

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas



OPTIMIZACIÓN EN EL PROCESO DE PERFORACIÓN APLICANDO LA PERCUSIÓN ASISTIDA EN EL SISTEMA ROTATIVO (PARD) PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN OPERACIONES A TAJO ABIERTO.

Tesis presentada por el Bachiller

Salas Quinta, Kevin Jesús

para optar el Título Profesional de

Ingeniero de Minas

Asesora:

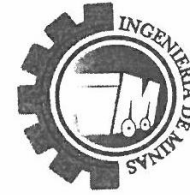
López Casaperalta, Patricia Yaneth

**Arequipa – Perú
2019**

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



INFORME DICTAMINATORIO
DE BORRADOR DE TESIS



VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

Optimización en el proceso de perforación aplicando
la percusión asistida en el sistema rotativo (PARD)
para aumentar la productividad en Operaciones
a tejo abierto

PRESENTADO POR (EL) (LOS) BACHILLER (ES):

Salas Quenta Kevin Jesús

NUESTRO DICTAMEN ES:

Aprobado

OBSERVACIONES: Ninguna

Arequipa, 01 de agosto del 2019



JURADO DICTAMINADOR

Nombre: Patricia López

Casapera Lta

Código: 2872




JURADO DICTAMINADOR

Nombre: Carlos Peatogui

Ordoñez

Código: 3119

EPÍGRAFE



*Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un
esfuerzo total es una victoria completa.*

Mahatma Gandhi

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, me complace en esta oportunidad presentar el estudio de investigación que se titula: **Optimización en el proceso de perforación aplicando la percusión asistida en el sistema rotativo (PARD) para aumentar la productividad en operaciones a tajo abierto.** Con el que pretendo alcanzar el título profesional de Ingeniero de Minas.

Este estudio está desarrollado y es elaborado por mi autoría a excepción del marco teórico; en su realización he tenido en cuenta los aspectos metodológicos para la elaboración de una tesis, teniendo en cuenta el método científico de la investigación, además está enmarcado en base al reglamento de títulos y grados de la Universidad Católica de Santa María en la facultad de Ciencias de Ingeniería Físicas y formales del programa profesional de Ingeniería de Minas.

Sin otro particular, me despido de ustedes, no sin antes presentarles mi agradecimiento infinito por su atención en la revisión del presente trabajo de investigación.

Arequipa, mayo del 2019.

KEVIN JESÚS SALAS QUINTA

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada:

A mis padres Jesús Salas y Natalia Quinta quienes con su amor, comprensión y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hermana Lenia Salas Quinta por su cariño y apoyo incondicional, siempre atenta a cada paso que doy y seguiré dando. A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas que tengo por cumplir en esta ardua línea profesional y personal.

Finalmente, quiero dedicar esta tesis a todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos con este servidor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios, quien con su bendición guía siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a la empresa EPIROC PERÚ, por permitirme ser parte de sus filas como ingeniero de campo, donde pude aprender bastante sobre temas netamente de perforación, asimismo, por brindarme el apoyo constante en este proceso de la elaboración de tesis, y a toda el área donde me desempeño, Rock Drilling Tools, un grupo de trabajo muy amigable y satisfactorio para el desarrollo profesional, sin más que decir Don Alberto Mitumori, Ing. Henry Escobar, Ing. Oliver Tejada, y mi gran amigo y aventuras de trabajo de campo en todo el Perú Jorge Placencia. Muchas Gracias por sus grandes enseñanzas.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Católica de Santa María, a toda la Facultad de Ingeniería de Minas, a mis profesores quienes con sus enseñanzas de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

ÍNDICE GENERAL

RESÚMEN	XVIII
ABSTRACT	XIX
INTRODUCCIÓN	XX
CAPÍTULO I.....	1
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.4.1. PROBLEMA GENERAL	4
1.4.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	4
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.7. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.8. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.9. HIPÓTESIS.....	7
1.10. VARIABLES.....	8
1.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	8
1.10.2. VARIABLE DEPENDIENTE	8
1.10.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	8

CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1.1. ROBINSON- NEVADA (2011).....	10
2.1.2. AITIK- SWEDEN (2009).....	12
2.2. BASES TEÓRICAS	14
2.2.1. SISTEMA DE PERFORACION PARD.	14
2.2.2. SISTEMA ROTATIVO	15
2.2.3. SISTEMA DE PERFORACIÓN DHT (DOWN THE HOLE)	15
2.2.4. PRINCIPIOS DE PERFORACIÓN	16
2.2.5. BROCAS PARA LA PERCUSIÓN.....	17
2.2.6. COMPONENTES DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN	19
2.2.7. EL MARTILLO DE FONDO	21
2.2.8. VENTAJAS DE LAS PERFORADORAS MARTILLO EN FONDO	21
2.2.9. DESVENTAJAS DE PERFORADORAS MARTILLO EN FONDO	
(DTH)	23
2.2.10. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA COLUMNA DE	
PERFORACIÓN	24
2.2.11. COSTO TOTAL DE PERFORACIÓN TDC (TOTAL DRILLING	
COST)	35
2.2.12. ESTRUCTURA DEL COSTO DE PERFORACIÓN.....	36
2.2.13. MAPA CONCEPTUAL	39

CAPÍTULO III.....	40
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	40
3.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.1.1. SEGÚN EL NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:.....	40
3.1.2. SEGÚN EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
3.2.1. POBLACIÓN.....	41
3.2.2. MUESTRA.....	42
3.3. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	44
3.3.1. UBICACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO.....	44
3.3.2. UBICACIÓN TEMPORAL.....	45
3.3.3. UNIDADES DE ESTUDIO	45
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.4.1. TÉCNICAS	45
3.4.2. INSTRUMENTOS.....	46
3.5. TÉCNICAS DEL ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	46
3.5.1. ORGANIZACIÓN.....	46
3.5.2. RECURSOS	47
3.5.3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	49
3.5.4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	52
CAPÍTULO IV	53
DISEÑO E INGENIERIA DEL PROYECTO.....	53
4.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARD.....	53
4.1.1. VALORES CLAVES OFRECIDOS AL CLIENTE.	53

4.1.2. SOLUCIÓN INNOVADORA	54
4.1.3. DISEÑO DEL MARTILLO PARD.....	55
4.1.4. DISEÑO DE LA BROCA TRICONICA.....	56
4.1.5. RESULTADOS ENTREGADOS AL CLIENTE	58
4.1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MARTILLO PARD	59
4.1.7. OPERACIÓN GENERAL DEL MARTILLO PARD.....	61
4.1.8. PRINCIPIOS DE OPERABILIDAD.....	62
4.1.9. INSTALACIÓN DEL MARTILLO PARD.	64
4.1.10. BREVE DESCRIPCIÓN DE LO NECESARIO PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARD.	64
4.1.11. PAUTAS Y ESPECIFICACIONES DE LUBRICACIÓN	65
4.1.12. SISTEMA LUBRICADOR (DHD).....	66
4.1.13. INYECCIÓN DE AGUA.....	69
4.1.14. OPERACIONES EN LA PERFORACIÓN CON MARTILLO PARD	70
CAPÍTULO V	74
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	74
5.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS POR TURNO.	75
5.1.1. RESULTADOS DEL SISTEMA CONVENCIONAL.....	75
5.1.2. RESULTADOS OBTENIDOS DEL SISTEMA PARD	78
5.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS METROS/TIEMPO TOTAL DE PERFORACIÓN.....	86
5.3. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS METROS/VELOCIDAD DE PENETRACIÓN.	87

5.4.	CALCULO Y COMPARACIÓN DEL TDC PARA AMBOS SISTEMAS.	89
5.5.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS (TDC) AMBOS SISTEMAS.	90
5.6.	RESULTADO FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.....	96
5.7.	TÉCNICA ESTADÍSTICA PARA DETERMINAR LA MAYOR VELOCIDAD DE PENETRACIÓN EN ROCA TIPO I Y II, EN AMBOS SISTEMAS PUESTOS EN PRUEBA.....	98
5.7.1.	HISTOGRAMA DEL SISTEMA PARD – DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR.	98
5.7.2.	HISTOGRAMA DEL SISTEMA CONVENCIONAL – DISTRIBUCIÓN NORMAL.....	101
5.8.	EVALUACIÓN DE LOS DOS SISTEMAS DE PERFORACIÓN CON EL METODO DE U DE MANN – WHITNEY.....	104
	CONCLUSIONES	106
	APORTES DEL SISTEMA PARD.....	108
	RECOMENDACIONES.....	109
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
	GLOSARIO - CONCEPTUALIZACIÓN DE TÉRMINOS	111
	ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: variables independientes y dependientes	8
Tabla 2: Especificaciones de estudio en Robinsón- Nevada	11
Tabla 3: Personal a cargo de las pruebas sistema PARD Fuente: Elaboración propia	47
Tabla 4: Herramientas puesta para las pruebas sistema PARD. Fuente: Elaboración propia	47
Tabla 5: Costo total utilizado para el proceso de las pruebas Fuente: Elaboración propia	48
Tabla 6: Formato de seguimiento para el Sistema PARD	49
Tabla 7: Consumo de aceite del Sistema PARD	68
Tabla 8: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en el día.	75
Tabla 9: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en la noche.	76
Tabla 10: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en ambos turnos.	77
Tabla 11: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en el día.	78
Tabla 12: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en la noche.	79
Tabla 13: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en ambos turnos.	81
Tabla 14: Comparación entre el sistema PARD y el sistema convencional.	84

Tabla 15: comparación de ambos sistemas (metros y tiempo total de perforación).....	86
Tabla 16: comparación de ambos sistemas (metros y velocidad de perforación).	87
Tabla 17: Resultados obtenidos comparación de ambos sistemas, y ganancias generadas para ambas empresas Fuente: Elaboración Propia.	89
Tabla 18: Indicadores costos fijos y variables.	96
Tabla 19: Flujo de caja económico de la prueba y a futuro.	97
Tabla 20: Estadísticas de muestra única - sistema PARD.	98
Tabla 21: prueba de muestra única – sistema PARD.	99
Tabla 22: rango de velocidades y porcentaje de ocurrencias para el sistema PARD.	99
Tabla 23: Datos para hallar la velocidad ideal para el sistema PARD.	100
Tabla 24: Estadísticas de muestra única - sistema convencional.	101
Tabla 25: prueba de muestra única – sistema convencional.	102
Tabla 26: rango de velocidades y porcentaje de ocurrencias para el sistema convencional.	102
Tabla 27: factor de empuje por diámetro de broca tricónica.	103
Tabla 28: Datos para hallar la velocidad ideal para el sistema convencional.	104
Tabla 29: Rangos para ambos métodos de perforación.	104
Tabla 30: Estadísticos de prueba para ambos sistemas.	105
Tabla 31: Resumen de contraste de hipótesis para ambos sistemas.	105

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Metros perforados por el Sistema PARD - Nevada	10
Gráfica 2: Diferencias de costo total de perforación - Nevada	10
Gráfica 3: Diferencia velocidad de Penetración - Nevada.....	11
Gráfica 4: Diferencia de velocidad de penetración - Aitik.....	12
Gráfica 5: Diferencias en metros - Aitik.....	13
Gráfica 6: Mapa conceptual del resumen general del sistema PARD.	39
Gráfica 7: cantidad de taladros perforados por fase.	41
Gráfica 8: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en el día.	75
Gráfica 9: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en la noche.....	76
Gráfica 10: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en ambos turnos.	77
Gráfica 11: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en el día.	78
Gráfica 12: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en la noche.	80
Gráfica 13: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en ambos turnos.	81
Gráfica 14: comparación de ambos sistemas (metros y tiempo total de perforación).....	86
Gráfica 15: comparación de ambos sistemas (metros y velocidad de perforación).	87

Gráfica 16: Distribución normal sistema PARD en función a la velocidad de penetración. 98

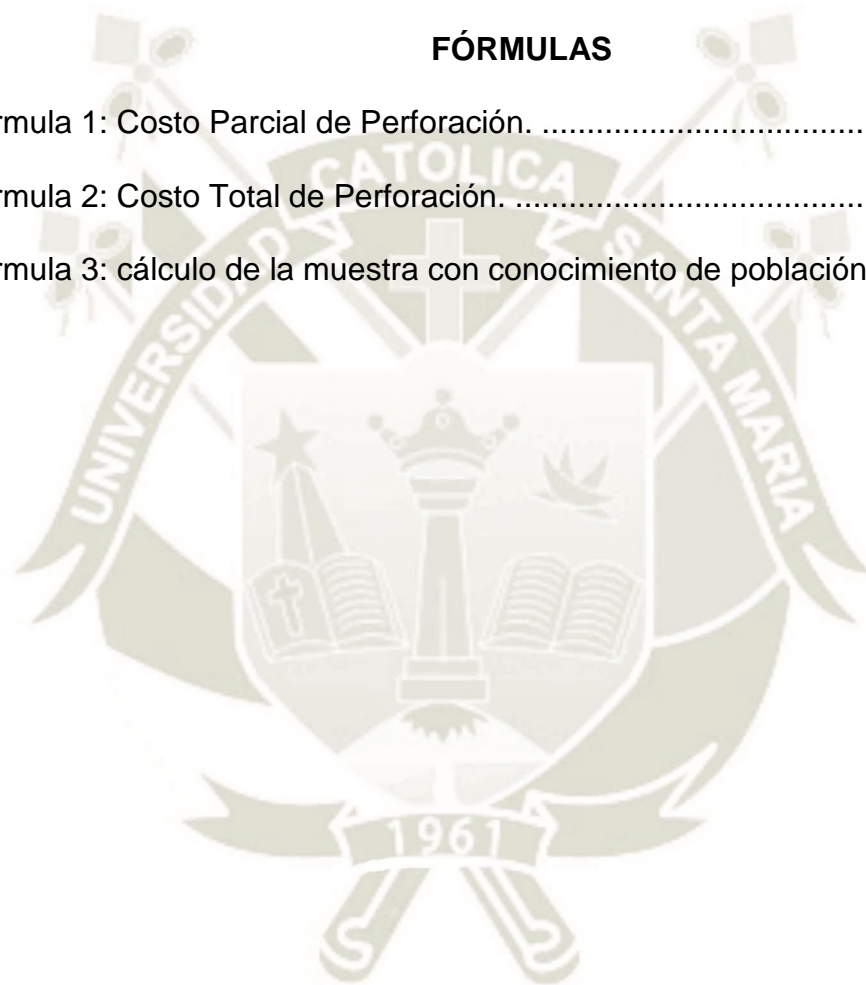
Gráfica 17: Distribución normal sistema convencional en función a la velocidad de penetración. 101

FÓRMULAS

Fórmula 1: Costo Parcial de Perforación. 35

Fórmula 2: Costo Total de Perforación. 35

Fórmula 3: cálculo de la muestra con conocimiento de población. 42



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Profundidad de corte para perforación.....	14
Ilustración 2: Perforación por percusión.....	17
Ilustración 3: Broca DHT con insertos esféricos.....	18
Ilustración 4: Brocas DTH descartadas.....	18
Ilustración 5: Inspección de la Broca DTH en el equipo.....	19
Ilustración 6: Martillo en Fondo (PARD).....	21
Ilustración 7: Amortiguadores o Shock Absorber.....	24
Ilustración 8: Barras de perforación Rotary.....	28
Ilustración 9: Adaptadores de tricono o Bit sub.....	29
Ilustración 10: Recubrimientos de adaptadores de tricono.....	30
Ilustración 11: Anillos guías rotatorios o Deck Bushing.....	31
Ilustración 12: Deck Bushing - planos.....	31
Ilustración 13: Triconos de perforación.....	33
Ilustración 14: Ubicación geográfica de la mina de estudio.....	44
Ilustración 15: Partes del Sistema PARD.....	53
Ilustración 16: Sistema PARD (martillo).....	55
Ilustración 17: Broca tricónica nueva - PARD.....	56
Ilustración 18: Martillo PARD en campo.....	60
Ilustración 19: Funcionamiento del Martillo PARD.....	65
Ilustración 20: Sistema de Lubricación PARD.....	66
Ilustración 21: Verificación del Nivel de Aceite.....	67
Ilustración 22: Niveles de aceite en el Sistema PARD.....	68
Ilustración 23: mecanismo del sistema PARD.....	71

Ilustración 24: Comparación de una columna de perforación estándar vs la columna de perforación SISTEMA PARD..... 72

Ilustración 25: Continuación de la comparación de una columna de perforación estándar vs la columna de perforación SISTEMA PARD..... 73

ANEXOS:

ANEXO 1: FORMATO DE SEGUIMIENTO CAMPO - PARD..... 115

ANEXO 2: DATOS VERIDICOS DE DISPATCH - MINA DE ESTUDIO..... 117

ANEXO 3: PROTOCOLO PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA PARD..... 148

ANEXO 4: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO - PARD..... 151

ANEXO 5: CARACTERISTICAS GENERALES EQUIPO PV-271. 158

ANEXO 6: INFORMACION GENERAL DEL MARTILLO PARD. 160

RESÚMEN

Esta investigación se fundamenta en el Sistema PARD, el cual es un sistema de perforación rotativa asistida por impactos de alta frecuencia y bajo poder, la cual produce una energía adicional con la fuerza de empuje (pulldown) y velocidad de rotación para la fracturación de las rocas; además, combina dos métodos de perforación para incrementar la velocidad de penetración, logrando resultados evidentes en terrenos sumamente duros. Teniendo como objetivo principal la optimización en el proceso de perforación aplicando el sistema PARD para aumentar la productividad y reducir los costos en operaciones a tajo abierto en una mina del sur. De igual manera, cuenta con un enfoque cuantitativo que ayuda a la verificación de los resultados con valores numéricos y un tipo de investigación según el nivel exploratoria, descriptiva y explicativa con un diseño no experimental, de campo, dando a conocer que los datos fueron tomados en la zona de estudio mediante fichas de observación principalmente para luego ser analizados a través de tablas y graficas. Concluyendo que, la aplicación del sistema PARD en terrenos con presencia de roca dura es la mejor alternativa para cuidar tanto la rectitud de los taladros de producción, optimización uso de explosivo como también aumentar la productividad en cuanto a taladros de perforación por guardias y a la vez maximizar la generación de detritos, asimismo, se resalta que el sistema PARD es más eficiente comparándolo con el costo total de perforación en función al sistema convencional.

Palabras Clave: Sistema PARD, Pulldown, Velocidad de rotación, Costos, Productividad, Proceso de perforación.

ABSTRACT

This research is based on the PARD System, which is a system of rotary drilling assisted by large impacts, which produces an additional energy with the push force (pulldown) and rotation speed for fracturing the rocks; In addition, it combines two methods of drilling to increase the speed of penetration, achieving evident results in extremely hard terrain. Having as main objective the implementation of the PARD system in the drilling process to increase productivity and reduce costs in open pit operations at Una mina del sur. Similarly, it has a quantitative approach that helps to verify the results with numerical values and a type of research according to the exploratory, descriptive and explanatory level with a non-experimental, field design, which will lead to the data they will be taken in the study area by means of an observation form and then analyzed through tables and graphs. Concluding that, the application of the PARD system in lands with presence of hard rock is the best alternative to take care of both the drilling equipment and also increase the productivity in terms of drilling rigs for guards and at the same time maximize the generation of debris, likewise, It was emphasized that the PARD system is more efficient compared to the total cost of drilling.

Keywords: PARD system, pulldown, rotation speed, costs, productivity, drilling process.

INTRODUCCIÓN

Las empresas mineras desde siempre han buscado un sin número de estrategias, para la reducción de costos operativos y poder lograr el incremento de la productividad en las operaciones que esta realiza. Es por eso, que el mercado propone diversos sistemas que ayuden a obtener ganancias con respecto al sistema de perforación que vaya de acuerdo a las necesidades de la mina para así, tener resultados congruentes en su gestión.

