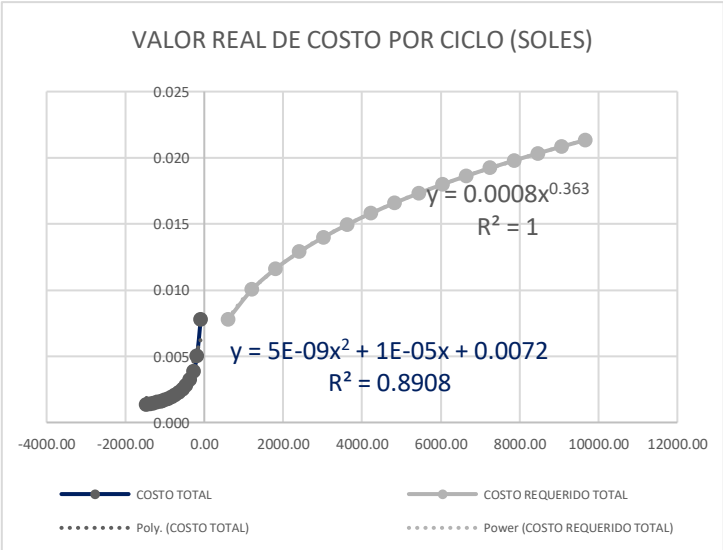




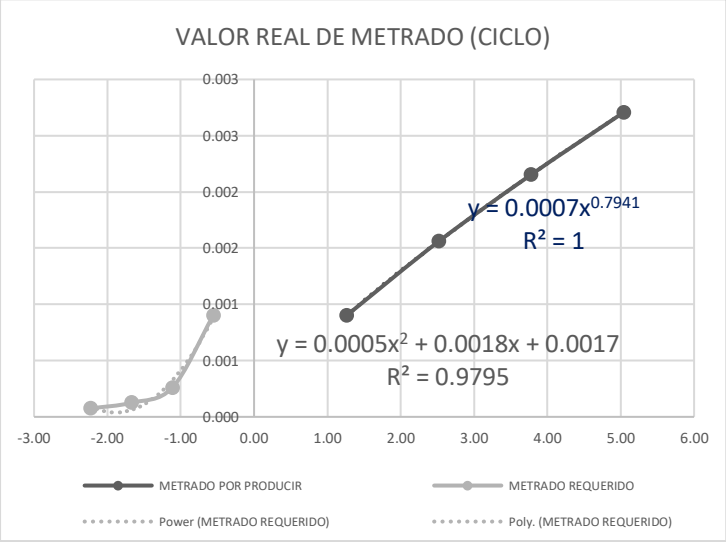


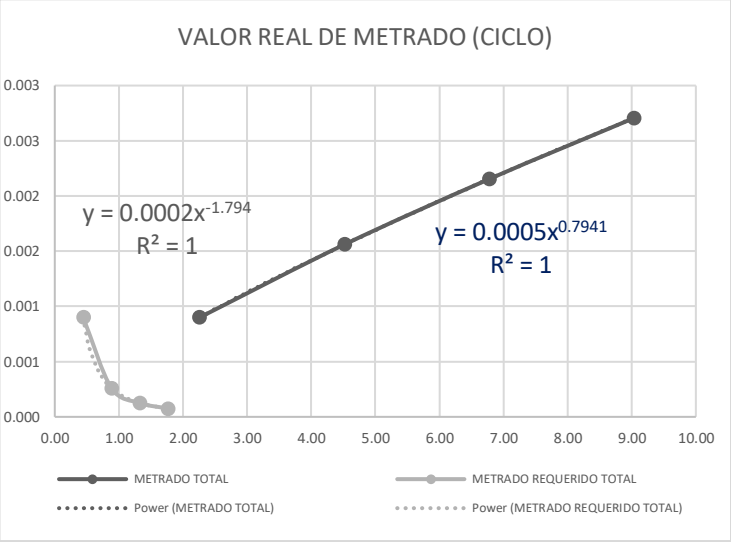


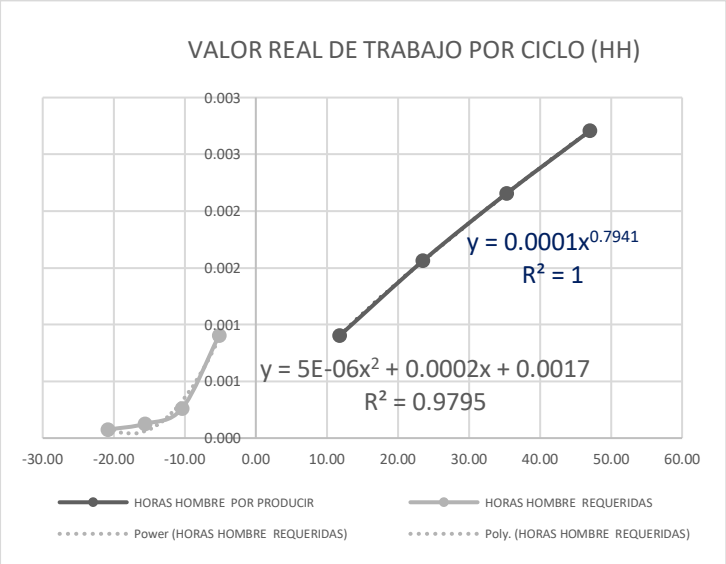


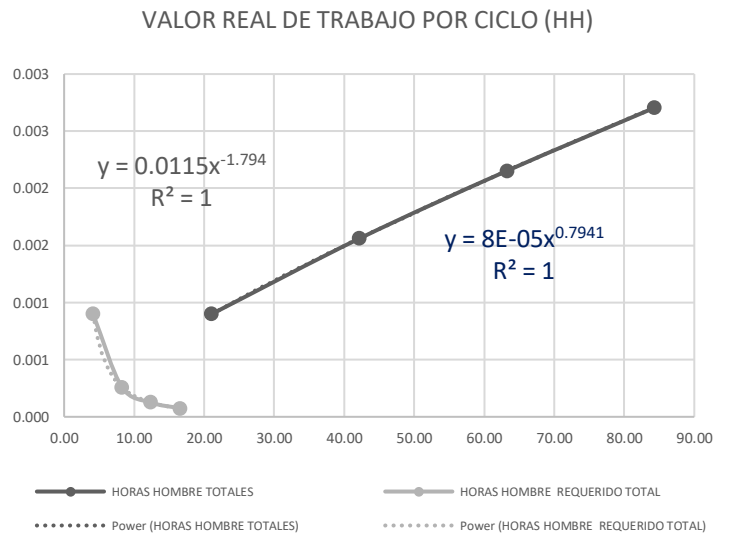


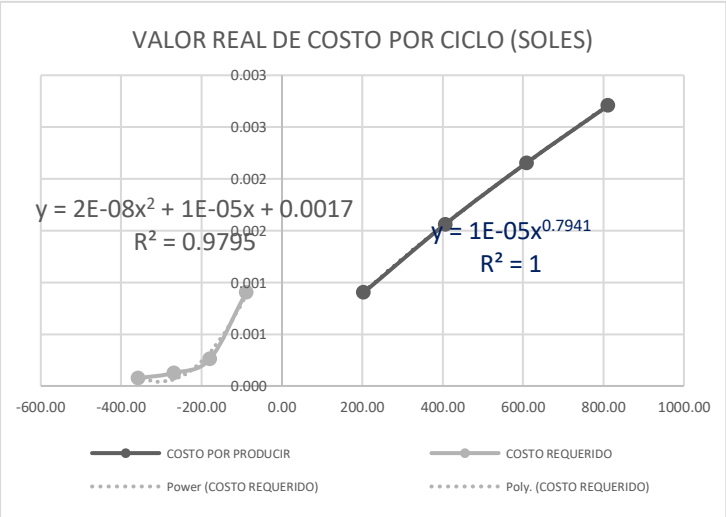
Muestra N° 29 – OBRA II

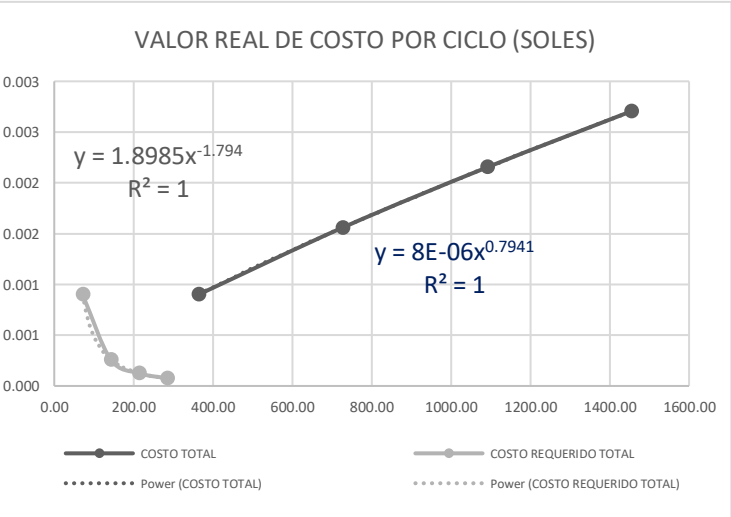




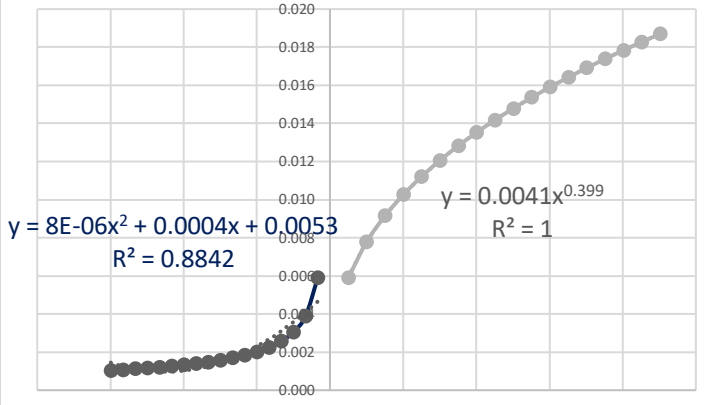


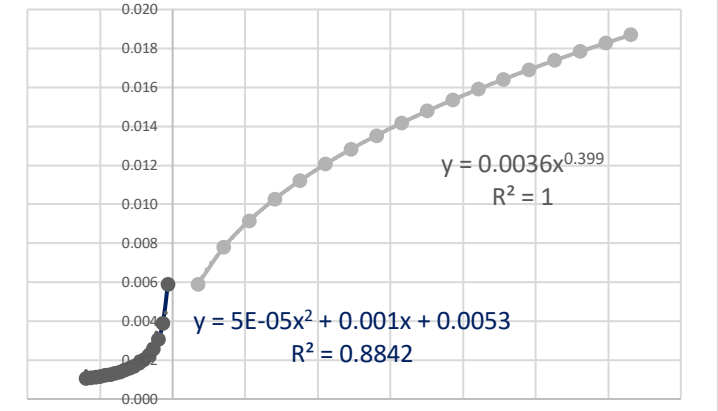