La importancia de esta investigación radica en la búsqueda de una opción que ayude a las empresas mineras a elevar su producción, tal es así la utilización del sistema PARD, en este caso el estudio fue realizado, en una mina del sur de Arequipa.

De acuerdo a lo reseñado metodológicamente esta investigación está estructurado de la siguiente manera:

El primer capítulo que comprende las generalidades de la investigación, incluyendo el planteamiento del problema y la identificación del mismo, su formulación, objetivos, la justificación, los alcances que esta investigación sostiene, las limitaciones, sus hipótesis y variables.

Un segundo capítulo llamado Marco teórico, el cual, introductoriamente presentando a la empresa EPIROC por ser dueño de este novedoso sistema, los

antecedentes de la investigación que corresponden a los estudios anteriormente realizados con respecto al tema de estudio, sus bases teóricas, y el mapa conceptual de la investigación realizada.

El tercer capítulo que abarca la metodología de la investigación, desarrollando el tipo de investigación, su diseño, la población estudiada, la muestra, el campo de verificación, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y las técnicas de análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Un cuarto capítulo, que involucra el diseño e ingeniería del proyecto, describiendo los valores claves brindados al cliente, el diseño y el funcionamiento de sistema PARD como sus principios de esta, así mismo las características generales como los resultados entregados al cliente.

El capítulo cinco que hace mención al análisis e interpretación y discusión de los resultados obtenidos mediante tablas y gráficas con valores numéricos, y todo esto con respecto a la data verídica obtenida del sistema DISPATH de la mina de estudio.

Y, para finalizar, el capítulo seis que comprende las conclusiones y recomendaciones, además de las referencias bibliográficas y los anexos que sustentan la investigación.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las operaciones mineras buscan nuevas tecnologías para reducir sus costos operativos y alcanzar una mayor productividad en sus diferentes operaciones unitarias, todo debido a la variación y en especial la baja de precios de los metales los cuales afectan directamente los ingresos netos en la minería, por ende, el requerimiento de material a mover es mayor a lo planificado, y la perforación de rocas no es la excepción, ya que, se requerirá aumento de áreas de perforación para cumplir lo planificado, tal es el caso de la aplicación del sistema de perforación rotativa en los diferentes tipos de terrenos presentes en el tajo para la obtención de taladros de producción tratando de aumentar la productividad y disminuir los costos de dicha área.

Originando que los costos de perforación sean elevados, aumentando tiempos por taladro, el consumo de diesel y aceite en los equipos, así mismo el consumo excesivo de los aceros presentes en la columna de perforación, por otro lado, la variación de los precios de los metales, y por último y el más importante la velocidad de perforación punto clave que ayudará para el avance de las mallas de perforación.

De seguir con la misma situación, los costos planeados serán mayores, conllevando a la disminución de la productividad obteniendo una ganancia mínima del 10% pero no satisfactoria con respecto al sistema de perforación elegido pudiendo generar un ingreso mayor del 30%.

Como alternativa de solución se ha desarrollado el sistema de perforación rotativa asistida por impactos de alta frecuencia y bajo poder; Este sistema provee energía adicional sobre la broca tricónica en combinación con el pulldown y la velocidad de rotación para fracturar la roca de manera más eficiente. Este nuevo sistema combina dos métodos de perforación convencionales (rotativo y martillo de fondo). La combinación de estos métodos resulta en un incremento considerable de la velocidad de penetración, logrando mejores resultados en terrenos duros con alta resistencia a la compresión de la roca.

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, La mina presta al caso de estudio cuenta con una producción promedio de 550,626.11 toneladas métricas diarias de mineral de cobre, que representa el valor nominal de producción actual de la mina; mediante el presente estudio de investigación, la implementación del Sistema PARD, va a originar un aumento sustancial del 36.79% de la producción actual, equivalente a 753,181.07 toneladas métricas de mineral, es decir, la empresa minera busca aumentar la productividad que se verá reflejado en la disminución de los precios, mejor rentabilidad y, por lo tanto, un mejor servicio que reduzca tiempo y gastos para la misma. Mediante este estudio se busca la aplicación de un

sistema novedoso que ayude a las Empresas mineras a aumentar la productividad por un mejor costo.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta que la gran minería busca extraer el recurso mineral en el menor tiempo posible con los menores costos maximizando la producción para poder retornar el dinero invertido y obtener ganancias en el tiempo menos posible, es por tal motivo que en una mina del sur, en la actualidad cuenta con 12 equipos de perforación rotativa PV-271, tal es el caso que cada equipo de perforación rotativa con 20 horas de trabajo operacional al día y un aproximado de 33.5 min por talado, obtiene 36 talados por día promedio, ahora tomando los datos de espaciamento, burden, densidad de roca, longitud del taladro, cantidad de equipos y cantidad de taladros perforados por día, obtendremos las toneladas métricas diarias movidas lo cual resulta un valor de 1,101,252.23 TM totales de material detonado, de los cuales aproximadamente el 50% es de mineral obteniendo 550,626.11 TM.

Dando solución al problema se da el uso del sistema de perforación PARD, con el objetivo de obtener tiempos por taladro de 24.5 min, por lo tanto, se obtiene 49 taladros perforados al día. Realizando los mismos cálculos de la multiplicación de los datos mencionados anteriormente se obtiene el valor de 1,506,362.15 TM, y el 50% nos da a conocer las toneladas métricas de mineral que es de 753,181.07 TM – mineral.

Por lo tanto, el aumento sustancial de toneladas métricas disparadas aplicando el sistema de perforación PARD es de 36.79%.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿De qué manera influye el sistema PARD en el proceso de perforación para aumentar la productividad en operaciones a tajo abierto?

1.4.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el funcionamiento del Sistema PARD en el proceso de perforación en la mina de estudio?
- ¿Cómo se determina el aumento de la velocidad de los equipos de perforación mediante cambio de método en un 25 % más en minería tajo abierto?
- ¿Cómo influye el sistema de perforación PARD en la reducción de costos totales de perforación (TDC)?
- ¿Qué propósito tiene el uso del Sistema PARD en el proceso de perforación para aumentar la productividad en operaciones a tajo abierto?

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Optimizar el proceso de perforación aplicando el sistema rotativo asistido por impactos de alta frecuencia y bajo poder (PARD) para aumentar la productividad en operaciones a tajo abierto

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el funcionamiento del Sistema PARD en el proceso de perforación en operaciones a tajo abierto.
- Determinar el aumento de la velocidad de los equipos de perforación mediante cambio de método en un 25 % más en minería tajo abierto.
- Explicar el impacto en la reducción de costos totales de perforación (TDC) mediante la utilización del Sistema PARD.
- Determinar el propósito del uso del Sistema PARD en el proceso de perforación para aumentar la productividad en operaciones a tajo abierto.

1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las necesidades más importantes en las empresas mineras es la reducción de costos aumentando la productividad por lo cual la aplicación del Sistema PARD en el área de perforación hará que se vea reflejado los objetivos primordiales planteados anteriormente. Los diferentes reportes a nivel mundial de la aplicación de este sistema nuevo en el mercado indican que se maximiza la generación de detritos, por el incremento de la velocidad de penetración

(desde 50% hasta un 150%) y todo esto debido a que este nuevo sistema toma a la perforación rotativa como método principal de perforación y a la vez es asistida por los impactos de alta frecuencia y bajo poder, proporcionados por la combinación del sistema DTH. (Reportes de empresas mineras en Robinson – Nevada y Aitik – Sweden).

Por otra parte, en el Perú, la aplicación del Sistema PARD en sociedad minera Cerro Verde, dio como resultados evaluados en campo un aumento en la velocidad de penetración (ROP) en un 48.45%; asimismo, una reducción del 15.5% del TDC (costo total de perforación) y todo esto, con respecto al sistema de perforación estándar. Pero en cuanto a rendimiento metros perforados fue distinto, ya que, el sistema estándar tuvo un 24.21% más con respecto al sistema PARD.

Por lo antes mencionado, este estudio se justifica y se reviste de gran importancia porque se presenta como una solución innovadora que permite reducir los tiempos de perforación (aumentando la ROP) y permitiendo una fácil adaptabilidad a la perforación rotativa estándar.

1.7. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Mediante la aplicación y utilización del Sistema PARD en los equipos de gran dimensión se espera lograr aumentar la productividad de empresas mineras cuyo objetivo es minimizar costos y mejorar tiempos de perforación en la obtención de taladros de producción en operaciones a tajo abierto. Además, a

través de este sistema se propone optimizar el rendimiento y velocidad de los equipos demostrando que el Sistema PARD es eficiente, confiable y aplicativo para aumentar la productividad.

1.8. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio enmarca las siguientes limitaciones:

- El estudio está limitado para ser aplicado en gran minería a cielo abierto con presencia de roca dura tipo I y tipo II.
- Los cálculos realizados están dados por un nivel de fiabilidad al 95% y margen de error de 5%.
- El presente estudio es aplicado tomando como base las características inherentes de una mina del sur.
- El presente proyecto está limitado a 100.000,00 dólares por equipo, para el cambio del sistema de perforación.

1.9. HIPÓTESIS

Que a mayores frecuencias de impacto de bajo poder proporcionado por el sistema de perforación PARD, se obtiene un incremento de la velocidad de penetración (ROP), proporcionando mejor eficiencia y maximizando la productividad de los equipos de perforación.

1.10. VARIABLES

1.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:

- El sistema PARD en el proceso de perforación

1.10.2. VARIABLE DEPENDIENTE:

- La productividad en operaciones a tajo abierto

1.10.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE	El sistema PARD en el proceso de perforación	Sistema PARD	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos - Funcionamiento - Importancia - Normas - Principios 	Manual de instalación y uso del sistema PARD
		Proceso de Perforación	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos - Condiciones - Obras - Profundidad - Taladros 	Procedimientos de trabajo en campo.
DEPENDIENTE	La productividad en operaciones a tajo abierto	Productividad	<ul style="list-style-type: none"> - Costos - Recursos - Actividad Productiva - Procesos - Medios de productividad - Aumento y descenso 	Reportes de perforación.
		Operaciones unitarias	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclos de operaciones - Métodos - Mecanización - Rendimiento 	Reportes de producción mina.

Tabla 1: variables independientes y dependientes

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

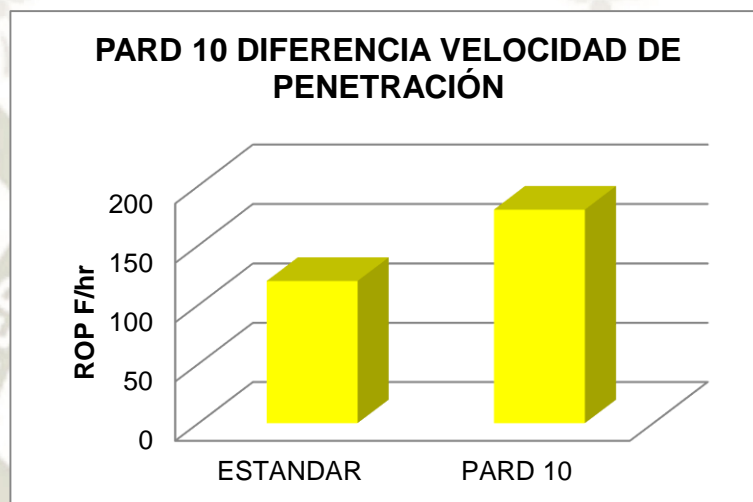
La perforación de rocas como actividad unitaria en una explotación minera superficial o subterránea, depende de varios factores para que ésta pueda ser productiva y eficiente, con un TDC razonable.

Hasta 1949, la perforación de taladros para voladura era realizada mediante perforadoras de roto percusión y sólo en el caso de rocas suaves era aplicable la perforación a rotación mediante brocas de corte o trépanos. La apertura de grandes explotaciones de carbón a tajo abierto, con espesores de recubrimiento que alcanzaban hasta 40 m, y la aparición en el mercado de un explosivo a granel barato y de gran eficiencia energética como el ANFO, fueron acontecimientos que impulsaron a los fabricantes de perforadoras a diseñar equipos de gran capacidad con diámetros de perforación desde $6 \frac{1}{8}$ hasta $12 \frac{1}{4}$ de pulgadas, capaces de alcanzar elevadas velocidades de penetración. Simultáneamente, se comenzaron a utilizar de forma generalizada en la minería las brocas denominadas triconos, desarrolladas en el campo del petróleo desde 1907, y a aplicar el aire comprimido como fluido de evacuación del detritus formadas durante la perforación.

Jorge Rivera Pacheco (2009 - Rotary Product Specialist Latin América Epiroc Perú Secoroc LLC, Grand Prairie TX), realizó la investigación: Percusión asistida en la perforación rotativa en minería a tajo abierto, este nuevo sistema combina

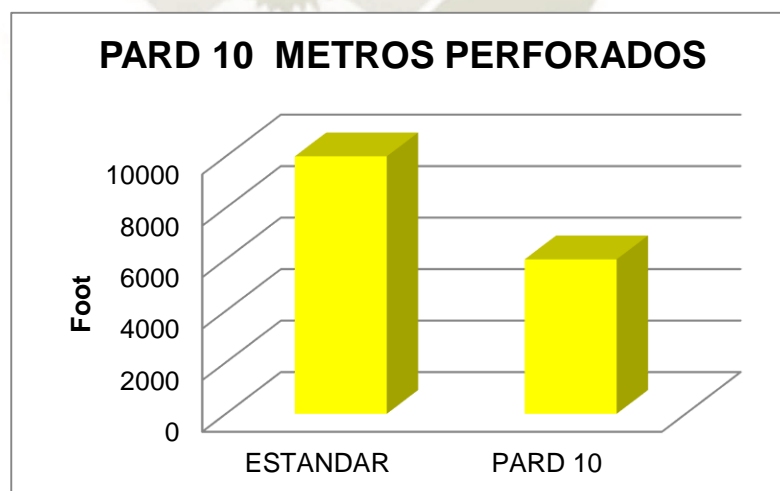
dos métodos de perforación convencionales (rotativo y martillo de fondo). La combinación de estos dos métodos resulta en un incremento considerable de la velocidad de penetración del rango de 30% y 50%, logrando resultados en la reducción del costo total de perforación. (Rivera Pacheco, 2013)

2.1.1. ROBINSON- NEVADA (2011)



Gráfica 1: Metros perforados por el Sistema PARD - Nevada

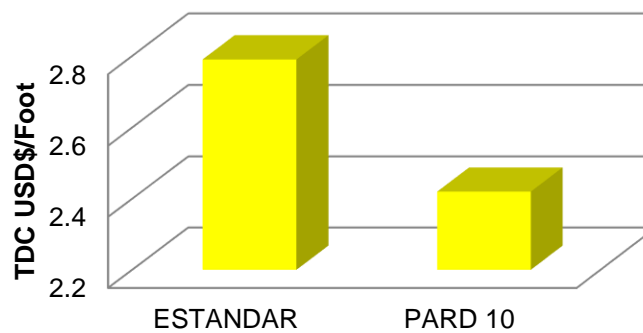
Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 2: Diferencias de costo total de perforación - Nevada

Fuente: Elaboración propia

PARD 10 DIFERENCIA (COSTO TOTAL DE PERFORACIÓN)



Gráfica 3: Diferencia velocidad de Penetración - Nevada.

Fuente: Elaboración propia

PRUEBAS REALIZADAS EL AÑO 2011 EN MINA ROBINSON- NEVADA:

DATOS:

- DUREZA ROCA **200 to 280 Mpa**
- MODELO PERFORADORA **PV-271**
- PULLDOWN **70000 LB**
- RPM **85**
- PRESION DE AIRE **65 PSI**
- NOZZLE BIT **3/4"**
- BROCA **10 3/4"**

Tabla 2: Especificaciones de estudio en Robinsón- Nevada

Fuente: Elaboración propia

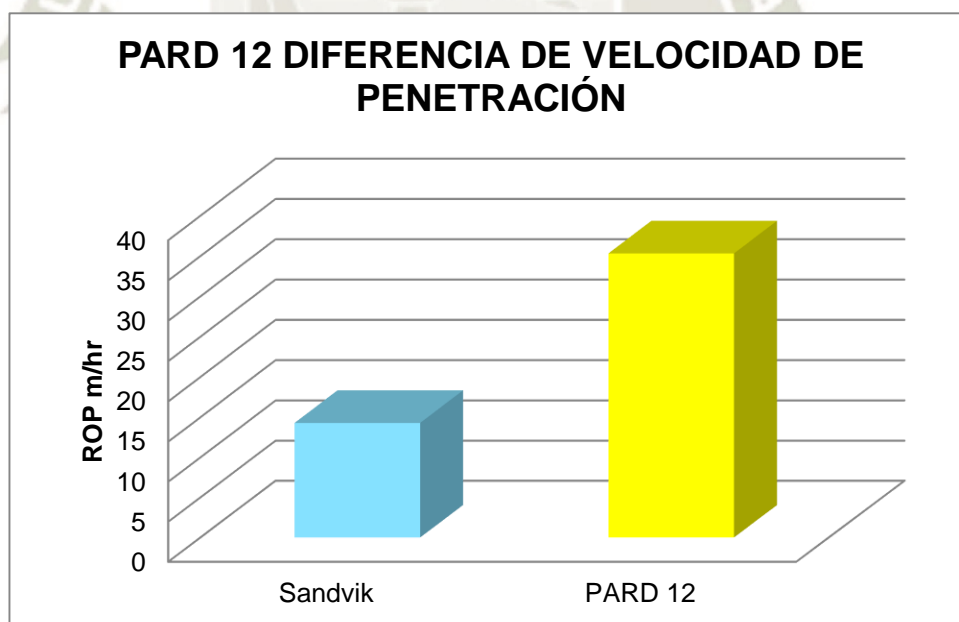
La viabilidad del sistema PARD, en cuanto a rendimiento de metros perforados, en dicho caso este está en un 50% por debajo con respecto al sistema de perforación estándar (Sistema de perforación rotativa), asimismo, la velocidad de penetración o avance, el sistema PARD obtuvo alrededor de 180 f/hr lo que quiere decir en sistema métrico 54.8 m/hr, y el sistema estándar alrededor de 30.5 m/hr. Por lo tanto, el Sistema PARD obtiene una velocidad mayor con respecto al estándar en un 44.34%.

De la misma manera, los resultados del costo total de perforación de ambos sistemas aplicados, teniendo en cuenta dos parámetros fundamentales como son (metros perforados y velocidad de penetración obtenida), se obtuvo que,

Sistema de perforación estándar	2.75 us\$/foot	o	9.04 us\$/m
Sistema de perforación PARD	2.35 us\$/foot	o	7.73 us\$/m

Es así, que el Sistema PARD, tiene una diferencia de ahorro de 1.31 dólares por metro perforado, lo que quiere decir que es un sistema eficiente, confiable y aplicativo para aumentar la productividad en Robinsón- Nevada.