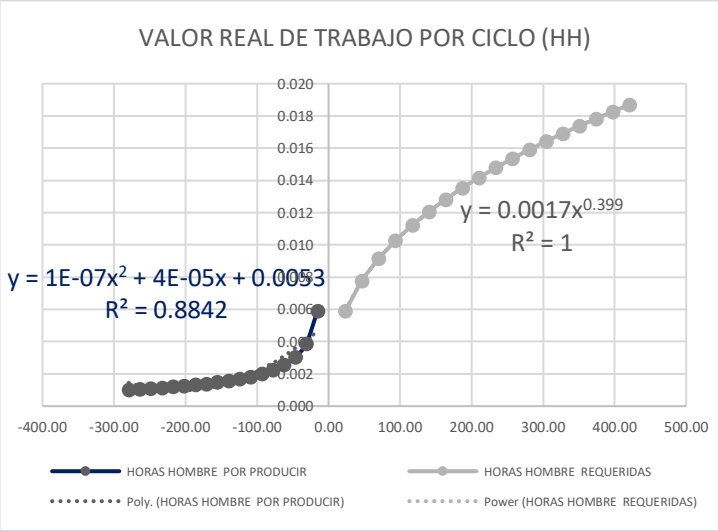


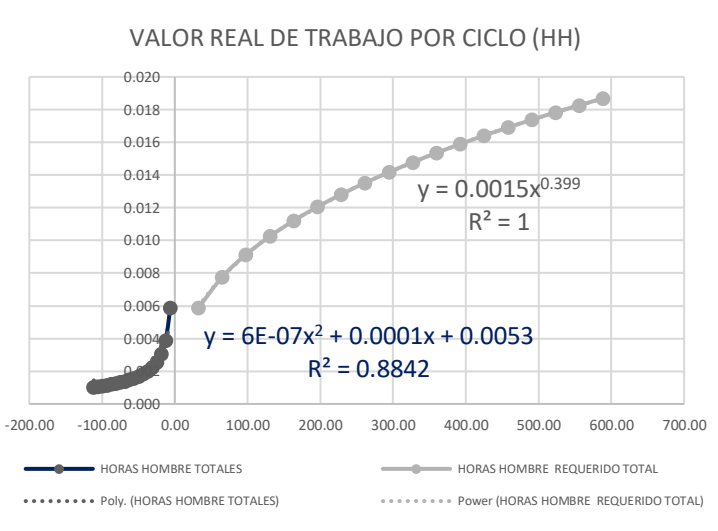


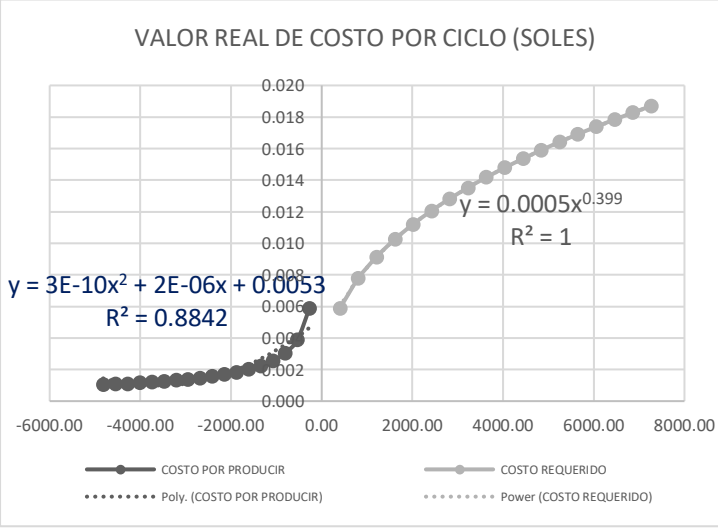
Muestra N° 30 – OBRA II

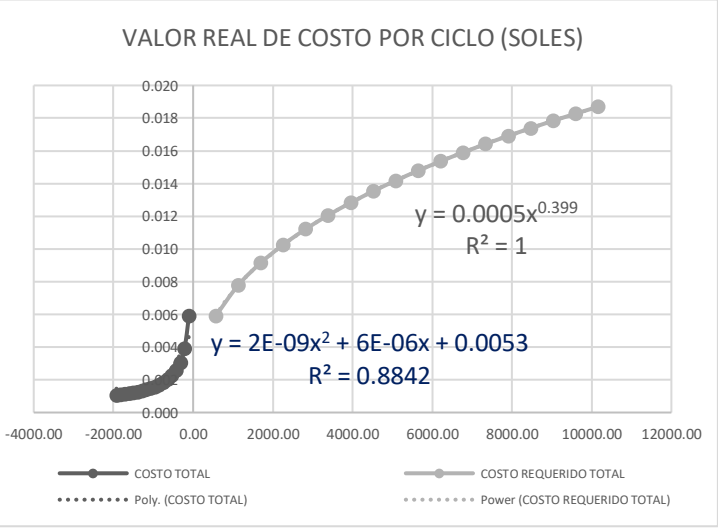




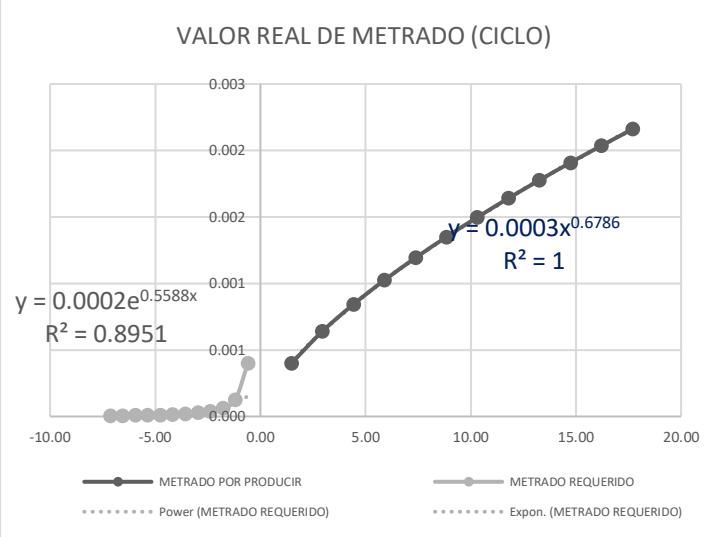


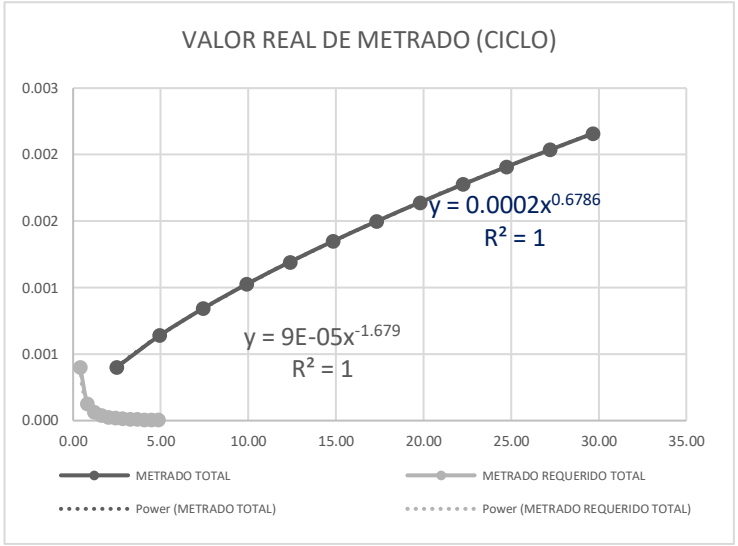


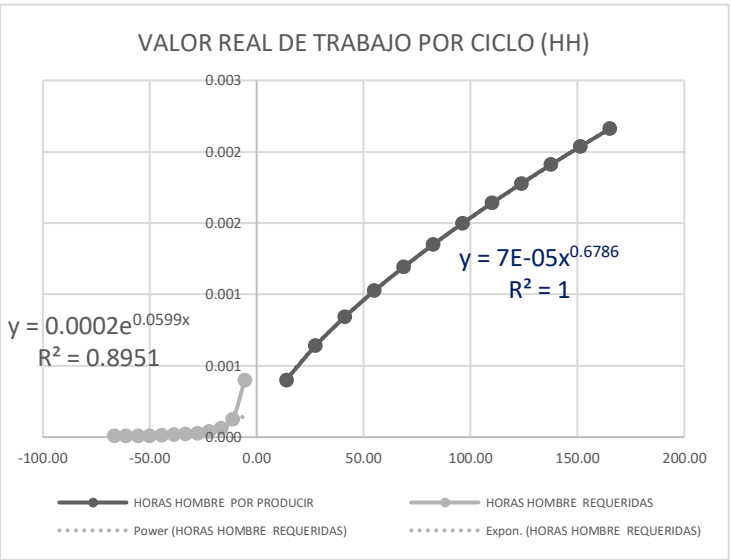


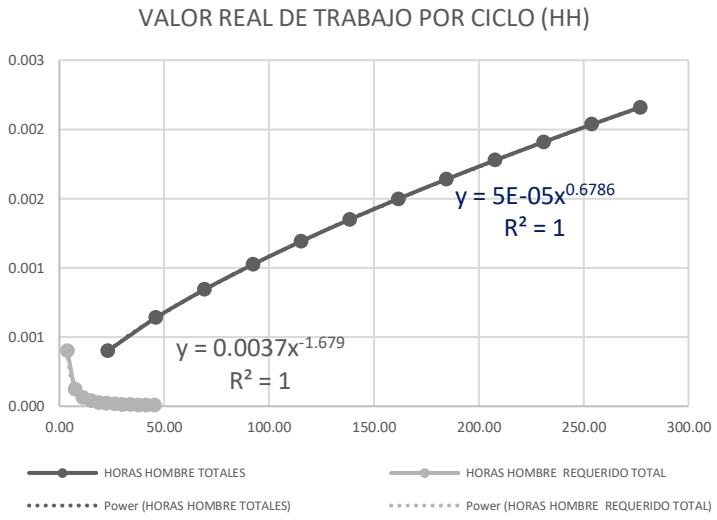


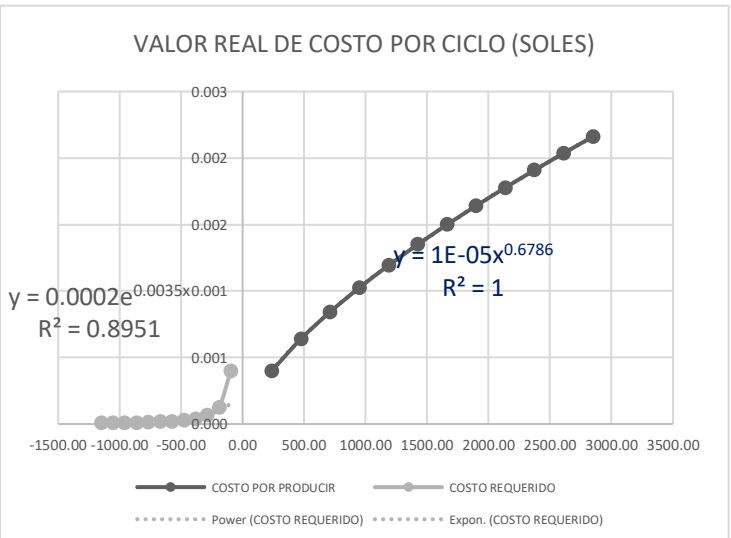
Muestra N° 31 – OBRA II

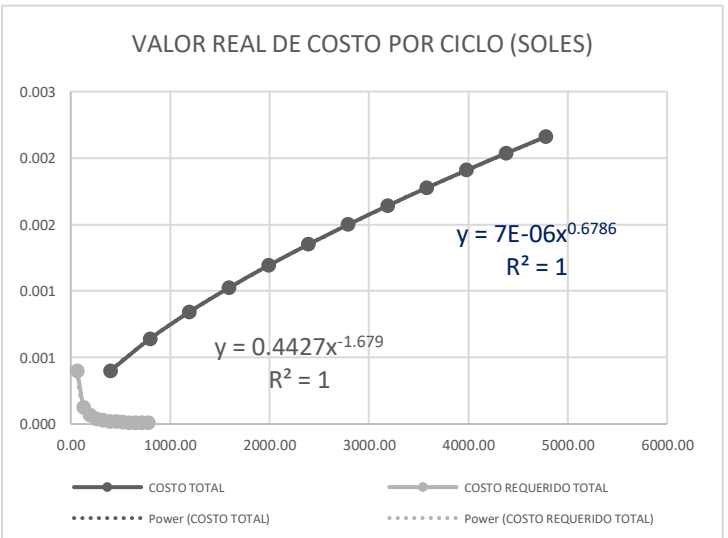




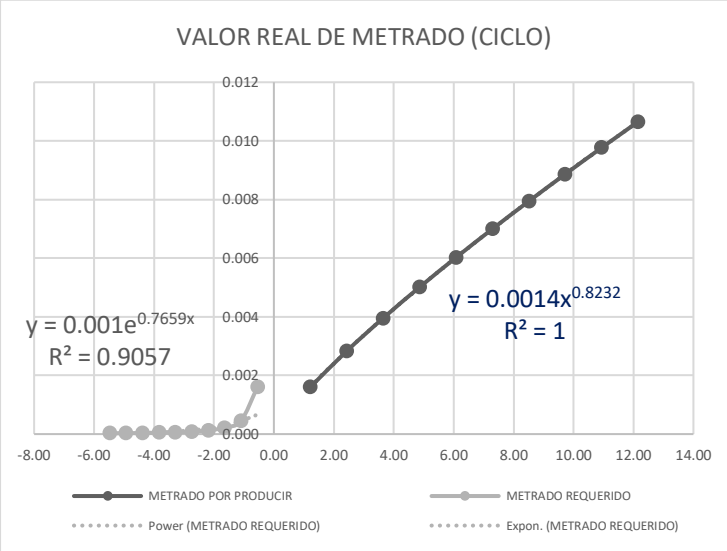


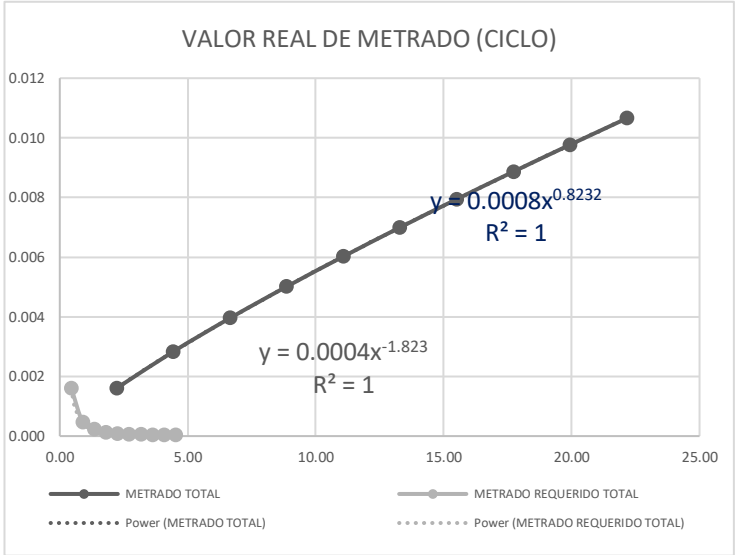


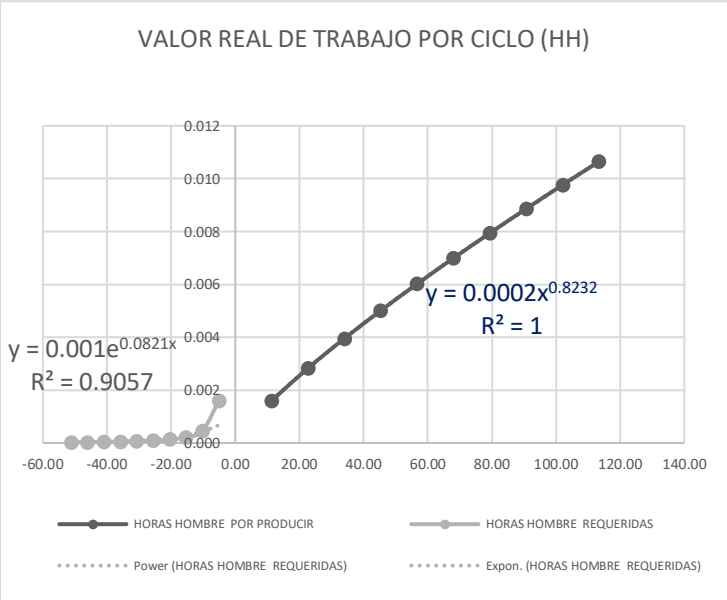


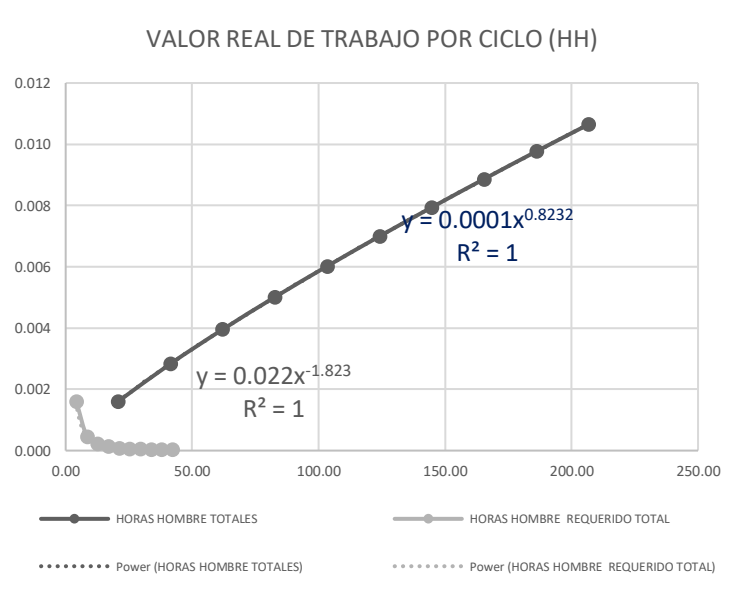


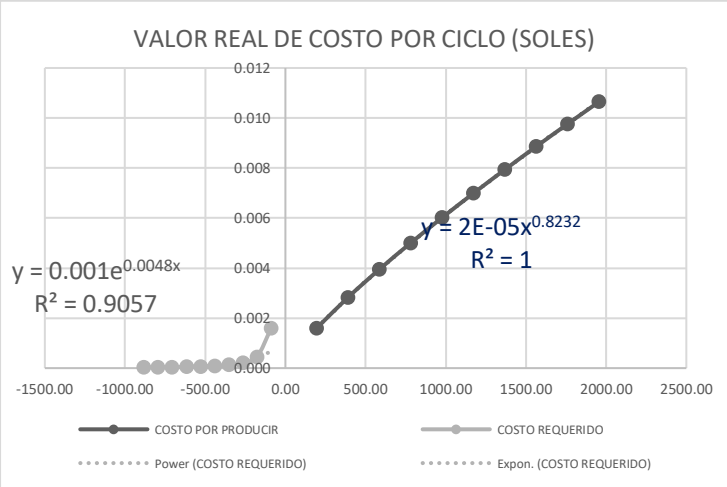
Muestra N° 32 – OBRA II

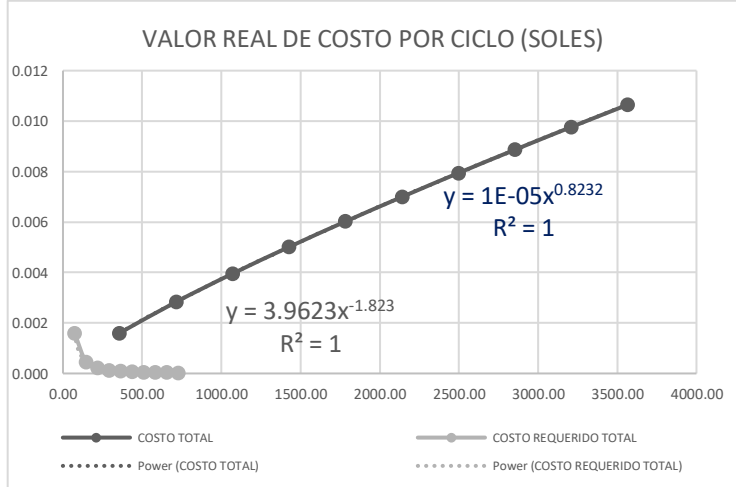




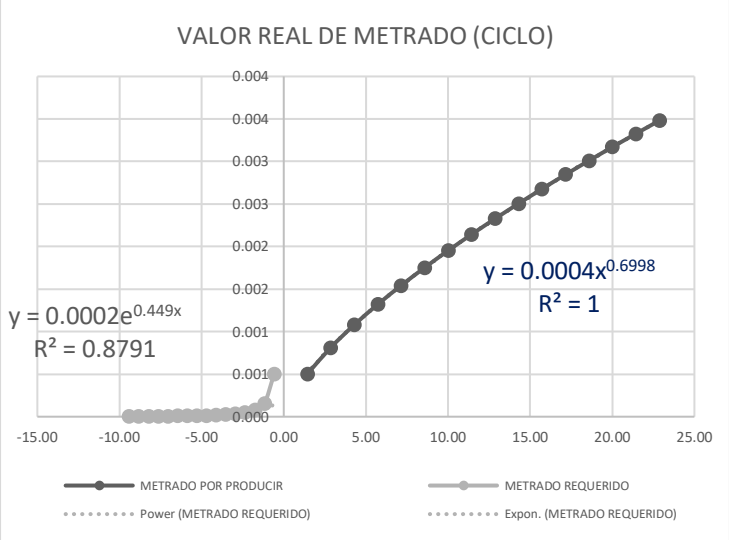