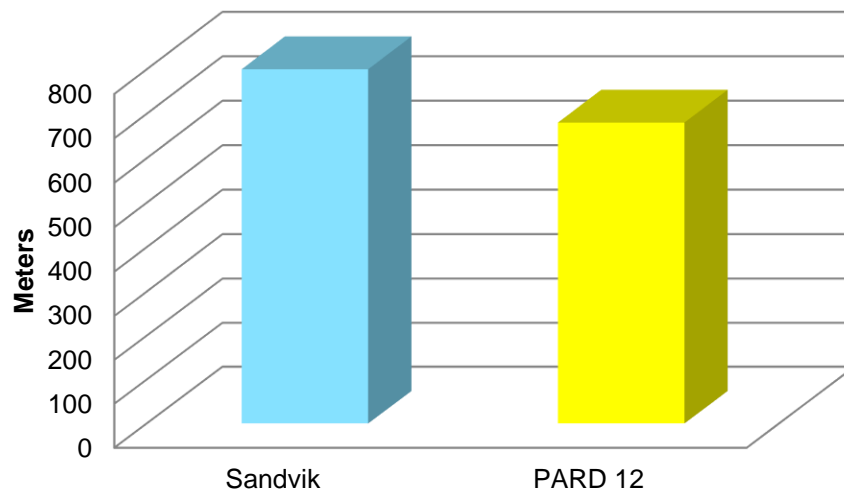
2.1.2. AITIK- SWEDEN (2009)



Gráfica 4: Diferencia de velocidad de penetración - Aitik

Fuente: Elaboración Propia

PARD 12 DIFERENCIA METROS



Gráfica 5: Diferencias en metros - Aitik

Fuente: Elaboración Propia

- Se probaron 5 triconos 12 ¼ eH64CATX (Nov 2009)
- La prueba se realizó en las PV 351

En este caso se realizó las pruebas del sistema PARD 12, sistema que soporta brocas de diámetro de 12 ¼", tal es el caso, de los resultados con respecto a la competencia (Sandvik), fueron favorables para dicho sistema, presentando resultados, como:

Diferencia de metros y velocidad de penetración

- Sandvik promedio vida útil brocas 750 metros, promedio 12 m/hr
- PARD 12 promedio vida útil brocas 630 metros, Promedio 33 m/hr

Tal es así, que llevando a resultados generales el sistema PARD 12, presentó mejor eficiencia en campo con respecto al sistema de perforación tradicional y evaluando rendimiento general entre competencias en ese entonces EPIROC PERÚ obtuvo el mejor promedio de TDC, gracias a la elevada velocidad de penetración obtenida en campo.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. SISTEMA DE PERFORACION PARD.

El sistema de perforación rotativa asistida por percusión combina potencia de percusión y fuerza de rotación. Los impactos de alta frecuencia proporcionan aumentos significativos en la tasa de penetración, cuando se perfora en roca mediana o dura. El sistema SECOROC PARD consiste en un martillo DTH de alta frecuencia, bajo impacto energético y una broca tricónica especialmente diseñada que se monta en un taladro rotatorio estándar y una sarta de perforación. El sistema está funcionando a la presión baja convencional utilizada para la perforación rotatoria de 50 a 100 psi (3.5 a 7 bar). El martillo PARD presenta un pistón de peso ligero con una carrera corta y un sistema único de flujo de aire paralelo, que distribuye el aire proporcionalmente entre el martillo y la broca tricónica. (Atlas Copco Secoroc LLC, 2012, pág. 7)

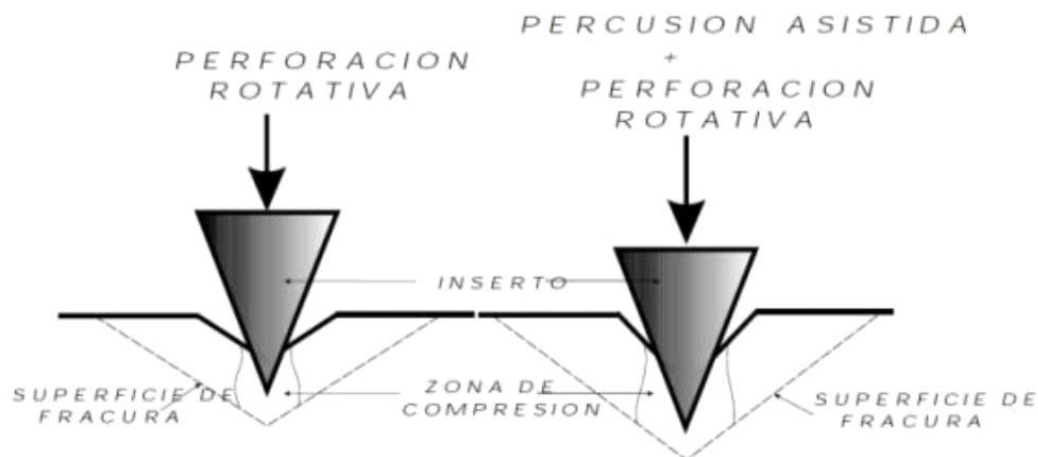


Ilustración 1: Profundidad de corte para perforación

FUENTE: (Rivera Pacheco, 2013)

2.2.2. SISTEMA ROTATIVO

Es uno de los componentes más importantes del taladro de perforación. Su función principal es hacer girar la sarta de perforación y que la mecha (columna) perfore hasta la medida requerida. Por lo tanto, la rotación que hace girar la broca entre impactos sucesivos, tiene como misión hacer que esta actúe sobre puntos distintos de la roca en el fondo del taladro (cráter). En cada tipo de roca existe una velocidad óptima de rotación la cual producen el detritus dada por cada impacto que produce la broca sobre la roca. (López Jimeno, López Jimeno, & Garcia Bermúdez, 2003, pág. 39)

2.2.3. SISTEMA DE PERFORACIÓN DHT (DOWN THE HOLE)

Este sistema trabaja en la parte inferior de una columna de perforación y su principal característica es que actúa directamente sobre la roca que debe perforar, esto hace que la eficiencia de trabajo sea mucho mayor ya que a diferencia del sistema de perforación de superficie la energía perdida entre la columna y la herramienta de trabajo se mantiene en un mínimo constante.

Otra ventaja de este sistema es la limpieza de los taladros sobre todo en terrenos secos, esto producto del mínimo espacio anular que existe entre las barras y la herramienta de corte hacen que la velocidad de barrido sea muy buena aprovechando el aire de escape del martillo de perforación.

El bajo ruido existente es otra ventaja debido a que la percusión del martillo y el escape de los ruidos se efectúan en el fondo del pozo. (San Martín, 2012, pág. 8)

2.2.4. PRINCIPIOS DE PERFORACIÓN

Un equipo de perforación reúne todos los conceptos básicos de electricidad, hidráulica, neumática. El aire es necesario para barrer el agujero y para accionar alguno de sus componentes mecánicos. El sistema hidráulico es necesario para suministrar la potencia a cilindros, mecanismos de propulsión, rotación, avance, accesorios. Y por último los controles eléctricos se utilizan para relevos, etc. (Quiroja, 2018, pág. 2)

Nosotros nos enfocaremos en el martillo de fondo. El martillo de fondo utiliza un pistón neumático que golpea directamente la broca. La rotación viene transmitida de un cabezal rotatorio normalmente accionado por un motor hidráulico a través de los tubos de perforación. El principio de la fractura y barrido es similar al del martillo de cabeza.

La principal ventaja con respecto al martillo de cabeza es que no hay disipación de energía de impacto, ya que el golpe es justo a la broca, por esto se obtiene mayores profundidades. Requiere aire con mayor presión que el utilizado con un **drifter**, también requiere torque moderado y baja fuerza de alimentación. (Quiroja, 2018, pág. 3)

- a) Perforación por percusión:** Puede ser con martillo de cabeza o martillo de fondo, la penetración de la broca ocurre debido a la combinación de 4 acciones: percusión, rotación, avance y barrido. (Quiroja, 2018, pág. 5)

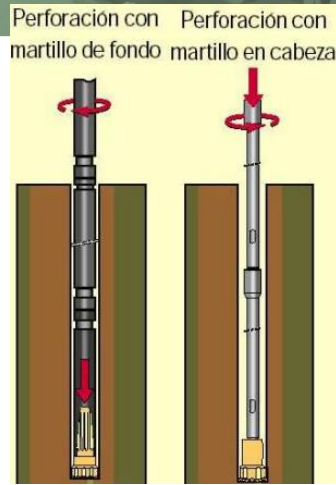


Ilustración 2: Perforación por percusión

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/blog/1071-manual-equipos-perforacion-dth>

b) Perforación roto percutiva: Es el sistema más clásico de perforación de barrenos. El principio de perforación de estos equipos se basa en el impacto de una pieza de acero (pistón que golpea a un útil que a su vez transmite la energía al fondo del barreno por medio de un elemento final que es la broca). La perforación se basa en la combinación de la percusión, la rotación, el empuje y el barrido. (Quiroja, 2018, pág. 5)

c) Perforación con empujador: Este método usa drifters (perforadoras) hidráulicos o neumáticos ubicados sobre la guía de perforación exterior al pozo. El pistón de drifter descarga su energía hacia la roca a través de una barra de percusión, acoplamiento, barras de perforación y la broca. Esta energía parte la broca en pequeños recortes de perforación. (Quiroja, 2018, pág. 7)

2.2.5. BROCAS PARA LA PERCUSIÓN

Pueden ser usadas con martillos de cabeza o de fondo. Son insertos de acero de carburo de tungsteno, en cruz o en "X". Existen varios diseños para usos en

diferentes tipos de roca y pueden ser reacondicionadas afilando los insertos. Estos insertos producen fracturas en la roca mediante una combinación de impacto, triturado; produciendo pequeños recortes. El proceso es similar al de un martillo y cincel, repetido rápidamente. La percusión consume de 80% a 85% de la potencia del martillo. (Quiroja, 2018, pág. 8)



Ilustración 3: Broca DHT con insertos esféricos.

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 4: Brocas DTH descartadas.

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 5: Inspección de la Broca DTH en el equipo

Fuente: Elaboración Propia

2.2.6. COMPONENTES DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN

TREN DE POTENCIA: Es una fuente primaria de energía para todos los componentes. Puede ser un motor Diesel o tal vez, eléctrico, conectado mediante cables. El tamaño y la potencia varían de acuerdo con el rendimiento y la capacidad necesaria. Ojo, en las perforadoras neumáticas, la energía es suministrada mediante aire comprimido.

La percusión y la rotación en las perforadoras con martillos de fondo son separadas. La percusión es producida por un pistón recíprocante accionado neumáticamente, el cual golpea directamente golpea directamente la broca. En el caso de la rotación la velocidad es variable y es producida por la cabeza de rotación y transmitida por la columna de perforación. Los martillos de fondo

pueden ser usados en perforadoras sobre oruga tipo crawler o en perforadoras o en perforadoras rotatorias. (Quiroja, 2018, pág. 9)

SISTEMA DE CIRCULACIÓN: El propósito principal es limpiar la broca y sacar los pedazos de roca hasta la superficie. Está compuesto por el compresor y tubería, mangueras, conducto a través del cabezal al martillo de fondo, columna de perforación y boquillas de la broca. Este mismo aire acciona el pistón en el martillo de fondo, además una función secundaria es la de mantener fría la broca para evitar el sobrecalentamiento. (Quiroja, 2018, pág. 9)

AVANCE/RETRACCIÓN: Este mecanismo produce la fuerza de empuje para fracturar la roca, así como la fuerza para retraer la columna de perforación, accionado mediante un motor hidráulico o cilindro hidráulico. El peso del equipo es transmitido a la columna de perforación mediante una polea (en el caso de cables) o piñón (en el caso de cadenas). (Quiroja, 2018, pág. 10)

CONTROL DE POLVO: Permite controlar el polvo y los recortes producidos por la perforación, puede usarse también para obtener muestras de la roca. Es un sistema seco equipado con una bomba de vacío/ filtro y un separador; también existe un sistema húmedo que inyecta agua a la corriente de aire para eliminar las partículas de polvo que salen a la superficie. (Quiroja, 2018, pág. 10)

2.2.7. EL MARTILLO DE FONDO

Son herramientas de perforación que sirven para darle percusión a la broca mientras ocurre la perforación. Como su nombre lo dice el martillo de fondo está en la parte baja de la perforadora sobre la broca y martilla directamente sobre ella evitando así la pérdida de energía. (Quiroja, 2018, pág. 11)



Ilustración 6: Martillo en Fondo (PARD).

Fuente: Elaboración Propia

2.2.8. VENTAJAS DE LAS PERFORADORAS MARTILLO EN FONDO

Las ventajas de perforación con martillo en fondo incluyen:

- **RECTITUD DEL BARRENO:** Barreno recto en la perforación con martillo en fondo, la desviación del barreno suele ser del 1% de la profundidad del mismo comparado con el 3 al 7% cuando se perfora con martillo en cabeza. (Quiroja, 2018, pág. 17)

- **CALIDAD DEL BARRENO:** Buena calidad del barreno, las excelentes características del barrido y la mayor estabilidad de las paredes, proporcionan una buena calidad de los taladros, esto facilita la carga con explosivos o la instalación de una bomba de agua o revestimiento de roca, por ejemplo. (Quiroja, 2018, pág. 17)
- **VELOCIDAD DE PENETRACIÓN CONSTANTE:** Velocidad de penetración constante, como el martillo está situado detrás de la broca no hay pérdida de energía en las uniones del varillaje, como en las perforadoras de martillo en cabeza. Como resultado la velocidad de penetración no disminuye a medida que aumenta la profundidad del barreno. (Quiroja, 2018, pág. 17)
- **TÉCNICAS SENCILLAS Y FIABLES:** La perforación DTH es sencilla y flexible, gracias a la acción de percusión de la broca, se precisa una fuerza de avance mucho menor, esto significa que se pueden usar carros más ligeros, manejables y más baratos. (Quiroja, 2018, pág. 17)
- **MENOR RUIDO DE TRABAJO:** Con el menor ruido de trabajo se podrá trabajar más cómodo y sin tener que utilizar comunicadores. (Quiroja, 2018, pág. 17)

2.2.9. DESVENTAJAS DE PERFORADORAS MARTILLO EN FONDO (DTH)

Las desventajas de las perforadoras con martillo de fondo incluyen: requieren compresoras de alta presión en algunos casos baja presión (PARD), demanda alto consumo de energía, por ende, altos costos; existe el riesgo de perder el martillo dentro de los taladros por atasco. (Quiroja, 2018, pág. 18)

- **Si la fuerza de avance es demasiado bajo:** Ocasiona un desgaste excesivo en las estrías del perforador; potentes ondas de retroceso en el varillaje dando lugar a una vibración excesiva, que puede dañar las unidades de rotación. Una disminución de la velocidad de penetración del martillo. (Quiroja, 2018, pág. 18)
- **Si la fuerza de avance es demasiado alta:** Ocasionará un riesgo mayor de atasco; esfuerzo de flexión en el varillaje y daños en la unidad de dotación. (Quiroja, 2018, pág. 18)
- **Si la rotación es demasiado rápida:** Ocasionará mayor desgaste en los botones y mayor tensión en las deslizaderas. (Quiroja, 2018, pág. 18)
- **Si la rotación es demasiado baja:** Ocasionará baja velocidad de penetración; perforación desigual o inestable y mayor riesgo de rotura. (Quiroja, 2018, pág. 18)

2.2.10. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA COLUMNA DE PERFORACIÓN

La columna de perforación es uno de los componentes más caros de un equipo de perforación, por lo que su duración determinará si su inversión económica ha sido amortizada o que origina pérdidas a la compañía. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 3)

AMORTIGUADORES: El amortiguador de vibraciones o de impactos, es uno de los elementos más importantes en el conjunto de la columna, su trabajo consiste fundamentalmente en absorber parte de la energía liberada por el tricono de perforación que no ha sido utilizada en romper la roca.

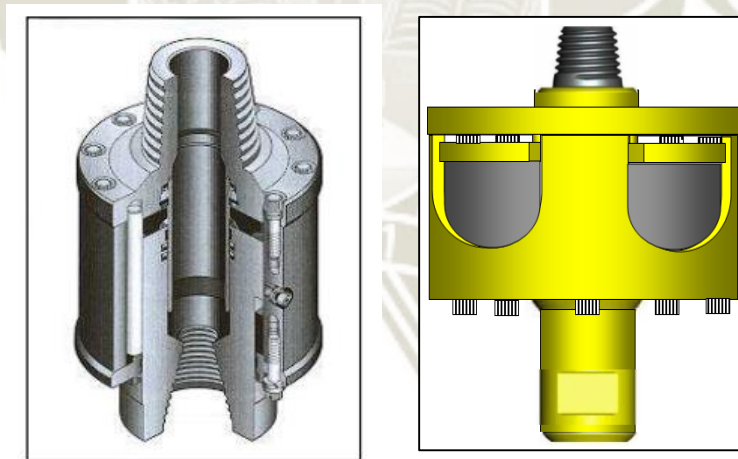


Ilustración 7: Amortiguadores o Shock Absorber.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

Considerando la evolución tecnológica de los aceros de perforación y la constante exigencia por mayor productividad en las minas, este accesorio es parte vital para un buen desempeño en la operación.

Un buen diseño de este accesorio es aquel que tiene incorporado como elemento principal en su estructura una gran masa amortiguadora de impactos que absorba golpes y vibraciones no deseadas que provocan daños a los equipos y afectan a la perforación.

Los efectos directos más frecuentes en la operación por un amortiguador defectuoso o por la ausencia de este son los siguientes:

- Daños en el tricono de perforación, rotura de botones y daños en rodamientos.
- Daños en rodamientos de cabezal de rotación, ejes de transmisión, dientes en conjuntos de engranajes.
- Daños en la estructura de las torres de perforación y puntos de uniones soldadas.
- Desviación en el rumbo de la perforación. Vibraciones excesivas en cabinas de control.

Los daños antes señalados son generados por las sollicitaciones mecánicas que actúan de manera constante o alternada sobre la columna de perforación y transfieren energía a través del tricono hasta el amortiguador de vibraciones e impactos. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, págs. 3-4)

BARRAS DE PERFORACIÓN: Debajo de los adaptadores superiores se ubican las barras de perforación, se pueden definir como elementos de extensión y de unión que transfieren la energía de rotación y empuje desde el cabezal de rotación a la herramienta de corte o tricono de perforación conduciendo internamente el aire necesario para generar la evacuación del material cortado desde el fondo de la perforación a la superficie.

Las longitudes, los diámetros, los hilos y sus diseños obedecen exclusivamente al tipo de máquinas en que serán usadas.

A excepción del algún accesorio especial, no hay otro elemento en la columna de perforación que esté sometido a condiciones de trabajo tan extremas y severas como las barras de perforación.

Por tales motivos, para la fabricación de esta vital herramienta de perforación se deben combinar la experiencia de los ingenieros de diseño con la total cooperación de los usuarios en terreno para conseguir el máximo de rendimiento de estos elementos beneficiándose al extender su vida útil.

Cada barra de perforación tiene una identificación única e irrepetible para hacer un seguimiento durante el periodo que dure su vida útil, utilizando esta información el fabricante puede realizar mejoras a su diseño y adaptarlo a las condiciones de terreno. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, págs. 4-5)

Las barras de perforación no obedecen a un estándar de fabricación, este depende como se ha señalado principalmente del terreno donde se usarán, básicamente, su diseño consiste en un tubo de unión entre un terminal con rosca macho y un terminal con rosca hembra, razón por la cual la vida útil de las barras se mide por el desgaste que gradualmente va sufriendo la pared de dicho tubo.

Independientemente de lo anterior, las barras se pueden especificar por el espesor de pared del tubo señalado, cuando las condiciones de dureza de roca exigen una mayor energía de empuje se necesita que las barras puedan tener mayor resistencia a las cargas de compresión, por tal razón su espesor de pared debe ser necesariamente mayor.

Dada la importancia y alto costo que pueden tener las barras de perforación se da algunas recomendaciones para su uso y selección.

- En una columna de perforación siempre es recomendable el uso de barras de una misma marca.
- En general siempre serán recomendable las barras de pared más gruesa, sin embargo, por el mayor peso esta recomendación estará limitada a la capacidad de la perforadora.
- Considerar en la selección de barras la capacidad de levante de la perforadora.
- Capacidad del carrusel y profundidad a perforar.
- Volumen medio de circulación de aire.