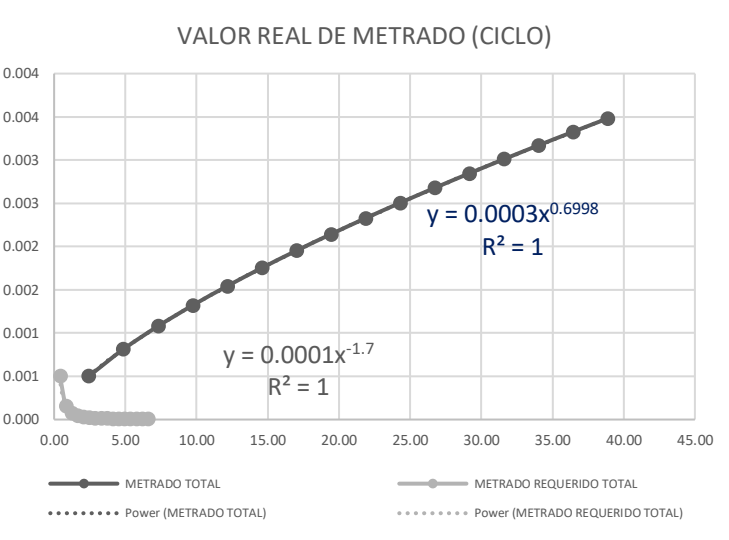


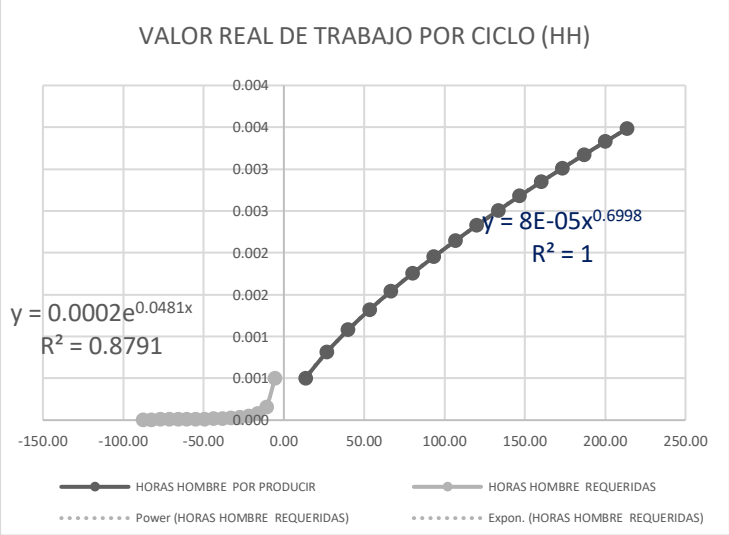


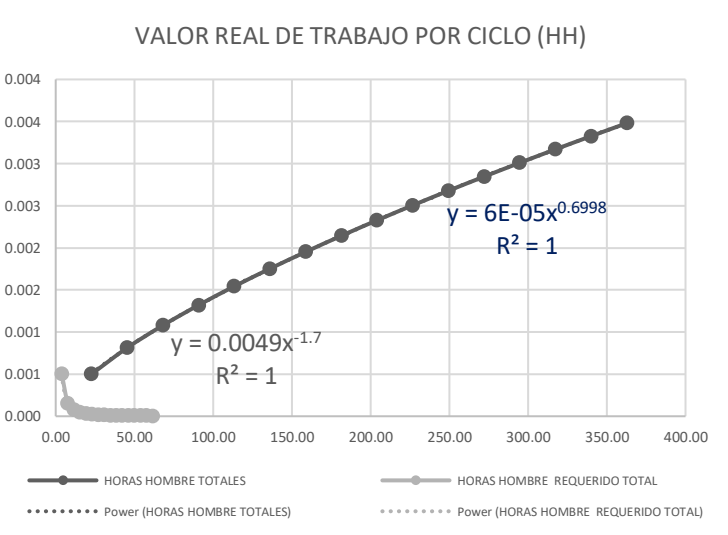


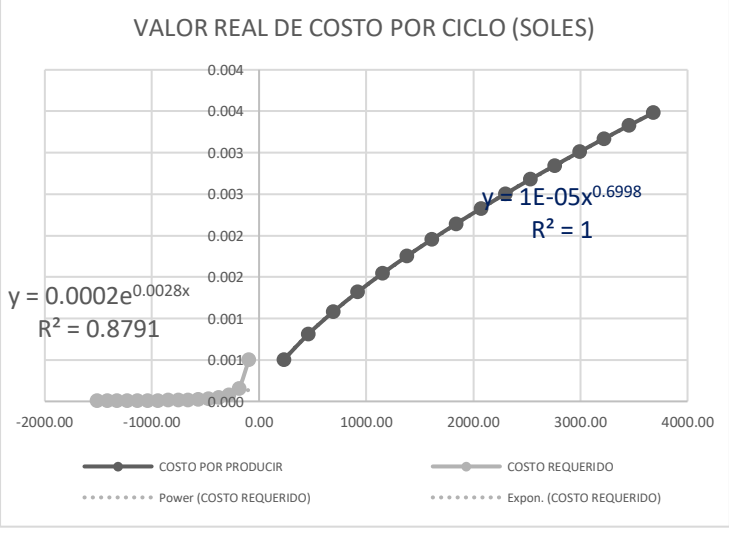
Muestra N° 33 – OBRA II

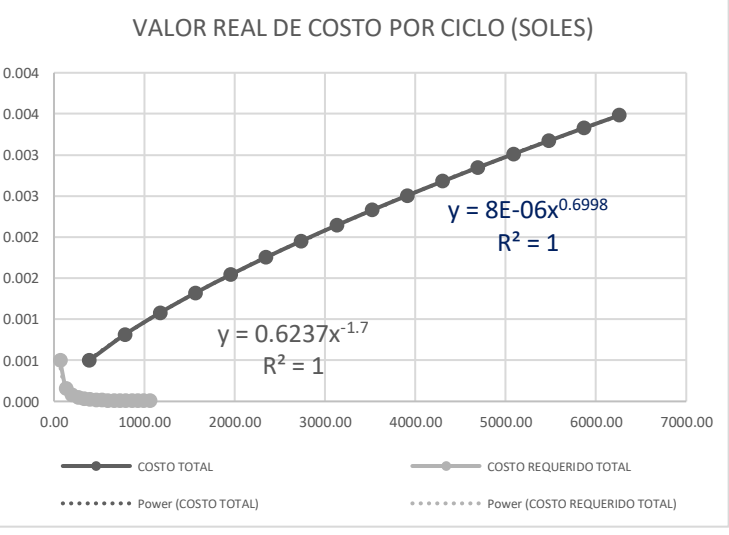




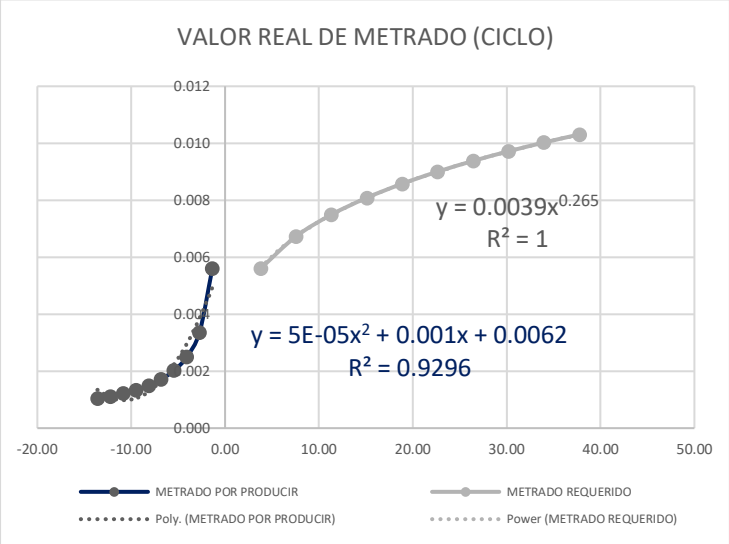


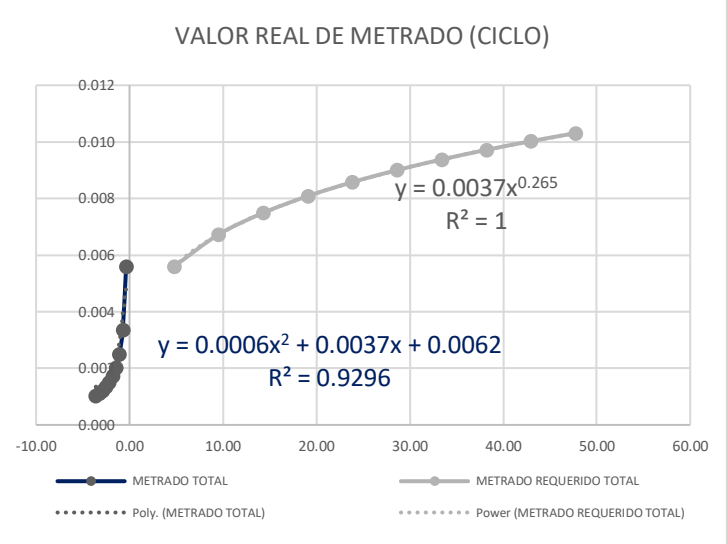


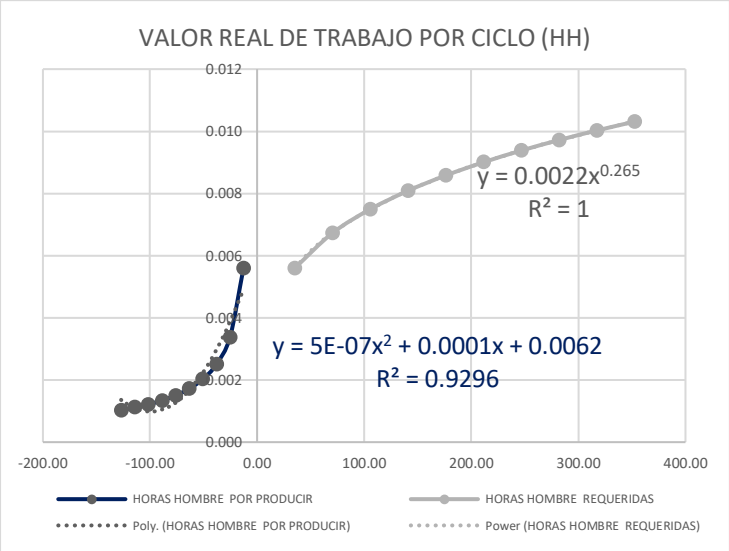


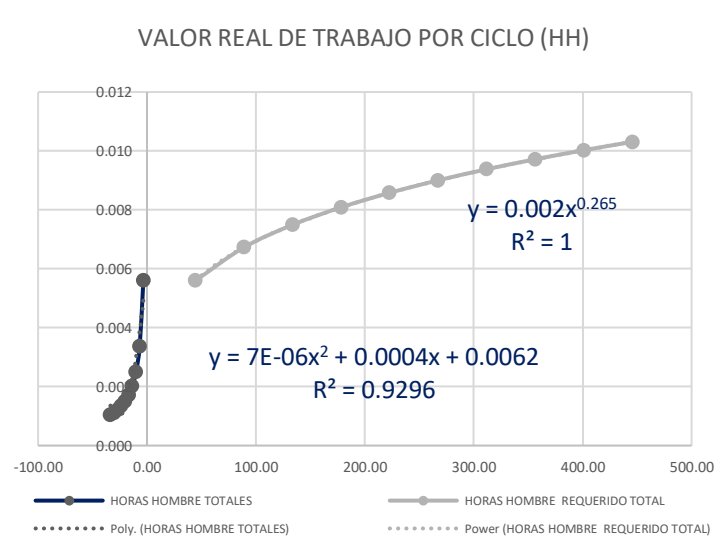