- Cargas de torsión, tensión y compresión. Disponibilidad de llaves de sujeción.
- Logística para el transporte y manipulación.
- Condiciones de mantenimiento y cuidado. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 5)



Ilustración 8: Barras de perforación Rotary.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

ADAPTADORES DE TRICONO (BIT SUB): En la parte inferior de la columna de perforación se ubican los adaptadores de tricono a barras que unen las barras de perforación con los triconos de perforación, su función es similar a los adaptadores superiores, en algunos casos deben unir elementos con roscas diferentes, pero nunca unir elementos con diferentes diámetros. Es el elemento de una columna que está expuesto a las más severas condiciones de desgastes por abrasión las que se originan en el fondo de la perforación. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 5)



Ilustración 9: Adaptadores de tricono o Bit sub.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

Históricamente los adaptadores de triconos cumplían funciones de estabilizadores de la columna de perforación, para lo cual se fabricaban con rodillos giratorios o aletas de aceros anti abrasivos dispuestas en sentido longitudinal o helicoidal.

El rápido desarrollo de la ingeniería en la construcción de nuevos triconos de perforación trajo como consecuencia un aumento en la velocidad de perforación, llámese aumento de r.p.m. y carga sobre el tricono mismo, razón por la cual la cantidad de material removido debía ser extraída desde el fondo del pozo en el menor tiempo posible con el propósito de mantener limpio el frente de corte. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 6)

Al evacuar el material removido, también se disminuye la gran turbulencia que va gastando los faldones del tricono, el cuerpo del adaptador y de manera ascendente el resto de los componentes de la columna, el desgaste de los faldones del tricono y el cuerpo del adaptador es ocasionado por la mencionada

turbulencia y remolienda del tricono al repasar las partículas más pesadas que no alcanzan a ser levantadas por el aire de barrido.

En los adaptadores de triconos principalmente se están utilizando recubrimientos anti abrasivos como protección al desgaste por erosión y fricción que son las únicas causas de desgastes que los afecta, estos recubrimientos pueden ser fundamentalmente en base a depósitos con aleaciones de carburos de cromo o depósitos con carburos de tungsteno, la elección de uno u otro pasa por un análisis técnico- económico que permita ofrecer la mejor alternativa al usuario. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 6)

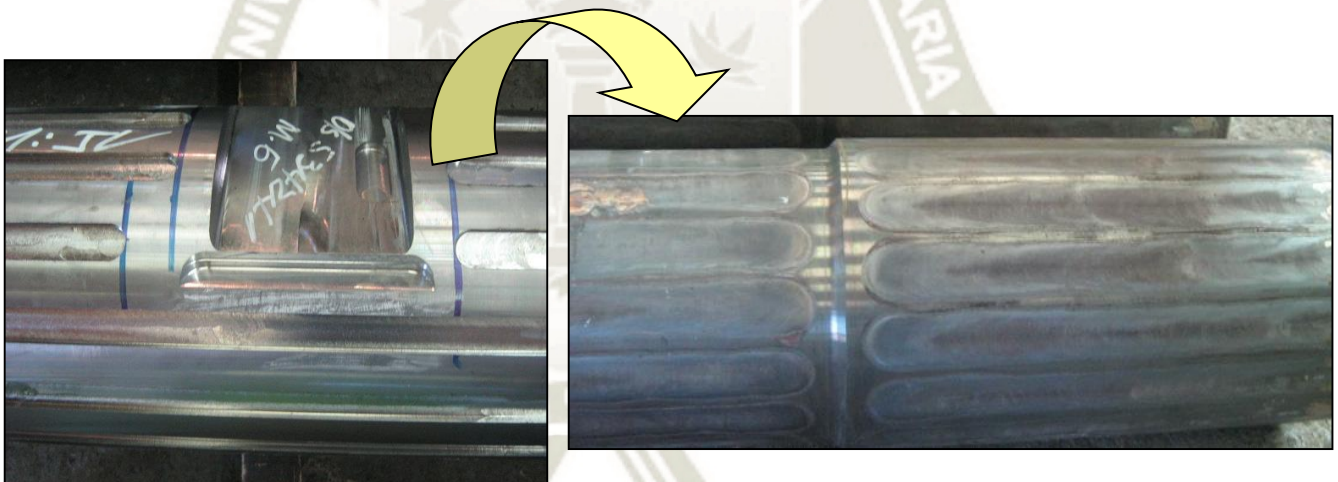


Ilustración 10: Recubrimientos de adaptadores de tricono.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

ANILLOS GUÍAS ROTATORIOS: La importancia de este accesorio generalmente no es plenamente reconocida por los usuarios, así como tampoco su adecuado uso y manipulación.

Sin embargo, en el ítem de la columna de perforación el costo de ese accesorio puede llegar a ser altamente incidente si no se controla debidamente su uso en la operación, los principales daños se producen por golpes que reciben a través de la columna de perforación cuando el terreno que se está perforando es muy duro, en estas condiciones de perforación las barras están siendo sometidas a una gran carga de empuje lo que a su vez da origen a grandes curvas de pandeo que asociadas a la rotación en conjunto con las vibraciones son los mayores causantes de golpes y daños en los anillos guías.



Ilustración 11: Anillos guías rotatorios o Deck Bushing.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

Los anillos guías montados sobre rodamientos tienen una importancia vital en la verticalidad de la columna de perforación, si los tiros a perforar son inclinados entonces el buen estado de estos accesorios tiene aún más relevancia dado a que su ajuste reduce las desviaciones en los tiros y también reduce las vibraciones.

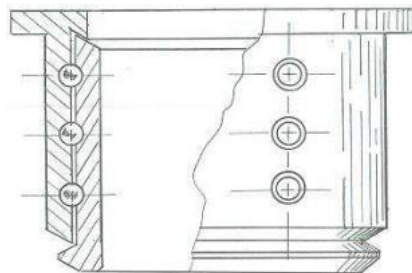


Ilustración 12: Deck Bushing - planos.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

TRICONOS DE PERFORACIÓN: En el diseño de triconos el factor de control es el espacio disponible debido a que las dimensiones están limitadas por el diámetro del pozo que debe ejecutarse. Por tal razón los diseñadores deben considerar la proporción de las diferentes partes tales como: cojinetes o rodamientos, espesor del cuerpo de los conos y, tamaño de los botones. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 9)

En los triconos se asegura la mayor duración debida a que su diseño permite la máxima utilización del espacio disponible, además el tricono es más efectivo para mantener el diámetro constante del tiro puesto que tiene mayor superficie calibradora.

Los conos están montados sobre un eje de rodamientos o cojinetes los que a su vez forman parte de las patas o faldones de los triconos, esta construcción integral provee la superficie y resistencia para soportar las cargas que la actual técnica de diseños y exigencias de perforación imponen sobre el tricono.

La carga o el pulldown sobre la roca es absorbida por los rodamientos de bolas, de rodillos o cojinetes de fricción ubicados cerca de la base de los conos.

Los triconos de diámetros superiores a 12" $\frac{1}{4}$ tienen dos o más rodamientos de rodillos para aumentar su capacidad de empuje sobre la roca. Para obtener mayor acción sobre el fondo del pozo se recurre a la excentricidad de los ejes de los tres conos, la excentricidad de los conos se traduce en una mayor

penetración en la mayoría de las formaciones debido a la acción de escariado adicional de los dientes del cono.

El valor de la excentricidad de los conos depende de la formación que deba perforarse, pues la acción de escariado en formaciones abrasivas desgasta más rápidamente los dientes, así como también el diámetro del tricono.

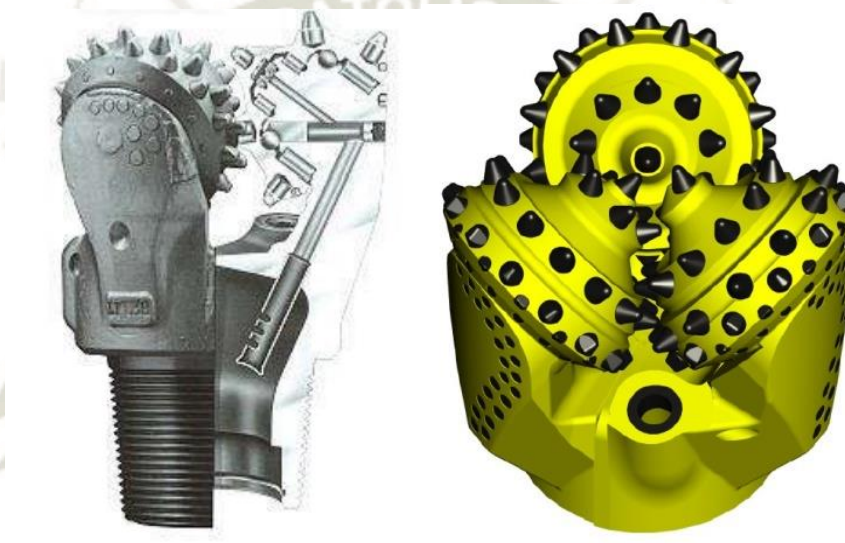


Ilustración 13: Triconos de perforación.

Fuente: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

El tricono, el compresor, la perforadora y todos los componentes de la columna de perforación deben complementarse para para lograr la perforación más económica y eficiente. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 10)

La formación que se va perforar es la que indica que se necesita de la broca y de los accesorios de la columna de perforación tales como diámetros de barras espesor de tubo de barras, tipos de recubrimientos anti abrasivos etc.

SELECCIÓN Y USO DE TRICONOS

El rendimiento de un tricono se ve afectado por varias características de la formación incluyendo su resistencia, de todas maneras, no existe un método para relacionar estas características directamente con la selección del tricono.

Quizás la manera más simple de seleccionar el tricono adecuado sea determinar el tipo de formación que se va a perforar, en cualquier caso, el método final para determinar el tipo de tricono es la experiencia que está dando la actual perforación.

En las formaciones muy blandas los pesos se pueden reducir y todavía producir un buen rendimiento, el mejor método de determinar el peso óptimo sobre el tricono es dictado por la práctica de la perforación en cada caso.

La velocidad de rotación variará en cada caso entre 50 a 80 r.p.m. el aumento de la velocidad de rotación aumentará la velocidad de penetración, pero al mismo tiempo aumentará el desgaste de los rodamientos y la estructura de corte, este efecto deberá ser observado en el proceso de evaluación de los resultados de variaciones de velocidad. (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2013, pág. 11)

2.2.11. COSTO TOTAL DE PERFORACIÓN TDC (TOTAL DRILLING COST)

PDC (Parcial Drilling Cost = costo parcial de perforación) y TDC (Total Drilling Cost= costo total de perforación). El costo parcial de perforación es el precio al que se adquirió la broca dividido por la distancia que perfora. El PDC puede expresarse por la fórmula: (Llaique Nuñoncca & Sánchez Guevara, 2015)

$$PDC = \frac{\text{precio de compra de la broca}}{\text{dsitancia perforada (pies o metros)}}$$

Fórmula 1: Costo Parcial de Perforación.

El TDC es el PDC incluyendo la productividad en la ecuación. El TDC incluye el costo de la broca, el rendimiento por hora del equipo de perforación, pies o metros por hora y distancia perforada. La fórmula TDC se expresa normalmente por una de las dos ecuaciones siguientes: (Llaique Nuñoncca & Sánchez Guevara, 2015)

$$TDC = \frac{\text{costo de la broca de perforacion}}{\text{metros perforados}} + \frac{\text{costo horario del equipo de perforacion}}{\text{metros perforados por hora}}$$

Fórmula 2: Costo Total de Perforación.

Si el tiempo de perforación no es problema, el costo parcial de perforación (PDC) es probablemente la mejor forma de evaluar. Sin embargo, si se cuenta con poco tiempo para la perforación y necesitamos evaluar a la flota en razón de la productividad, el costo total de perforación (TDC) es un buen criterio. (Llaique Nuñoncca & Sánchez Guevara, 2015)

2.2.12. ESTRUCTURA DEL COSTO DE PERFORACIÓN

Hablar de la evaluación de los costos de perforación, es referirse a la velocidad de penetración y a los metros perforados por cada broca tricónica, ya que estos dos factores inciden fundamentalmente en la perforación. Debido a que existe una relación inversamente proporcional entre ambos, es imposible mejorar el rendimiento de uno sin afectar el otro. Para elegir una adecuada combinación de estos factores, se requiere un patrón de medida en el cual, estén considerados todas las condiciones particulares de la operación, por lo que el mejor parámetro de evaluación está en función del costo métrico. (Llaique Nuñoncca & Sánchez Guevara, 2015)

$$TDC = \frac{B}{M} + \frac{D}{ROD}$$

Donde:

- TDC: costo total de perforación (US\$/m)
- B: precio de la broca (US\$)
- M: rendimiento o metros perforados (m)
- D: costo horario del equipo de perforación (US\$/h)
- ROD: velocidad de penetración (m/h)

Evaluando cada parte del TDC

$$C_1 = \frac{B}{M}$$

Donde:

- C_1 : costo del elemento de corte
- B: costo de la broca tricónica puesta en el terreno (US\$)
- M: total metros perforados por la broca (m)

$$C_2 = \frac{D * T}{M}$$

Donde:

- C₂: costo de la operación minera.
- D: costo horario del equipo de perforación (US\$/h)
- T: tiempo operación del tricono (h)
- M: metros perforados por el tricono (m)

El costo horario del equipo de perforación está dado por:

a. Costos directos:

$$C_d = \frac{\sum d_i}{\sum H_i}$$

Donde:

- D_i: costos directos (US\$)
 - Costo mano de obra
 - Costo de energía

Determinado por: (el tiempo puede ser variado: semana, mes, año, etc.)

$$\frac{\frac{US\$}{galones\ diesel / mes}}{horas\ de\ trabajo\ del\ equipo / mes}$$

- Mano de obra
 - Columna de perforación
 - Costos mantenimiento y reparación
- H_i: horas de trabajo (h)

b. Costos indirectos:

Estos costos se refieren a los que no están relacionados directamente con el proceso de perforación.

- Depreciación del equipo
- Seguros e impuestos
- Costo de supervisión
- Costos de bodegas e inventarios

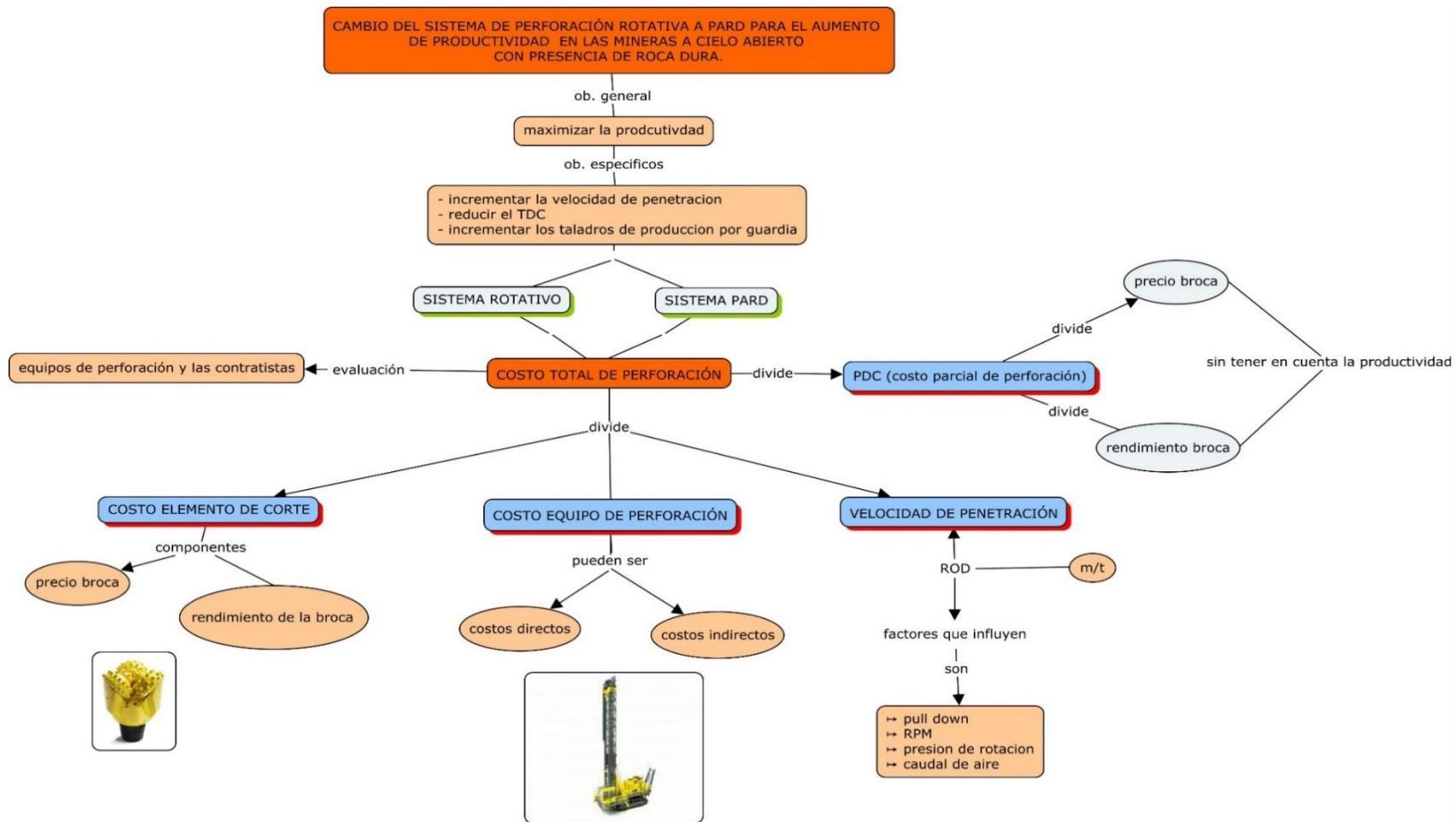
Importancia de la velocidad de penetración en la obtención del costo mínimo:

De la ecuación general el ROD es igual a m/h , por lo tanto:

El costo es una función de los metros perforados y de la velocidad de penetración obtenida en la perforación. Esto quiere decir que a mayor velocidad de penetración, el costo total de perforación se reduce. Los factores que están relacionados directa e indirectamente con la velocidad de penetración y los demás factores de la fórmula son:

- Propiedades del Macizo rocoso
- Broca tricónica adecuada para el terreno a perforar
- Velocidad de Barrido
- Velocidad de Salida del detrito
- Peso aplicado sobre la broca tricónica (Pulldown)
- Revoluciones por minuto de la broca tricónica (RPM)
- Análisis de desgaste de la brocas ticónicas

2.2.13. MAPA CONCEPTUAL



Gráfica 6: Mapa conceptual del resumen general del sistema PARD.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Por la misma naturaleza del objeto de estudio, la investigación tiene un enfoque **cuantitativo**, planteando un problema de estudio en concreto, que debido a mis indicadores numéricos obtenidos en campo sobre el sistema PARD, los estudie y analice mediante procesos cuantificables, los cuales resulto que dicho sistema es sumamente viable para la aplicación directa en el área de perforación en las unidades mineras de tajo abierto, midiendo así las variables dadas para dar respuesta a la hipótesis planteada.

3.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. SEGÚN EL NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:

La investigación es **aplicativa – tecnológica**, porque se estudia el sistema PARD, el cual es recolecta y se evalúan datos de campo y busca establecer el comportamiento del sistema PARD en diferentes escenarios para observar y cuantificar la modificación de las características (velocidad, profundidad, costos) del mismo con respecto al sistema convencional y finalmente es explicativa porque se encarga de demostrar que los cambios ocurridos en la productividad de la empresa (variable dependiente) fueron causados por el sistema PARD (variable independiente) estableciendo así, el porqué de la relación causa-efecto.

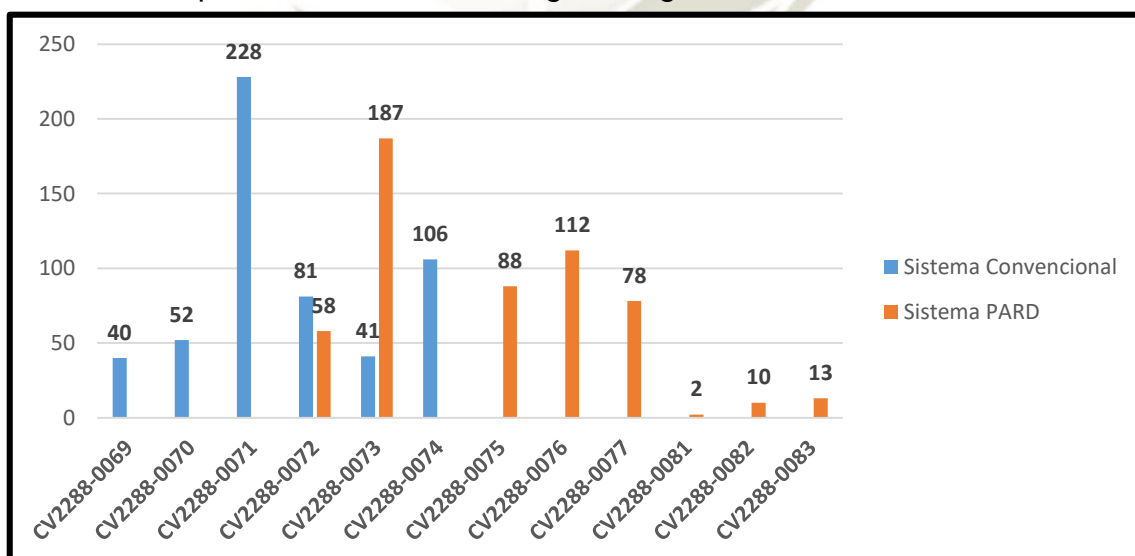
3.1.2. SEGÚN EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño a presentar en esta investigación es **transversal**, ya que, se someterá la variable estudiada, es decir, el sistema PARD a varias etapas de perforación para observar los efectos o reacciones que se producen en un momento dado. También cuenta con un diseño de campo, puesto que, la recolección de datos se ha dado en el lugar donde ocurrieron los hechos, sin manipular ni controlar ninguno de ellos, poniendo así al investigador en contacto directo con la realidad estudiada.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población con la que se realizó el estudio fueron taladros perforados durante la prueba descritos en la siguiente gráfica.



Gráfica 7: cantidad de taladros perforados por fase.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. MUESTRA

En relación a la población la muestra viene a ser una porción representativa que se extrae de la población en estudio, en este caso la muestra será obtenida por el método de cuota, dicha técnica permite que se aplique el número de instrumentos asignados a cada sistema de perforación (PARD y convencional) presentes en la investigación y estará representada por los taladros que se utilizaron en la una mina del sur para la recolección de los datos.

- **Cálculo de la muestra con conocimiento de la población, taladros perforados**

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{(N - 1)E^2 + (\sigma^2 * Z^2)}$$

Fórmula 3: cálculo de la muestra con conocimiento de población.

Donde:

N : tamaño de la muestra

N : Tamaño de la población

Z : nivel de confianza (95%) en valores es 1.96

σ : desviación estándar (0.5)

E : margen de error (0.05)

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{(N - 1)E^2 + (\sigma^2 * Z^2)}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5^2 * 1096}{(1096 - 1) * 0.05^2 + (0.5^2 * 1.96^2)}$$

$$n = 266.7 \cong 267 \text{ taladros}$$

- Si se desea estimar la muestra media de taladros perforados en minería tajo abierto con presencia de roca dura a muy dura efectuados por el sistema PARD como estándar. Se debería tomar una muestra de 267 taladros si se espera un resultado confiable al 95% y un error de 5%.

El total de la muestra de la investigación fue de 267 taladros, las cuotas por cada institución se presentan a continuación

- **Paso 1: Operacionalización de % de taladros por cada sistema de perforación:**

$$\text{Sistema PARD} \quad : \frac{548 \cdot 100\%}{1096} = 50\%$$

$$\text{Sistema Convencional} \quad : \frac{548 \cdot 100\%}{1096} = 50\%$$

- **Paso 2: Muestreo por cuotas.**

$$\text{Sistema PARD} \quad : \frac{267 \cdot 50}{100} = 133.5$$

$$\text{Sistema Convencional} \quad : \frac{267 \cdot 50}{100} = 133.5$$

3.3. CAMPO DE VERIFICACIÓN

3.3.1. UBICACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

El estudio de investigación se realizará en la Una mina del sur, Arequipa 2018; ubicada en el distrito Uchumayo, aproximadamente a 20 millas de la ciudad de Arequipa y una altitud promedio de 2.600 m.s.n.m.

El tajo Cerro Verde, fase V de perforación y los proyectos donde se dieron las pruebas fueron:

CV2288-0069, CV2288-0070, CV2288-0071, CV2288-0072, CV2288-0073, CV2288-0074, CV2288-0075, CV2288-0076, CV2288-0077, CV2288-0081, CV2288-0082



Ilustración 14: Ubicación geográfica de la mina de estudio.

Fuente: Google Maps

3.3.2. UBICACIÓN TEMPORAL

El periodo de tiempo al que corresponde la investigación, se dio en el año 2017-2018, por un periodo de un mes y medio, trabajando los dos turnos de 12 horas, día y noche.

3.3.3. UNIDADES DE ESTUDIO

Se tomará datos de prueba del sistema PARD como metros totales perforados, velocidad instantánea y total, tiempo de perforación por taladros y la evaluación general del costo total de perforación.

Dichas unidades de estudio también se dieron prueba en las minas más importantes de Australia, Estados Unidos y Perú.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. TÉCNICAS

Las técnicas vienen a ser el procedimiento o la forma particular de obtener datos o información. Por lo que en esta investigación las técnicas a utilizar fueron:

- Observación: Representada mediante el diario de campo, fotografías y videos, realizadas por mi persona (Kevin Salas), diariamente en operaciones mina.
- Análisis documental: Representada mediante procedimientos de trabajo seguro (PETS), IPERC, manual del sistema PARD.

- Análisis de contenido: Representada mediante cuadros de registros diario (reportes del personal a cargo, y cuaderno del equipo), así mismo, datos obtenidos por DISPATCH en formato Excel.

3.4.2. INSTRUMENTOS

De acuerdo a las técnicas a utilizar para obtener la información, se presenta el instrumento que es donde deben ser guardados esos datos para procesarlos, analizarlos e interpretarlos posteriormente. El instrumento utilizado en este estudio fue:

- Ficha de observación: Donde se registra los datos diarios trabajados así mismo cada vez que ocurre algún evento que afecte al sistema PARD (variable independiente)

3.5. TÉCNICAS DEL ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

3.5.1. ORGANIZACIÓN

Para poder recolectar la información de manera correcta, es necesario organizar el trabajo a realizar para determinar la ubicación de la población y muestra, la cual, está representada por todas las unidades de análisis representativas como caso de estudio. Así mismo, se cuenta con un procedimiento de trabajo seguro en campo.

3.5.2. RECURSOS

En el proceso de recolección de datos se deben de contar primordialmente con los recursos que se mencionan a continuación:

- Recursos humanos

Personas a cargo para la prueba	Cargo que desempeña en la empresa.
Henry Escobar Chacón	Especialista de producto Rotary - RDT
Jorge Placencia Chávez	Especialista producto DTH, asistencia de campo - RDT
Kevin Salas Quinta	Asistente de Campo – RDT.

Tabla 3: Personal a cargo de las pruebas sistema PARD
Fuente: Elaboración propia

- Recursos físicos

Recursos Físicos	Cantidad
Sistema PARD	02, kit de reparación
Sistema lubricador	01
Aceros de perforación (brocas tricónicas para prueba)	20 brocas
Aceite SUPER TAC	4 cilindros de (20 gal c/u)
Kit anti derrame	01
Camioneta hilux	01
Epps básico (casco, lentes de seguridad, ropa de trabajo, tapones auditivos, guantes, zapatos de seguridad). Radio de comunicación	01 kit por persona

Tabla 4: Herramientas puesta para las pruebas sistema PARD.
Fuente: Elaboración propia

- Recursos financieros

Recursos Físicos	Cantidad	Costos unitarios (US\$)	Costo total (US\$)
Sistema PARD	01		25,000.00
Banco de quiebre	01	-	500.00
Sueldo Personal	03	1,200.00	3,600.00
Aceros de perforación (brocas tricónicas para prueba)	11 brocas	3,400.00	37,400.00
Aceite SUPER TAC	4 cilindros de (20 gal c/u)	150	600
Kit anti derrame	01		40
Diesel, transporte	160 gal	3.82	611.20
Epps básico (casco, lentes de seguridad, ropa de trabajo, tapones auditivos, guantes, zapatos de seguridad).	Requerido en campo	-	346.00
TOTAL, US\$			68,897.20

Tabla 5: Costo total utilizado para el proceso de las pruebas
Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia.



b. Dicho instrumento de recolección de datos, tiene que tener validez, es decir, que efectivamente sirva para medir las variables sujetas a prueba, y no a otras cosas o resultados. (detalle las variables presentes en la ficha)

Modo de llenado de la ficha presente en el anexo a.

- **Numero de taladro** Dato obtenido de la malla de perforación, o de las estacas puestas en campo (adjunto imagen)
- **Metros** Dato obtenido del sistema RCS, y también de las estacas puestas en campo
- **Tiempo por taladro** Dato obtenido del sistema RSC, y también del control del personal encargado de las pruebas
- **Velocidad** Dato obtenido de la división de metros totales del taladro entre el tiempo en horas
- **Medición del martillo PARD** Cada inspección realizada al martillo, se medía el diámetro superior del martillo (conexión con el adaptador) como también el diámetro inferior (conexión con la broca tricónica)
- **nivel de aceite martillo** Se observaba el tanque lubricador del equipo de perforación (el nivel al cual se encontraba) (adjunto fotos)
- **rpm** Son las revoluciones por minuto que se aplica en parámetros para que el sistema PARD funciones sin ninguna falla
- **Pull Down** Es la fuerza de empuje que ejerce el equipo transmitida por la columna de perforación hacia la broca.

- **Flujo de aire** Es la capacidad de aire que se utiliza y que el compresor del equipo de perforación emite para tener buena y eficaz evacuación de los detritus generados por el martilleo del sistema PARD.
- c. Además, que dicho instrumento sea confiable, para con los resultados, esto es, que los resultados que emitan sean coherentes en las diversas ocasiones a que se pueda someter dicho instrumento, comparándolos con los resultados brindados por el área de dispatch – mina.
- d. El presente estudio se realiza, bajo el enfoque cuantitativo del Método Científico, en este sentido la ficha de observación y recolección de datos debe ser objetivo porque proporcionará datos reales y cuantificables que hagan posible la medición de las variables sujetas a estudio.

3.5.4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

Esta investigación se desarrolla mediante una cantidad de experimentos (2 pruebas durante el año) con el sistema PARD para verificar y diferenciar la velocidad, el metraje y el tiempo de perforación de este con respecto al sistema convencional, para así, reducir costos y de esta manera evitar gastos operativos.

De la misma forma, este estudio podría favorecer considerablemente la producción de las Empresas Mineras, buscando en todo momento la calidad y eficiencia en la producción de la misma.

CAPÍTULO IV

DISEÑO E INGENIERIA DEL PROYECTO.

4.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARD.

Secoroc PARD System, presenta la idea de innovación para alcanzar la máxima productividad. Este nuevo sistema toma a la perforación rotativa como método principal de perforación y a la vez es asistida por los impactos de alta frecuencia y bajo poder llegando a maximizar la generación de detritos, incrementando la Velocidad de Penetración.

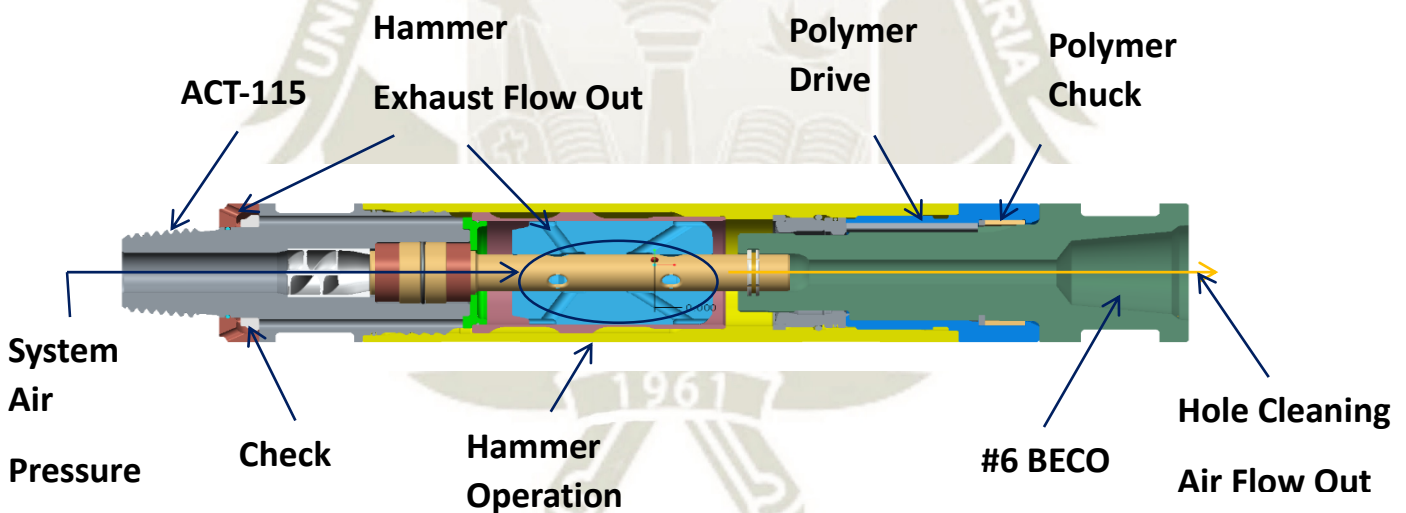


Ilustración 15: Partes del Sistema PARD.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1. VALORES CLAVES OFRECIDOS AL CLIENTE.

Se obtendrá mayor productividad aplicando el sistema PARD, así mismo, maximización de taladros por turno como también la rectitud de estos al

momento de perforar, sin tener que perder tiempo en la re perforación, por otro lado mejora el plan de perforación y la utilización neta de los equipos presentes. Por el peso presente y la rectitud en los taladros, reduce el tiempo de armado del collar y todo esto gracias a la menor presión de torque que se genera por lo cual nos ayudara a evitar estancamientos al inicio de la perforación.

El menor costo total de perforación (TDC) que nos brinda el sistema PARD, ya que su eficiencia en mayor penetración esta dad en formaciones rocosas de tipo I (250 - 400+ MPa), optimizando tiempo, reduciendo el consumo de combustible y la inyección de agua en la formación de los taladros de la malla.

Los equipos presentaran mayor disponibilidad de perforación, así como también se verá reflejado la reducción del costo de mano de obra por metro perforado.

4.1.2. SOLUCIÓN INNOVADORA

Optimiza la perforación de taladro, influenciando en la reducción de tiempos de perforación, la rectitud de este y el cuidado de las paredes para el uso óptimo de kg de explosivo. Así mismo, aumenta la velocidad de penetración (ROP), utilizando los recursos que ofrece el sistema PARD, tales como los impactos de alta frecuencia y bajo poder ejercidos por el pistón sobre la broca tricónica especial, usada en este sistema, una mayor eficiencia en la evacuación de los detritus gracias a la óptima distribución del aire aplicado,

Otro punto importante es la conversión fácilmente reversible a la perforación rotativa estándar.

4.1.3. DISEÑO DEL MARTILLO PARD

Los martillos PARD están diseñados al igual que las aplicaciones del sistema rotativo, ambas funcionan con presión de aire de taladro (60-110 psi), por otro lado, el pistón es ligero en peso por lo que su diseño brinda impactos de alta frecuencia y bajo poder, para minimizar el daño a las piezas tricónicas y aumentar la penetración (ROP).

La frecuencia del martillo (golpes del pistón) se puede ajustar cambiando los tamaños de las boquillas, ya que estas ayudan a aumentar o reducir la salida de aire y por ende el aire que recircula internamente hace que sea lenta o rápida la percusión en dicho taladro.

La longitud y el diámetro del martillo coinciden estrechamente con el adaptador estándar, para así no tener problemas de empuje y desempuje en las uniones con las barras y la configuración total de la columna de perforación.



Ilustración 16: Sistema PARD (martillo).

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4. DISEÑO DE LA BROCA TRICONICA

El modelo a aplicarse es el PA64CAHW, la cual presenta mejoras en la estructura de corte con carburo más resistente, esto ayudara a que la vida de los insertos en función al desgaste dure 30% más que los insertos comunes.

Los rodamientos están diseñados para resistir el pulldown y las RPM de una broca tricónica estándar, más los impactos adicionales que general el martillo.

Los faldones están especialmente diseñados para mantener la integridad estructural sin romperse, presentando insertos de protección, así mismo boquillas de polímero en lugar de boquillas de acero, ya que tienden estas a soltarse y dañar los insertos de los conos de la broca. Las brocas de 12 ¼" tiene el mismo orificio de boquilla que las de 10 5/8". Por otro lado el hilo en las rocas son modelo beco 6", las cuales evitan que se rompan los pasadores y reduce el riesgo de roscado cruzado al momento de su instalación, también presenta un anillo especial en la parte inferior de los hilos el cual ayuda a que la broca no se amarre por acciones de la perforación.

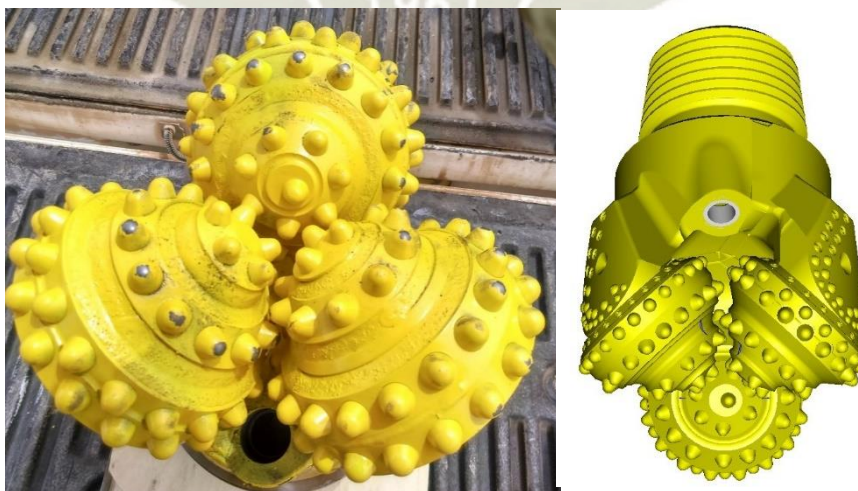
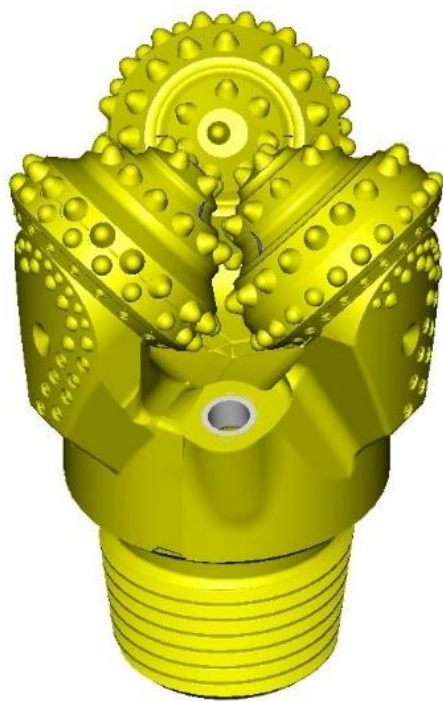


Ilustración 17: Broca tricónica nueva - PARD.