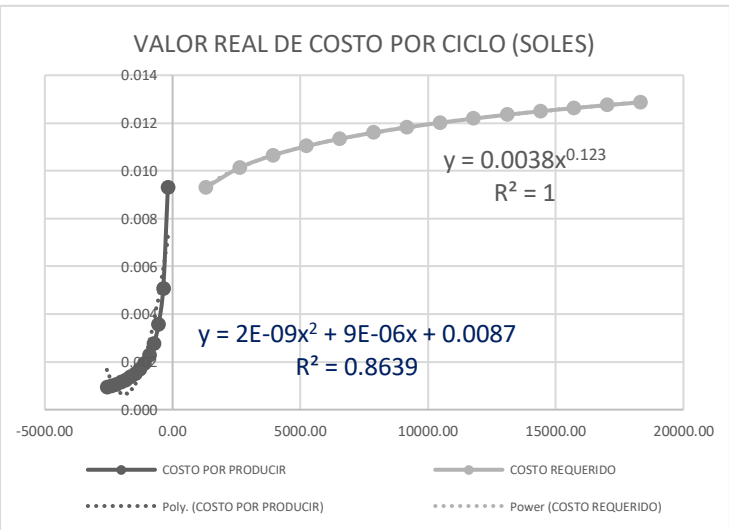
Muestra N° 34 – OBRA II

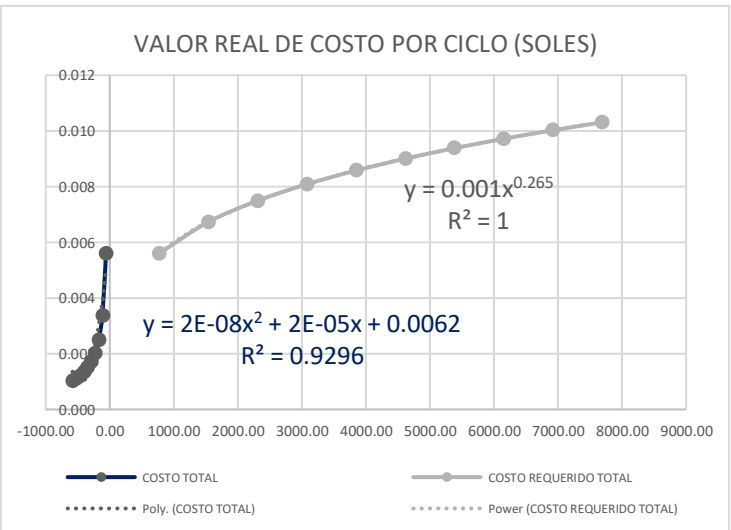




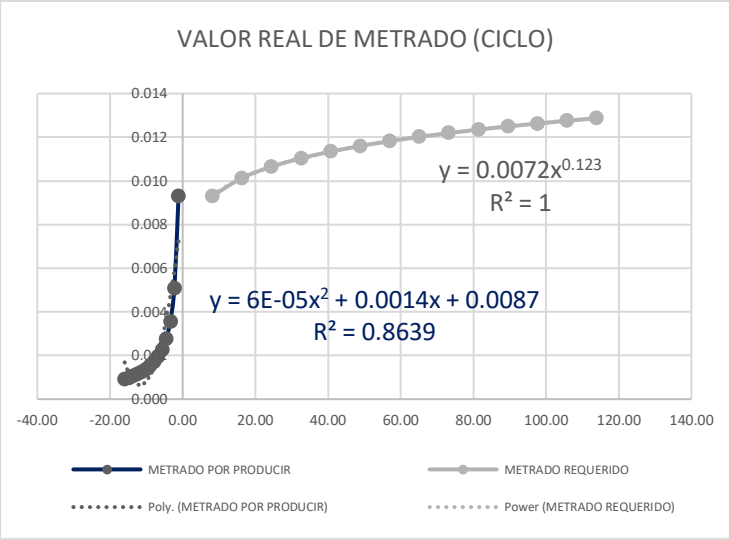


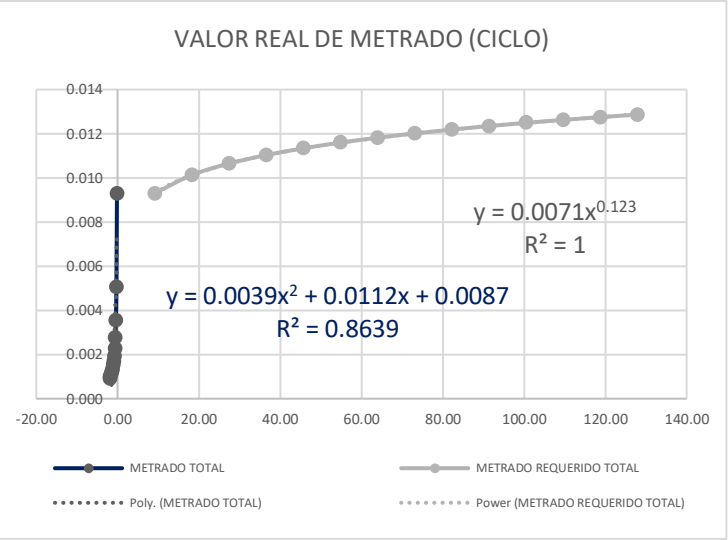


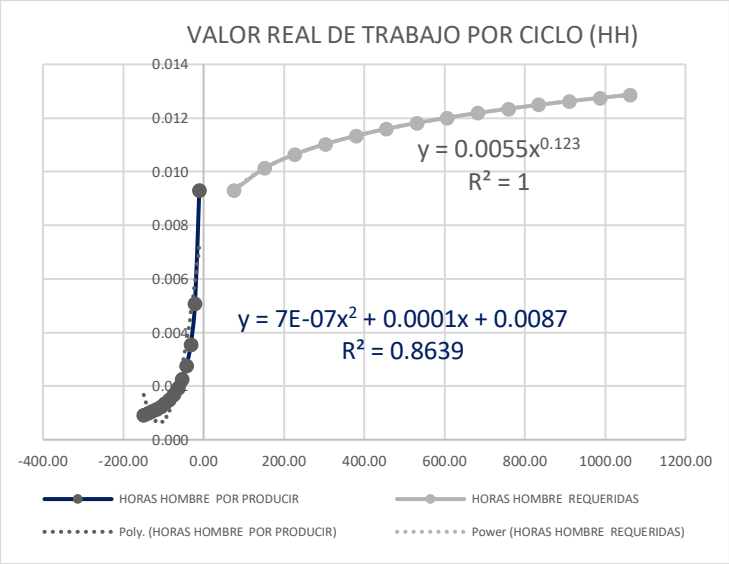


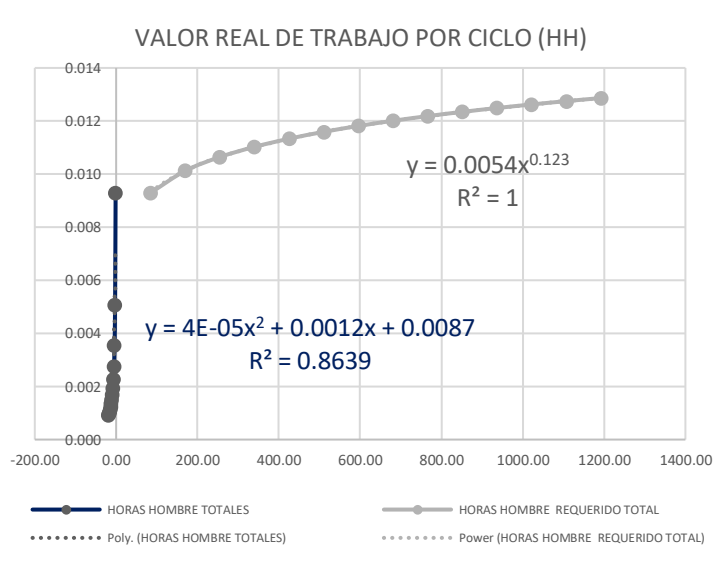


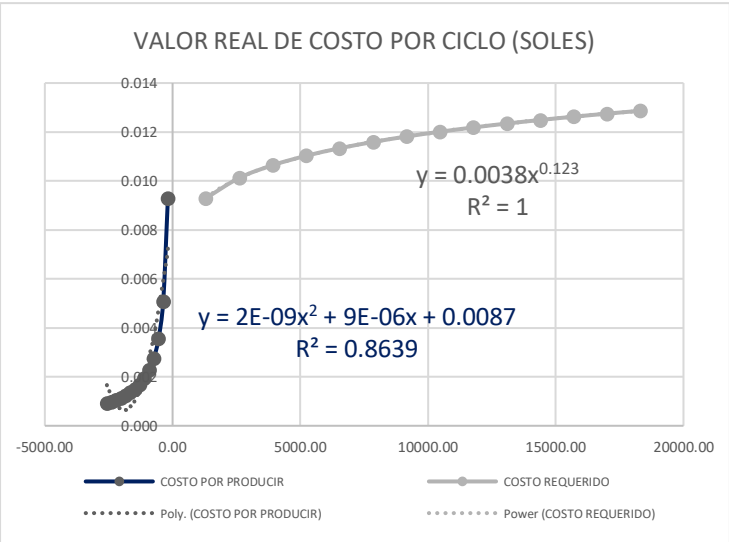
Muestra N° 35 – OBRA II

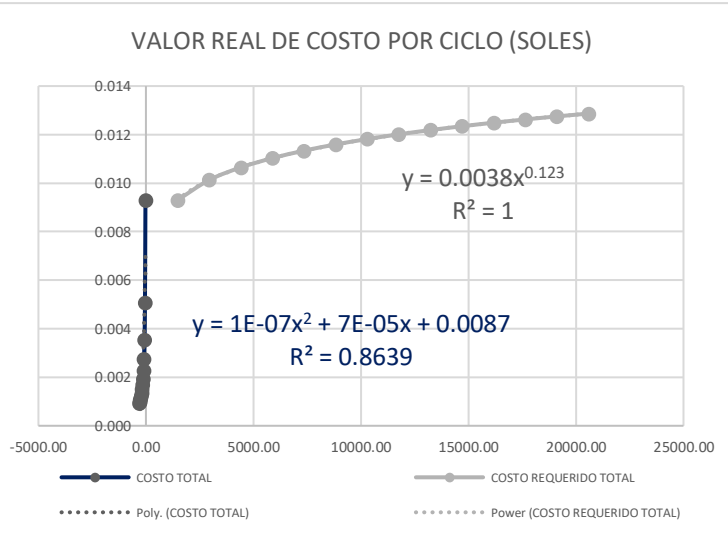