Fuente: Elaboración Propia

BROCA MODELO 10 5/8" PA64CAHW



- ESTRUCTURA DE CORTE EPSILON.**
 El producto presenta la última tecnología en brocas triconicas para producción. La estructura de corte generada por computadora y equilibrada para lograr mayor vida útil mientras se mantiene una alta penetración al momento de la perforación. Los faldones aerodinámicos proporcionan una evacuación rápida de los detritus lejos de la broca, reduciendo la erosión en el cono, desgaste de la camisa y cuerpo de la broca, así como mejoras ROP haciendo de esta una perforación eficaz. Diseñado exclusivamente para pruebas de perforación con sistema PARD.
- ARMADURA DE CUERPO COMPLETO.**
 Proporciona un desgaste mínimo del cuerpo y los faldones frente a la abrasividad presente en los terrenos.
- MATERIAL RESISTENTE EN LA NARIZ DEL CONO**
 Reduce la erosión y la rotura de insertos de la nariz
- CARBURO RESISTENTE AL DESGASTE**
 Reduce el desgaste de los insertos externos o calibre.
- APLICACIÓN**
 24,000 - 42,000 PSI / 166 - 290 MPa

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO:

- | | |
|------------------------|---|
| • Código IADC | 6 – 4 – 2. |
| • Tipo de rodamiento | rodillo – bola – rodillo o refrigerados por aire. |
| • Tipo de circulación | Jet air. |
| • Estructura de corte | insertos de carburo de tungsteno |
| • Protección de faldón | armadura de cuerpo completo |
| • Conexión de PIN | Beco 6. |
| • Diámetro broca mm | 270 mm |
| • Peso de la broca | 148 libras / 68 kg |
| • Numero de parte | 91002573 / 1B6-3270-64-CAHW-02 |

SUGERENCIAS DE FUNCIONAMIENTO:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| • Peso en la broca | 42,500 - 74,375 libras |
| • Velocidad de rotación | 50 a 120 RPM |

4.1.5. RESULTADOS ENTREGADOS AL CLIENTE

Los resultados obtenidos gracias a la aplicación del sistema PARD es en primer lugar aumento de productividad y esto se ve reflejado en la mayor cantidad de pozos perforados por turno, así mismo el menor costo de producción costo/toneladas métricas movidas.

En cuanto a eficiencia en campo, armado del collar de los taladros mucho más sencillo que en el sistema de perforación convencional, indicando que el inicio de la perforación es bueno y así mantener la estabilidad de las paredes del pozo a perforar, lo que nos ahorra tiempo en re perforación de taladros tapados.

Alta disponibilidad del equipo de perforación, dado que el martillo PARD, es de fácil reparación y mantenimiento, por otro lado, su facilidad para la instalación en los equipos, con el simple paso de retirar el bit sub y reemplazarlo por el martillo PARD. El inicio y la adaptación de los operadores con dicho sistema son muy sencillos, ya que este novedoso sistema trabaja con los mismos parámetros de la perforación convencional.

Por otra parte, en las operaciones de perforación, siempre estará personal especializado de dicho sistema para que apoye y sea el soporte en campo para cualquier inconveniente que pudiera existir, así mismo aclaraciones de las dudas que se les presenta a los trabajadores (perforistas)

4.1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MARTILLO PARD

Las características presentes dadas por este novedoso sistema son: Que en su funcionabilidad genera menos rebotes cuidando las brocas tricónicas y toda la columna de perforación, es así que, al presentar menos rebotes y menor rugosidad al momento de perforar, forma los collares más pequeños y estables las cuales las brocas rotativas convencionales no logran hacer, los taladros de producción son más rectos, las paredes de los talados son más suaves y estables. En cuanto a eficiencia obtiene de un 30 a un 50% más velocidad penetración con respecto al sistema convencional.

La vida útil de las brocas especiales para este sistema es de igual o superior a la vida útil normal de los triconos convencionales.

El ruido generado por el martilleo del sistema PARD es menor al ruido emitido por el sistema de perforación convencional, por otro lado, el sistema PARD funciona con capacidad de aire de baja presión presente en los equipos rotativos normales el cual su estándar de trabajo es de 50 a 110 PSI.

Según estudios y pruebas realizadas en otras minas fuera del Perú, se obtuvo que los taladros de producción son los más eficientemente perforados en el mercado minero.

Por otro lado la funcionabilidad y descripción interna del martillo PARD son:

Presenta un pistón más ligero que los martillos de su clase 8" o 10", donde se ve reflejado la mayor frecuencia y menor fuerza de impacto generado en la broca.

El flujo de aire es único y paralelo, ya que del 25 al 35% de flujo de aire, se usa para operar al 100% el martillo PARD, es así que el 65 al 75% va directamente a la broca tricónica para la limpieza del taladro.

Las boquillas (nozles) presentes en el sistema PARD controlan la presión de entrada para martillar.

Es de suma importancia engrasar el martillo en su pre uso, y luego de cada mantenimiento dado, para así evitar agrietamientos en los componentes internos del mismo.

Al momento de su instalación, se recomienda un adaptador entre martillo y barra, dicho adaptador ayudara al buen acople entre estos componentes y su principal función es que los hilos del pin del martillo no se ajusten, para su posterior cambio y/o mantenimiento.



Ilustración 18: Martillo PARD en campo.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7. OPERACIÓN GENERAL DEL MARTILLO PARD.

El sistema PARD funciona de la siguiente manera:

- La energía de percusión (impacto) del martillo PARD se utiliza para ayudar a la fuerza de arrastre rotativa normal para hacer que las inserciones de las brocas penetren más profundamente en la roca, obteniendo velocidad de penetración más altas.
- La velocidad y el ciclo de avance del martillo PARD se controla mediante la presión del aire en la sección del martillo. Esta presión de aire es controlada por el diámetro de las boquillas instaladas en la broca del sistema PARD.
 - Las velocidades del ciclo del martillo pueden ser regulada cambiando el tamaño de la boquilla.
 - Una presión de entrada de aire más alta (boquillas con diámetros más pequeños) da una variación de ciclo de martillo PARD más alta. (aumenta la velocidad)
 - La presión de entrada de aire más baja (boquillas con diámetros más grandes) da una variación de ciclo de martillo PARD más baja.
 - Se aplica el pulldown normal usado en triconos convencionales.
 - Se aplica las revoluciones por minuto normal usado en triconos convencionales. (Zink, 2018, pág. 14)

4.1.8. PRINCIPIOS DE OPERABILIDAD.

4.1.8.1. PRINCIPIO DE OPERACIÓN – “OFF BOTTOM”

- El adaptador de broca “shank adapter” cae a la posición más baja
- El aire suministrado al martillo fluye a través de la cámara de accionamiento; la presión detiene el pistón para evitar el ciclismo.
- La cámara de retorno se ventila a través de estrías para evitar que el pistón se eleve.
- El excedente de aire suministrado al martillo es expulsado por los orificios del “backhead”
- Dicho aire expulsado limpia los orificios pequeños para su mejor uso.

4.1.8.2. PRINCIPIO DE OPERACIÓN - POSICIÓN DE ARRANQUE

- El aire de alta presión ingresa al cabezal del martillo por la conexión de la columna de perforación.
- El adaptador de broca está completamente cerrado y unido al case del martillo, listo para empezar la operación.
- El aire a alta presión pasa a través del orificio del tubo de control. La cámara de retorno está presurizada, lo que hace que el pistón suba.
- A medida que el pistón sube, la cámara de impulsión se ventila.
- El aire de escape del martillo abre la válvula de retención y pasa a través de los orificios del anillo de cabezal “backhead” al ambiente
- El aire pasa a través de las boquillas para limpiar los orificios.

4.1.8.3. PRINCIPIO DE OPERACIÓN – PISTON CARRERA ASCENDENTE

- El puerto de alimentación de retorno está cerrado.
- El aire queda atrapado en la cámara de impulsión, aumentando la presión.
- El puerto de alimentación de la unidad está comenzando a abrirse.
- El aire de la cámara de retorno se expande, levantando el pistón.

4.1.8.4. PRINCIPIO DE OPERACIÓN – PISTON CON CARGA PARA SU RETORNO.

- Se abre el puerto de alimentación del impulsor, suministrando aire a alta presión para guiar al pistón.
- La presión de la cámara de impulsión aumenta a la presión de línea.
- El pistón es impulsado, ventilando la cámara de retorno y expulsado aire sobrante al ambiente.
- El aire de línea queda atrapado por el pistón. La presión aumenta por encima de la presión de la línea a medida que el pistón sube.
- Proporciona energía adicional al pistón en la carrera descendente.
- Evita sobrepasar el pistón
- El aire de línea se alimenta continuamente a parte de la superficie de impulsión del pistón.
- La cámara de retorno se ventila expulsado aire al ambiente.

4.1.9. INSTALACIÓN DEL MARTILLO PARD.

Recomendaciones de fábrica antes de operar dicho martillo.

- Antes de operar el Sistema PARD Secoroc por primera vez, familiarícese con el funcionamiento del equipo de perforación y manejar conocimientos básicos martillo de fondo.
- Tener claro como operar el equipo de perforación y cómo utilizar los controles correctamente.

4.1.10. BREVE DESCRIPCIÓN DE LO NECESARIO PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARD.

El sistema PARD está diseñado para su uso en equipos de perforación junto con un cabezal de rotación superior. Dicho cabezal debe ser capaz de suministrar suficiente pullback, rpm, torque, lubricación de martillo, presión de aire y volumen de aire. El Secoroc PARD System es un producto único que agrega percusión al rendimiento de una broca rotativa tricónica. El sistema PARD aumentará la productividad en aplicaciones de roca de tamaño medio a duro al agregar percusión al proceso de perforación. Los métodos de perforación rotativos solo usan la combinación de pulldown y RPM para triturar la roca en el fondo del taladro. La perforación rotatoria asistida por percusión agrega carga de impacto adicional a los insertos del tricono, mejorando el mecanismo de ruptura de rocas y formado un cráter por cada impacto dado en el macizo rocoso.

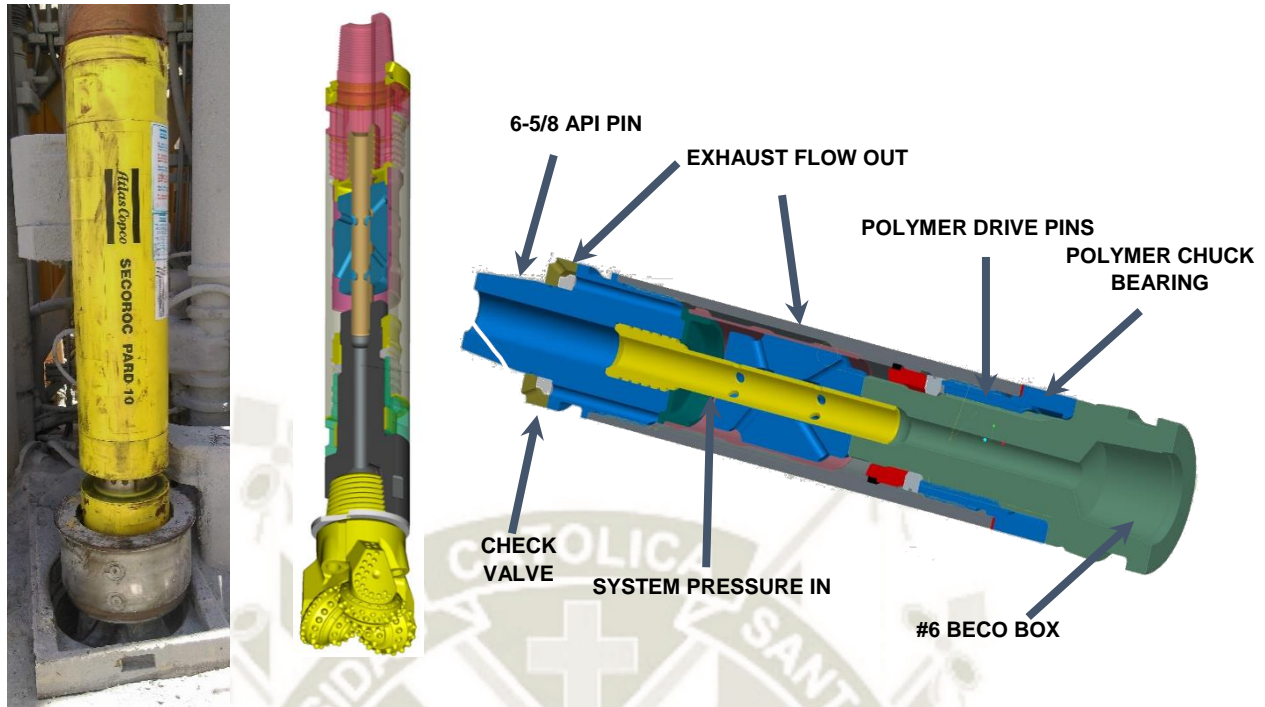


Ilustración 19: Funcionamiento del Martillo PARD.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.11. PAUTAS Y ESPECIFICACIONES DE LUBRICACIÓN

A grandes rasgos, todos los martillos de percusión requieren lubricación con aceite para resistir el desgaste y la corrosión. Además, cumplir la función de revestimiento en todas las partes internas, sellando los micro espacios interno producidos por el desgaste normal para reducir la fuga de energía generada en la cámara interna para el buen funcionamiento. Como regla general, el aceite requerido es proporcional al volumen de aire que se usa.

4.1.12. SISTEMA LUBRICADOR (DHD)

Un sistema de inyección de aceite lubricador normalmente funciona a partir de un sistema de émbolo temporizado (dicha bomba trabaja con la inyección de presión de aire) que entrega una cantidad fija de aceite en la línea en intervalos de tiempo (presenta una herramienta regulable llamada “timer”). Estos sistemas son beneficiosos porque el depósito de aceite no necesita contener una alta presión. Los lubricadores de émbolo también son insensibles a la viscosidad y temperatura del aceite. Además, debido a que el aceite se entrega en cantidades fijas, no se atomiza y se entrega directamente al martillo.

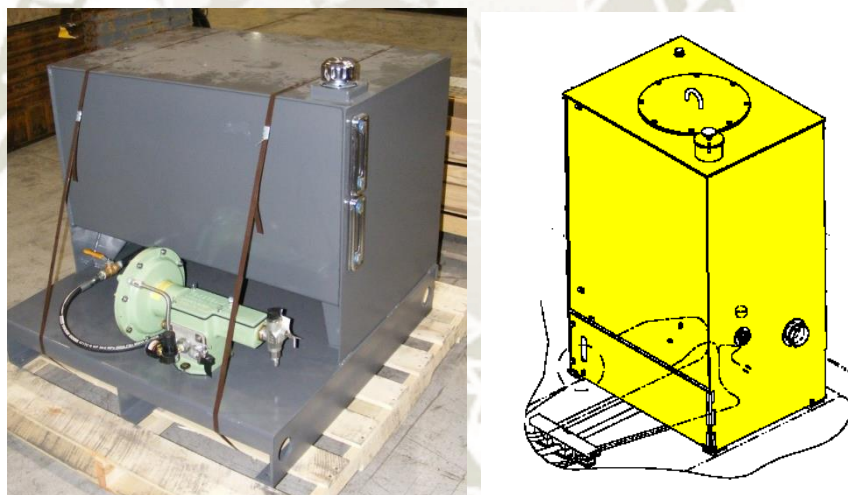


Ilustración 20: Sistema de Lubricación PARD.

Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que la fábrica recomienda el uso del sistema PARD, en equipos de la línea ADS, ya que dichos equipos pueden ser incluidos desde fábrica con el sistema de lubricación especial llamado lubricador DHD.

4.1.12.1. VERIFICACIÓN DE LUBRICACIÓN

Cuando se inyecta aceite en una corriente de aire con tuberías o mangueras secas, lleva un tiempo considerable para revestir las paredes de la tubería de modo que el aceite se suministre al Sistema PARD. Hasta que estas superficies estén cubiertas con una capa de aceite, muy poco se entrega realmente al sistema PARD. Es importante asegurarse de que se haya establecido una capa de aceite antes de iniciar el Sistema PARD. Se recomienda que en un taladro se inyecte presión de aire baja, soplando hasta que se desarrolle una capa de aceite visible en la boquilla de la broca (nozles).

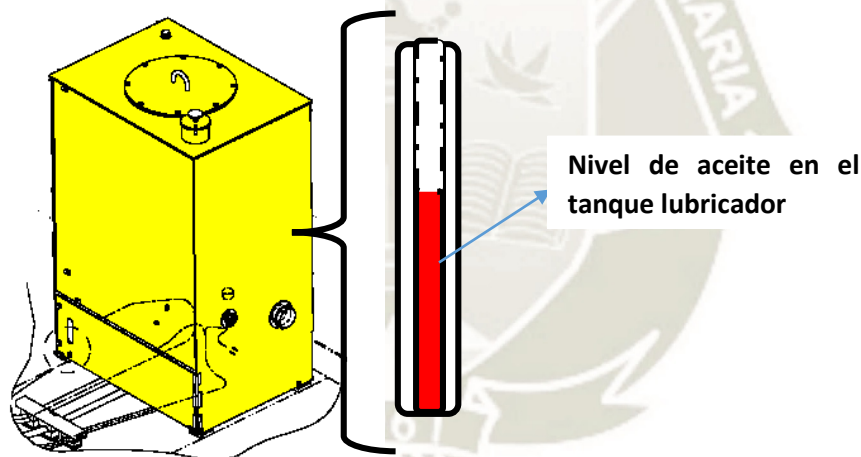


Ilustración 21: Verificación del Nivel de Aceite.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.12.2. CAUSAS SI SE DEJA DE INYECTAR ACEITE LUBRICADOR.

Si en caso no se llegue a inyectar aceite al sistema PARD por medio de la columna de perforación, dichos componentes internos como el pistón en primer

lugar, pueden sufrir sobrecalentamiento dañando y alterando su composición e integridad general, quedando inoperativo.

FLUJOS: PINTAS/HORA (LITROS/HORA)	
2 (1.0)	8 (3.8)
3 (1.4)	9 (4.3)
4 (1.9)	10 (4.7)
5 (2.4)	11 (5.2)
6 (2.8)	12 (5.7)
7 (3.3)	

Ilustración 22: Niveles de aceite en el Sistema PARD.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.12.3. VELOCIDAD DE INYECCIÓN DEL SISTEMA LUBRICADOR (DHD)

El sistema lubricador se debe configurar para inyectar:

- 158 ml de aceite / 100 cfm de aire para la perforación seca, o
- 315 ml de aceite / 100 cfm de aire para la perforación húmeda.

Consumo de aceite para sistema PARD.				
CFM	Galones/hora consumo		Litros/hora consumo	
	seco	húmedo	Seco	húmedo
1600	0.7	1.3	2.52	5.04
2000	0.8	1.7	3.15	6.30
2500	1.0	2.1	3.94	7.88
3000	1.2	2.5	4.73	9.46
3600	1.5	3.0	5.67	11.35
3800	1.6	3.2	5.99	11.98

Tabla 7: Consumo de aceite del Sistema PARD

Fuente: Elaboración propia

4.1.13. INYECCIÓN DE AGUA

La inyección de agua puede provocar que el sistema PARD consuma más aire (mantenga una presión más baja) o menos aire (mantenga una presión más alta) según el volumen de líquidos inyectados.

Por ejemplo, si el sistema PARD se lubrica con aceite y se inyecta a baja velocidad (menos de 1 gpm (3,8 lpm)), la capa de aceite que sella las vías de fuga internas se lava y el consumo de aire aumentará (la presión caerá).

Por el contrario, si se inyecta agua a una velocidad alta (más de 3 gpm (11.4 lpm)), el nivel de fluido será suficiente para sellar las vías de fuga y restringir el flujo de aire a través del sistema PARD. En este caso, el consumo de aire disminuirá (la presión aumentará).

El uso de agua reduce la vida útil de los componentes. A continuación, se enumeran algunos de los problemas que puede causar la inyección de agua:

- El agua de mala calidad puede ser corrosiva o puede llevar contaminación al taladro. Se pueden producir fallas prematuras relacionadas con el desgaste o la corrosión. Toda el agua inyectada en un Sistema PARD debe tener un pH neutro y estar libre de contaminación por partículas.
- La inyección de agua reduce considerablemente el rendimiento del martillo.
El agua restringe el flujo y la presión resultante en las cámaras de trabajo

del martillo y reduce la limpieza de la cara, lo que provoca el reafilado de los componentes.

- El agua presente en la cara del impacto causa cavitación en el pistón y corte en los componentes internos. En ambos casos, la duración del componente se reduce.

4.1.14. OPERACIONES EN LA PERFORACIÓN CON MARTILLO PARD

El propósito del sistema de perforación rotativa asistida por percusión (PARD) es aumentar el grado de penetración al agregar percusión a la perforación rotatoria estándar para ayudar a romper la roca, con una pérdida mínima de vida útil de la broca debido a las fuerzas de percusión. Se deben tener en cuenta varios puntos antes de operar el sistema PARD.

- El sistema PARD usa una broca especialmente diseñada para resistir las vibraciones del martillo que las brocas estándar no presentan.
- Las boquillas no metálicas han sido diseñadas para evitar dañar el sistema de retención de la boquilla.
- Se usa un anillo de ruptura especial entre el hilo beco y el hombro de la broca para facilitar el proceso de desacoplamiento de la broca.
- El sistema PARD está diseñado para operar con presiones de entrada de aire de martillo de 50 a 110 psi. Las características reales de operación de PARD dependerán de las condiciones de la plataforma de perforación y las zonas geológicas.

- Las velocidades de rotación y las fuerzas de extracción (pullback) serán similares a las de una broca rotativa estándar con los mismos diámetros. En muchos casos, la fuerza de extracción (pullback) es menor con el sistema PARD debido a la energía extra añadida por el martillo.
- Se necesita un sistema de lubricación para lubricar al martillo. El sistema PARD no puede funcionar sin un sistema de lubricación caso contrario se dañará los componentes internos.

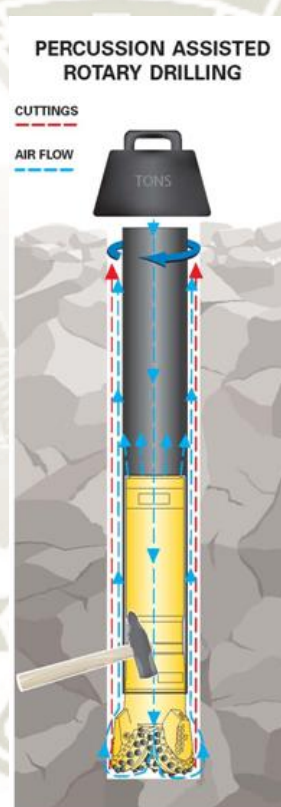


Ilustración 23: mecanismo del sistema PARD.

Fuente: Elaboración Propia

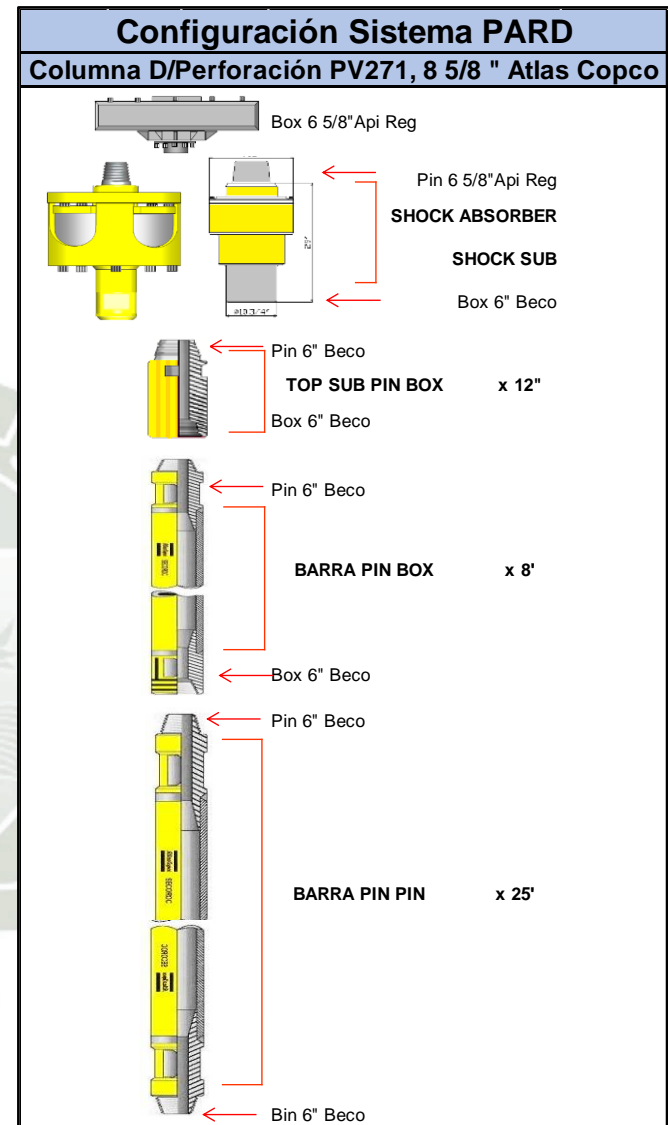
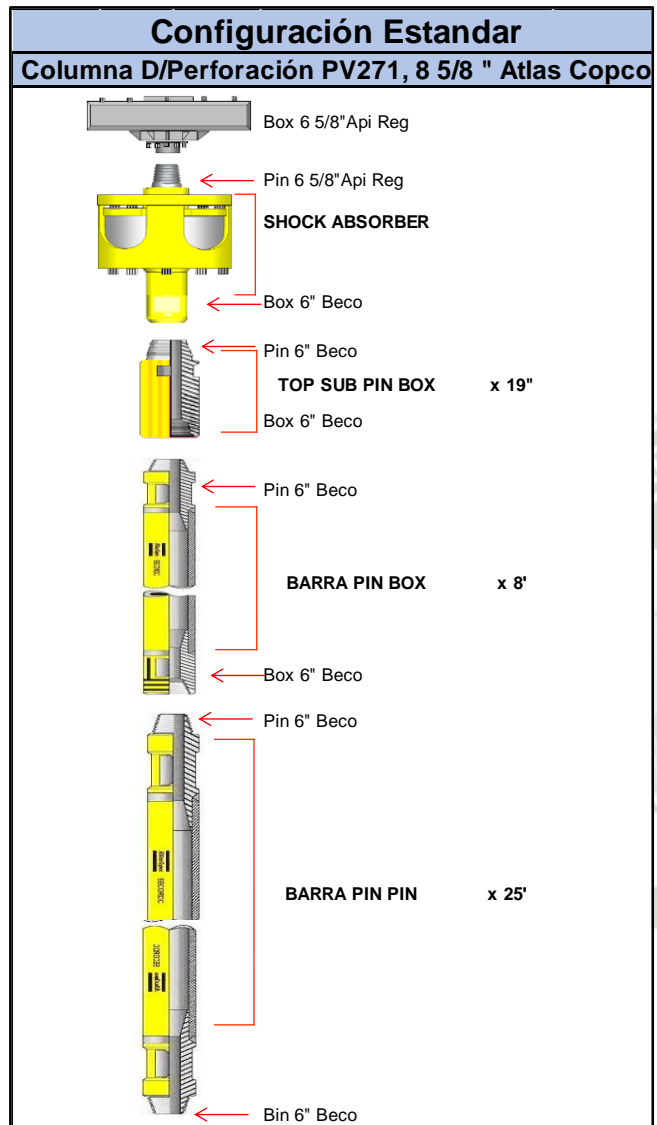


Ilustración 24: Comparación de una columna de perforación estándar vs la columna de perforación SISTEMA PARD.

Fuente: Elaboración Propia

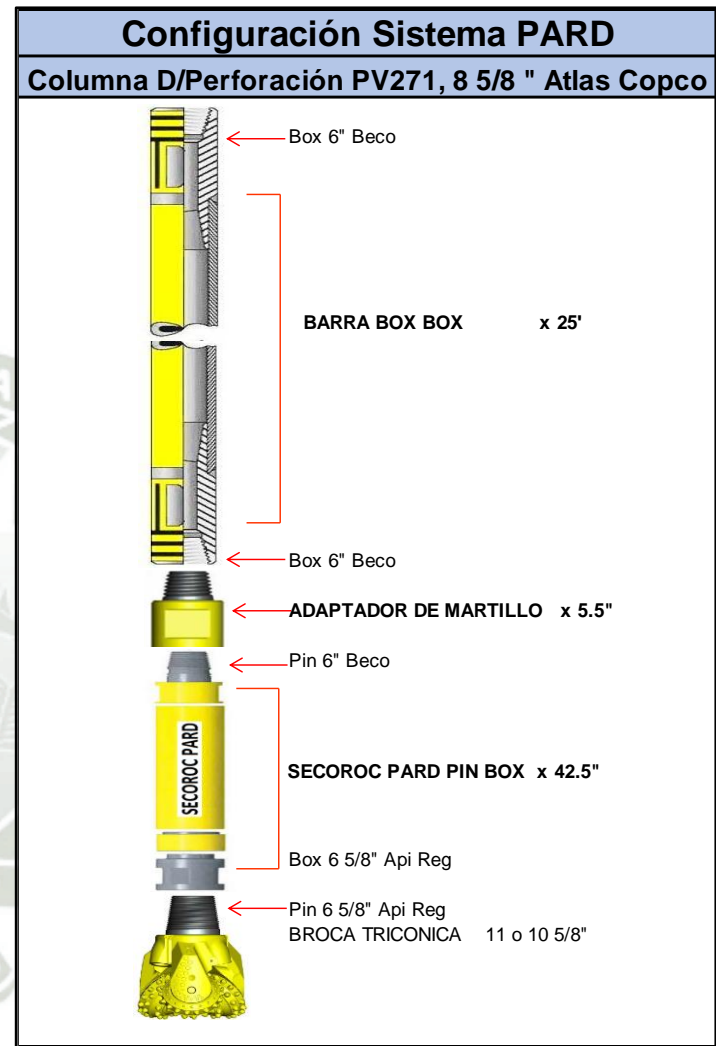
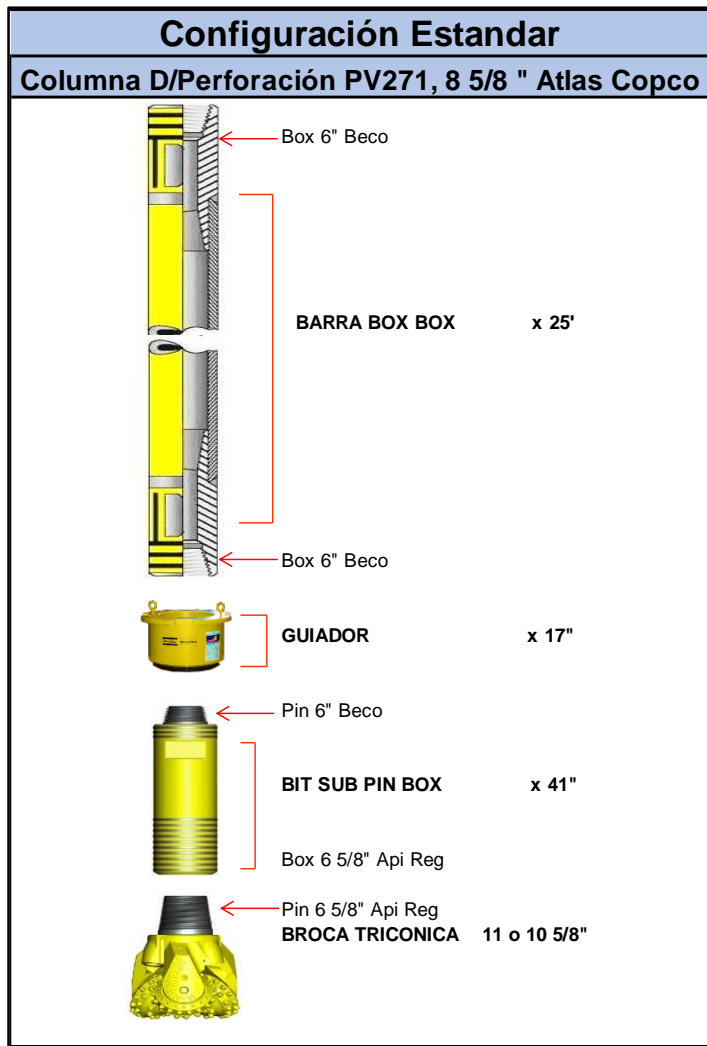


Ilustración 25: Continuación de la comparación de una columna de perforación estándar vs la columna de perforación SISTEMA PARD.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se expone el análisis e interpretación de resultados obtenidos de las pruebas realizadas aplicando el sistema PARD, para diferenciar sus características con el sistema de perforación convencional, todo esto mediante un sin número de operaciones para verificar su buen funcionamiento.

Todas las comparaciones, análisis e interpretación de los resultados obtenidos se dieron en la misma fase CV2288 y en diferentes proyectos, con presencia geológica roca tipo I.

Para el sistema convencional los equipos utilizados fueron:

- **Perf 16**, modelo PV-271, NS: USS004563
- **Perf 18**, modelo PV-271, NS: USS004698
- **Perf 21**, modelo PV-271, NS: USS004699
- **Perf 26**, modelo PV-271, NS: USS004833
- **Perf 27**, modelo PV-271, NS: USS004527
- **Perf 28**, modelo PV-271, NS: USS004842
- **Perf 30**, modelo PV-271, NS: USS004583

Para el sistema PARD el único equipo utilizado fue:

- **Perf. 29**, modelo PV-271, NS: USS004841

Así mismo el único modelo de perforadora donde se realizaron las pruebas fue la PV-271 como se detalla en lista adjunta (Epiroc Perú), en los dos turnos de 12 horas por día.

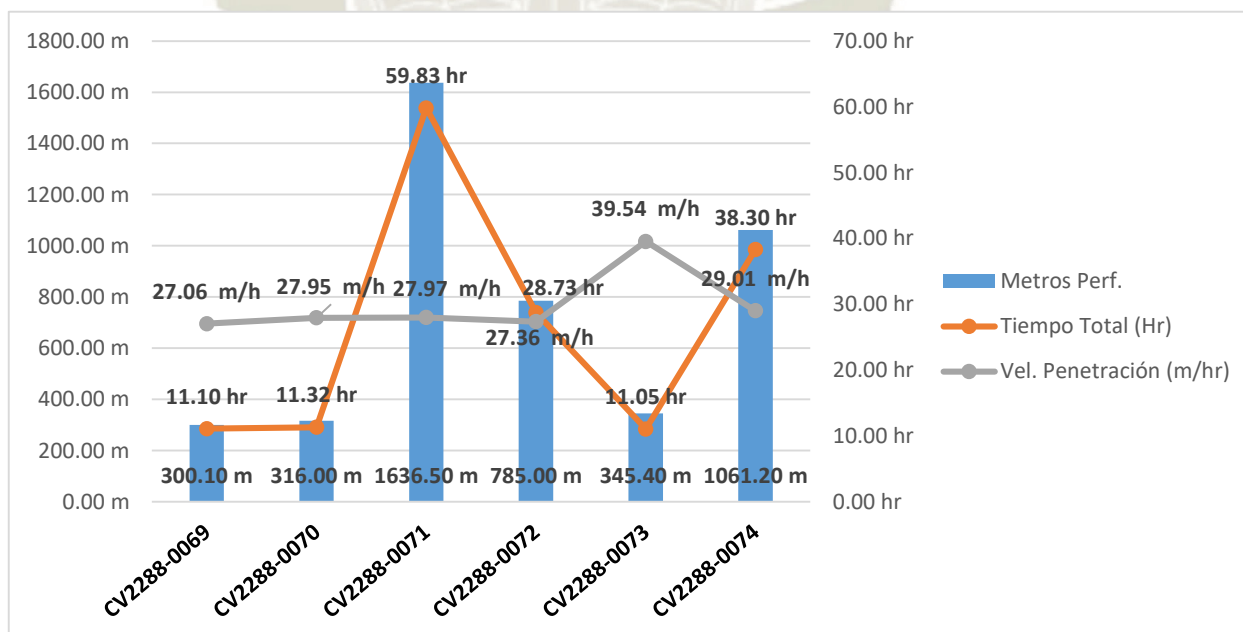
5.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS POR TURNO.

5.1.1. RESULTADOS DEL SISTEMA CONVENCIONAL

PERFORADORAS: Sistema Convencional			
TURNO (12 horas): Día			
Fases de perforación	Metros Perf.	Tiempo Total (Hr)	Vel. Penetración (m/hr)
CV2288-0069	300.10 m	11.10 hr	27.06 m/h
CV2288-0070	316.00 m	11.32 hr	27.95 m/h
CV2288-0071	1636.50 m	59.83 hr	27.97 m/h
CV2288-0072	785.00 m	28.73 hr	27.36 m/h
CV2288-0073	345.40 m	11.05 hr	39.54 m/h
CV2288-0074	1061.20 m	38.30 hr	29.01 m/h
Total	4444.20 m	160.33 hr	28.95 m/h

Tabla 8: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en el día.

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 8: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en el día.

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN

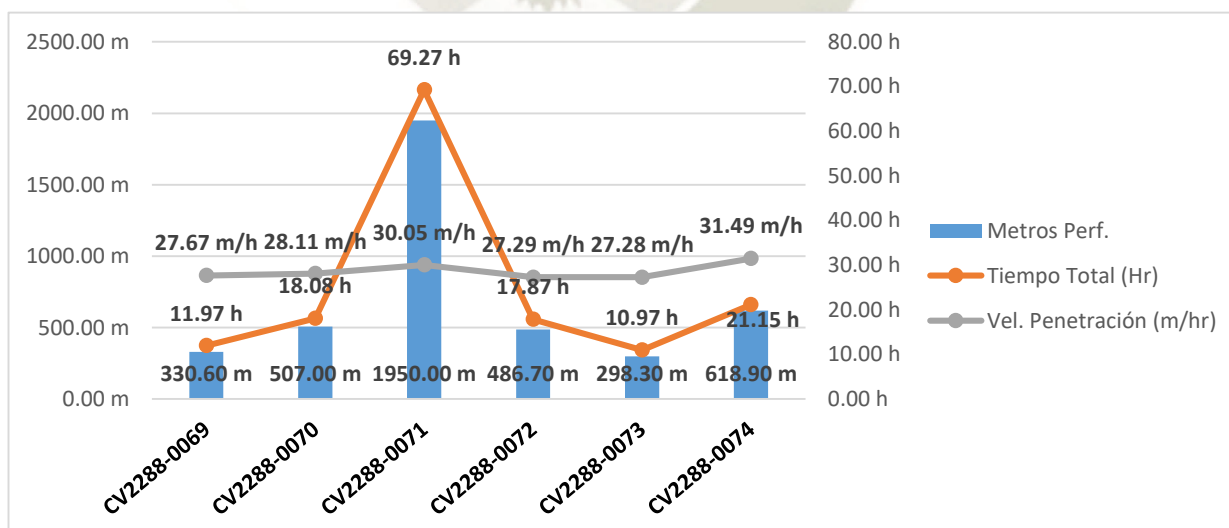
En la tabla 8 y gráfica 7. se aprecia que en el proyecto CV2288 - 0071, el metraje perforado alcanzado es de 1636.5 m, asimismo, la velocidad de penetración alcanzada es de 27.97 m/hr, cabe resaltar que la velocidad es constante en todos los proyectos presentes con un promedio total de 28.95 m/hr.