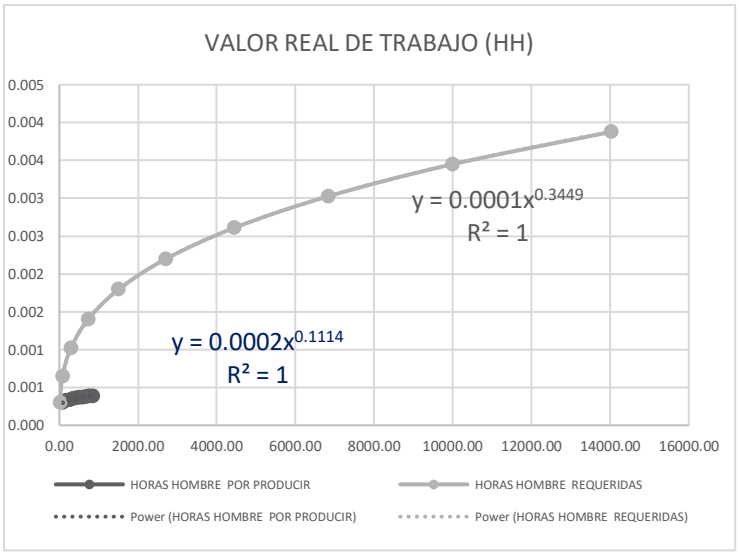


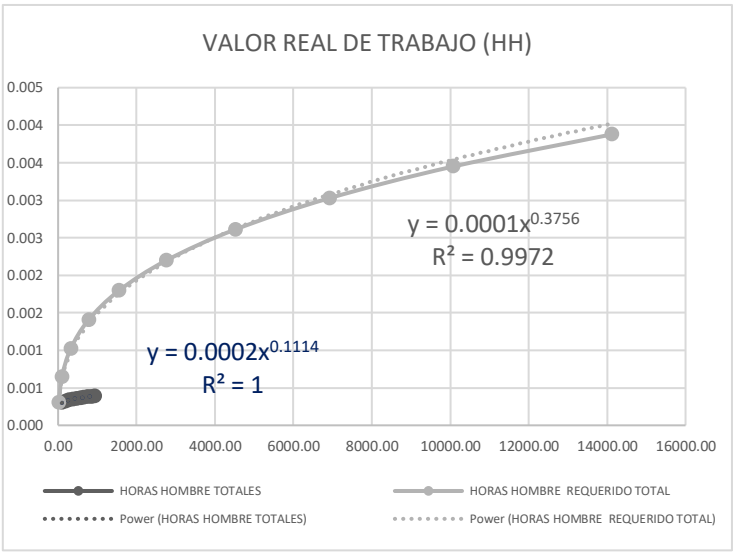


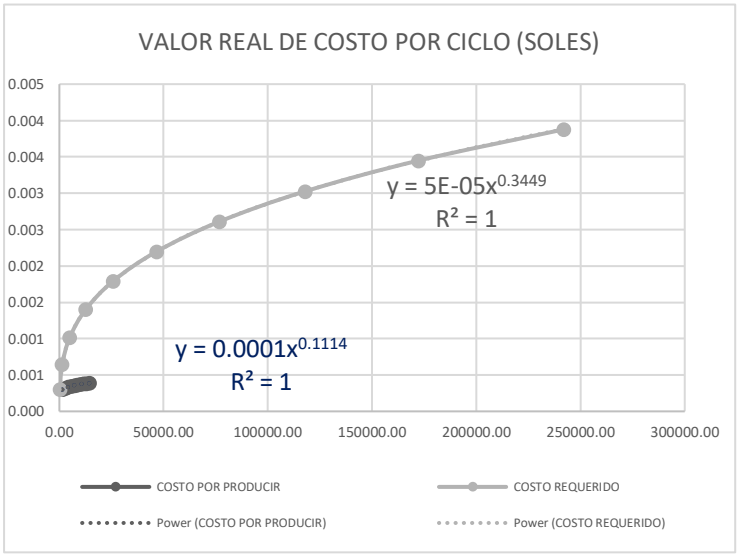


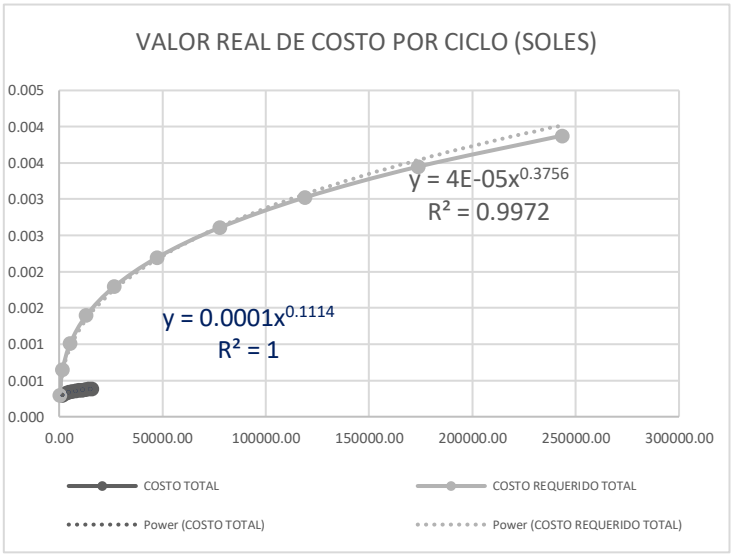


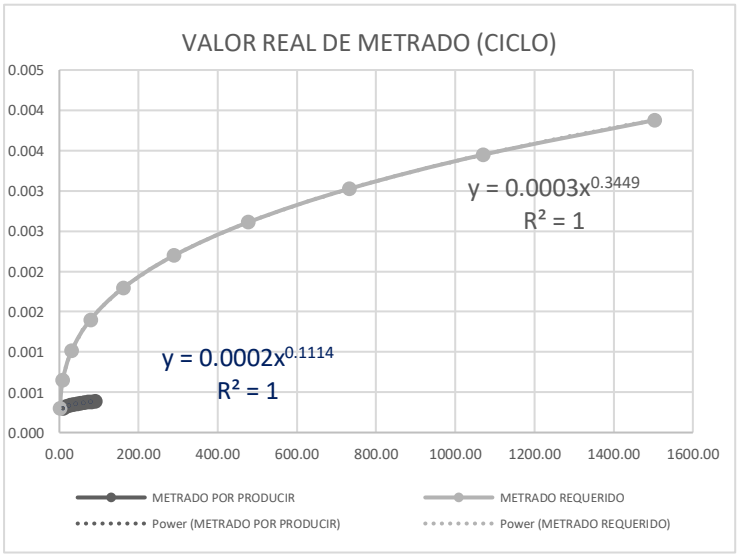
Muestra N° 36 – OBRA II

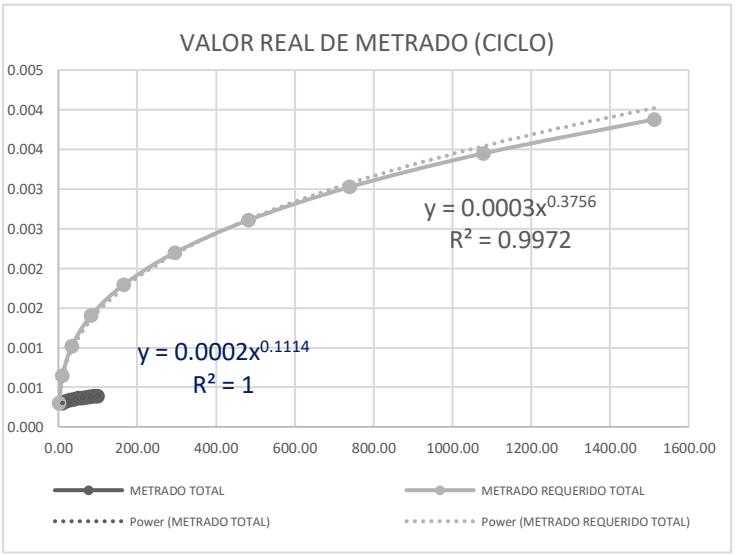












Optimización de los procesos constructivos de placas aplicando el análisis de las curvas de aprendizaje en obras de edificaciones, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%	3%	0%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
4	vdocuments.mx Fuente de Internet	<1%
5	Thaís Chávez Romero, Sofía Mantilla Torres. "Comparación de la fuerza de adhesión entre el ionómero de vidrio y la resina compuesta, con y sin grabado ácido", OdontoInvestigación, 2016 Publicación	<1%
6	Kai Plociennik. "A probabilistic PTAS for shortest common superstring", Theoretical Computer Science, 2014	<1%

Publicación

7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	ECOFISH S.A.. "EIA-SD para la Instalación de una Planta de Curado con Capacidad de 284.5 t/mes Ubicada en el Distrito de Chimbote, Áncash-IGA0003765", R.D. N° 141-2016-PRODUCE/DGCHD, 2020 Publicación	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		