PERFORADORAS: Sistema Convencional

TURNO (12 horas): noche			
Fases de perforación	Metros Perf.	Tiempo Total (Hr)	Vel. Penetración (m/hr)
CV2288-0069	330.60 m	11.97 h	27.67 m/h
CV2288-0070	507.00 m	18.08 h	28.11 m/h
CV2288-0071	1950.00 m	69.27 h	30.05 m/h
CV2288-0072	486.70 m	17.87 h	27.29 m/h
CV2288-0073	298.30 m	10.97 h	27.28 m/h
CV2288-0074	618.90 m	21.15 h	31.49 m/h
Total	4191.50 m	149.30 h	29.32 m/h

Tabla 9: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en la noche.

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 9: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en la noche.

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

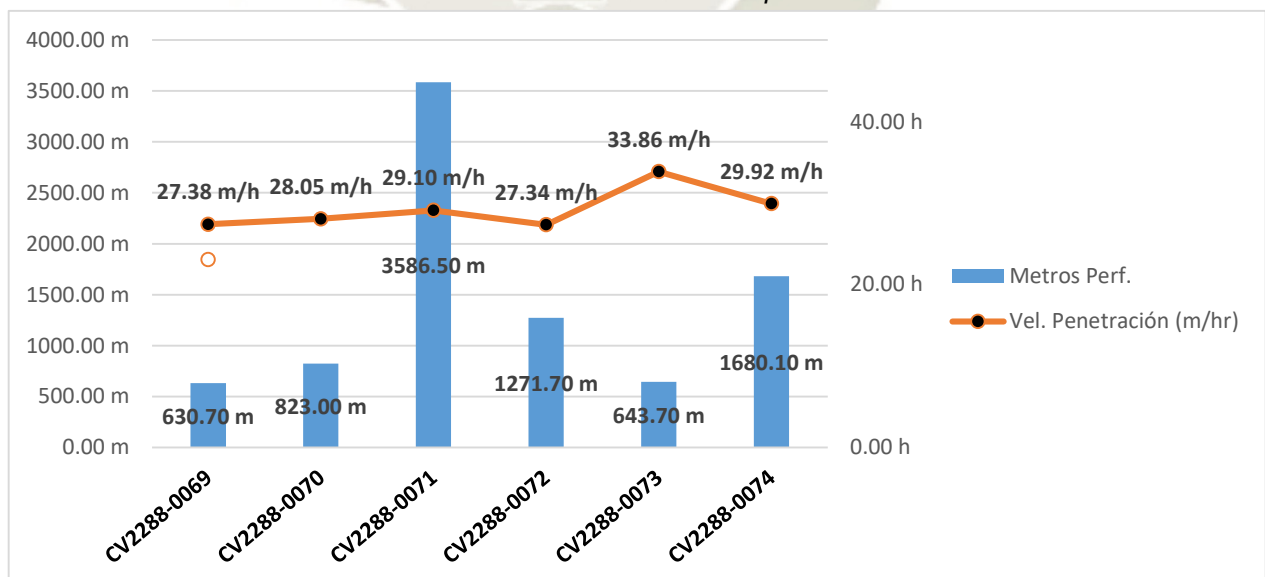
En la tabla 9 y gráfica 8, se aprecia que en el proyecto CV2288 - 0071, el metraje perforado alcanzado es de 1950.0 m asimismo, la velocidad de penetración alcanzada es de 30.05 m/hr, cabe resaltar que la velocidad es constante en todos los proyectos presentes con un promedio total de 29.32m/hr.

PERFORADORAS: Sistema Convencional

TURNO (12 horas): Día- Noche			
Fases de perforación	Metros Perf.	Tiempo Total (Hr)	Vel. Penetración (m/hr)
CV2288-0069	630.70 m	23.07 h	27.38 m/h
CV2288-0070	823.00 m	29.40 h	28.05 m/h
CV2288-0071	3586.50 m	129.10 h	29.10 m/h
CV2288-0072	1271.70 m	46.60 h	27.34 m/h
CV2288-0073	643.70 m	22.02 h	33.86 m/h
CV2288-0074	1680.10 m	59.45 h	29.92 m/h
Total	8635.70 m	309.63 h	29.13 m/h

Tabla 10: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en ambos turnos.

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 10: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema convencional en ambos turnos.

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 10 y gráfica 9, se observa el trabajo en las 6 fases de perforación, el análisis general de dicha gráfica y cuadro resume que la velocidad alcanzada total del sistema convencional es de 29.13 m/h, por otro lado, el metraje perforado alcanzado es de 8635.7 m en un tiempo de 309.63 horas trabajadas.

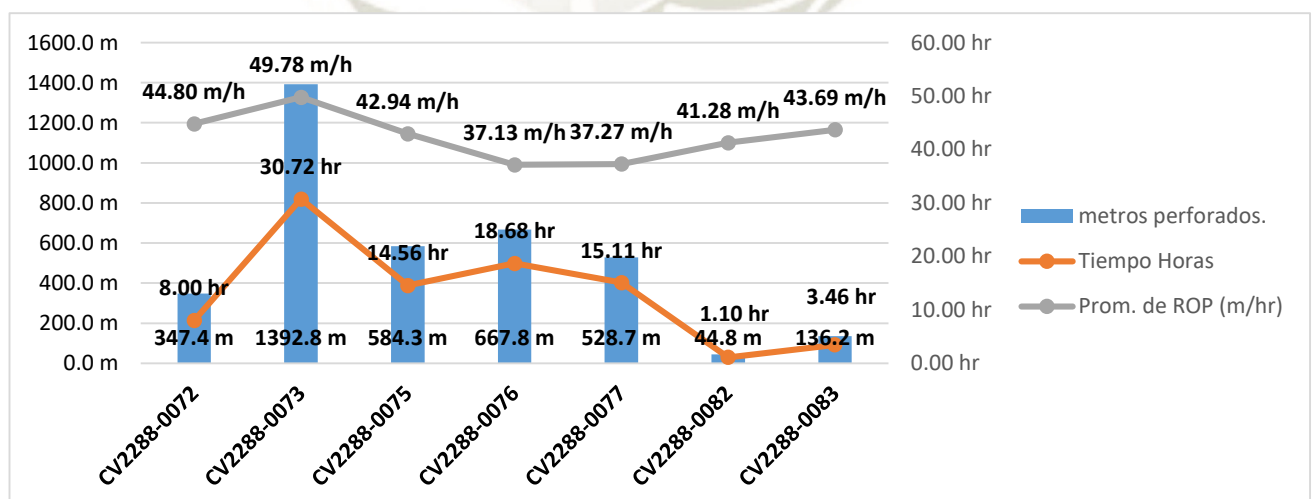
5.1.2. RESULTADOS OBTENIDOS DEL SISTEMA PARD

PERFORADORA 29, Sistema PARD

Turno (12 horas): Día			
fases de perforación	metros perforados.	Tiempo Horas	Prom. de ROP (m/hr)
CV2288-0072	347.4 m	8.00 hr	44.80 m/h
CV2288-0073	1392.8 m	30.72 hr	49.78 m/h
CV2288-0075	584.3 m	14.56 hr	42.94 m/h
CV2288-0076	667.8 m	18.68 hr	37.13 m/h
CV2288-0077	528.7 m	15.11 hr	37.27 m/h
CV2288-0082	44.8 m	1.10 hr	41.28 m/h
CV2288-0083	136.2 m	3.46 hr	43.69 m/h
Total	3702.0 m	91.65 hr	43.85 m/h

Tabla 11: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en el día.

Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 11: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en el día.

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN

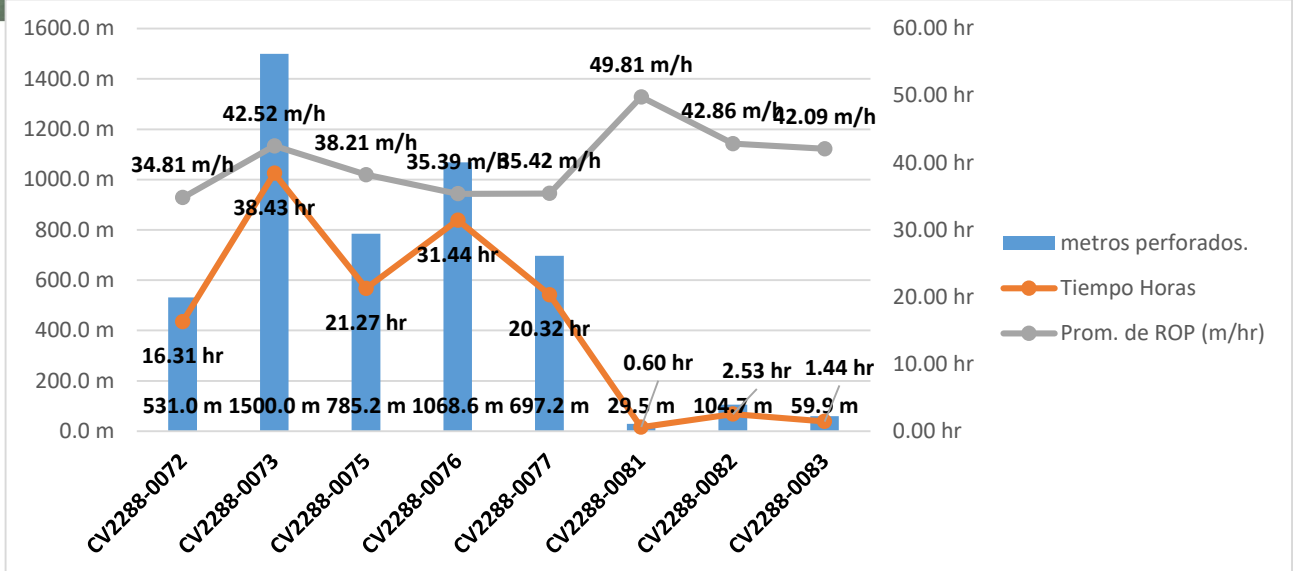
En la tabla 11 y gráfica 10, se realizó el cálculo y análisis para los datos del sistema PARD turno Día, donde se toma en cuenta el proyecto, los metros perforados en el proyecto, el tiempo total que se tomó para dicho proyecto, asimismo, la velocidad de penetración que se alcanzó. En la gráfica se puede observar que la mayor velocidad de penetración alcanzada es de 49.78 m/hr en el proyecto CV2288 - 0073, también se observa que en dicho proyecto el metraje fue el mayor obteniendo un total de 1392.8 m perforados. indicándonos que es ahí en el tajo Cerro Verde, nivel 2288, malla numero 0073 el terreno fue el más duro por ende el funcionamiento del sistema PARD obtuvo mejores resultados por presentar una velocidad elevada obteniendo mayor metraje perforado con el equipo PER29 (perforadora Pit Viper 271)

PERFORADORA 29, Sistema PARD

Turno (12 horas): Día			
fases de perforación	metros perforados.	Tiempo Horas	Prom. de ROP (m/hr)
CV2288-0072	531.0 m	16.31 hr	34.81 m/h
CV2288-0073	1500.0 m	38.43 hr	42.52 m/h
CV2288-0075	785.2 m	21.27 hr	38.21 m/h
CV2288-0076	1068.6 m	31.44 hr	35.39 m/h
CV2288-0077	697.2 m	20.32 hr	35.42 m/h
CV2288-0081	29.5 m	0.60 hr	49.81 m/h
CV2288-0082	104.7 m	2.53 hr	42.86 m/h
CV2288-0083	59.9 m	1.44 hr	42.09 m/h
Total	4776.1 m	132.34 hr	38.38 m/h

Tabla 12: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en la noche.

Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 12: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en la noche.

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN:

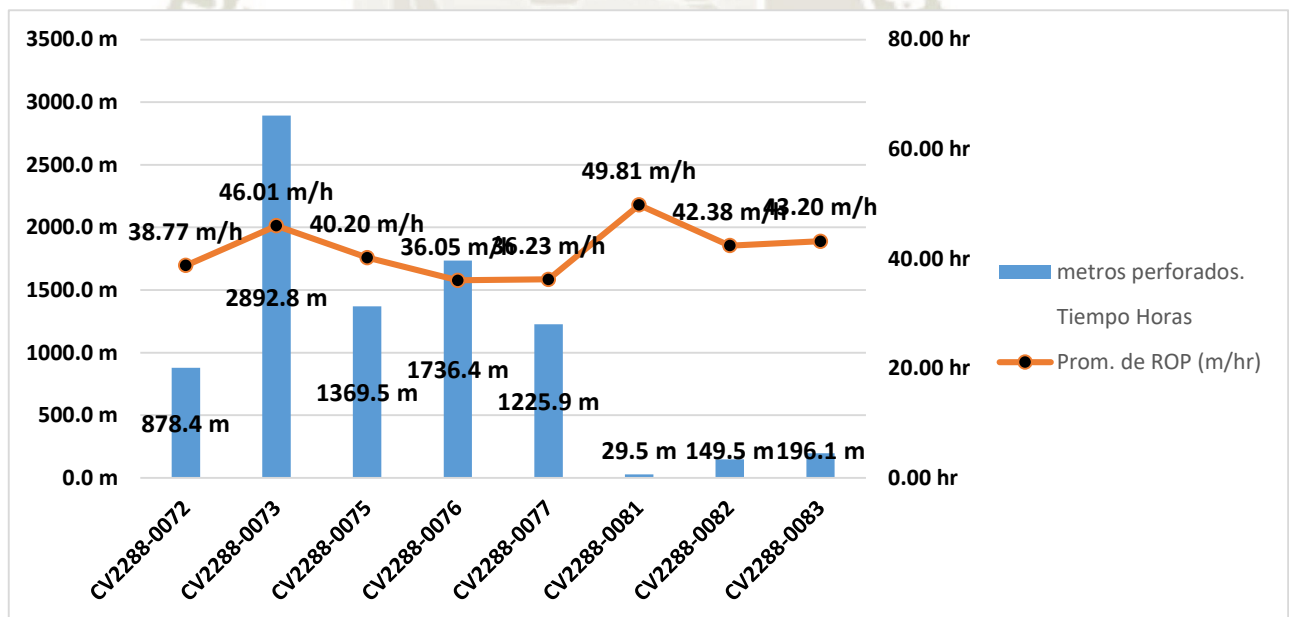
En la tabla 12 y gráfica 11, se realizó el cálculo y análisis para los datos del sistema PARD turno Noche, donde se toma en cuenta el proyecto, los metros perforados en el proyecto, el tiempo total que se tomó para dicho proyecto, asimismo, la velocidad de penetración que se alcanzó. De igual manera, se puede observar que la mayor velocidad de penetración alcanzada es de 49.81 m/hr en el proyecto CV2288 - 008, además, el mayor metraje alcanzado se da en el proyecto CV2288-0073 CON 1500 m. Ahora bien, observando el tiempo de perforación para poder evaluar qué proyecto es donde el sistema rindió mejor, tenemos que en el proyecto CV2288-0073 el tiempo de perforación fue de 38.43 hr, indicándonos que es ahí donde el sistema se aplicó con mayor fuerza por ende es la segunda mayor velocidad en el turno noche, indicándonos que es ahí en el tajo Cerro Verde, nivel 2288, malla numero 0073 el terreno fue el más duro por ende el funcionamiento del sistema PARD obtuvo mejores resultados por presentar una velocidad elevada obteniendo mayor metraje perforado con el equipo PER29 (perforadora Pit Viper 271).

PERFORADORA 29, Sistema PARD

Turno (12 horas): Día			
fases de perforación	metros perforados.	Tiempo Horas	Prom. de ROP (m/hr)
CV2288-0072	878.4 m	24.31 hr	38.77 m/h
CV2288-0073	2892.8 m	69.15 hr	46.01 m/h
CV2288-0075	1369.5 m	35.83 hr	40.20 m/h
CV2288-0076	1736.4 m	50.12 hr	36.05 m/h
CV2288-0077	1225.9 m	35.43 hr	36.23 m/h
CV2288-0081	29.5 m	0.60 hr	49.81 m/h
CV2288-0082	149.5 m	3.63 hr	42.38 m/h
CV2288-0083	196.1 m	4.90 hr	43.20 m/h
Total	8478.1 m	223.98 hr	40.77 m/h

Tabla 13: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en ambos turnos.

Fuente: Elaboración Propia.

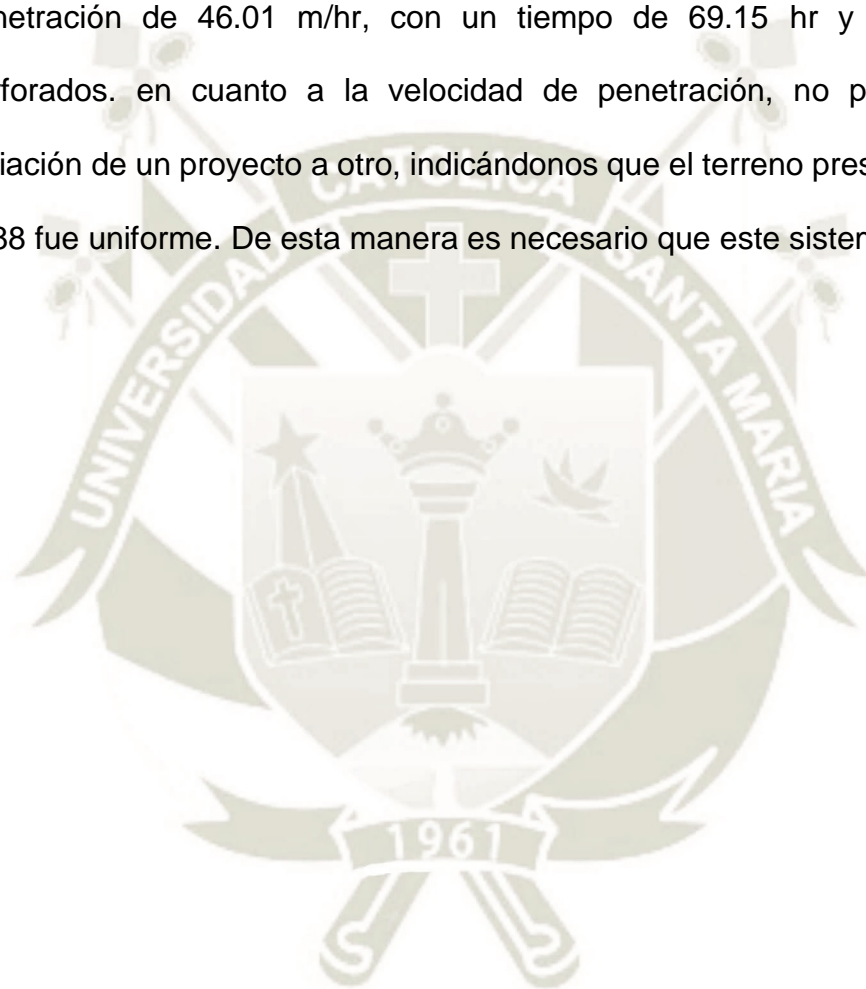


Gráfica 13: Velocidad, metraje y tiempo de perforación del sistema PARD en ambos turnos.

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 13 y gráfica 12, se observa la evaluación general de los dos turnos (día y noche) donde efectivamente la productividad del sistema PARD se vio reflejado más en el proyecto CV2288 - 0073, obteniendo una velocidad de penetración de 46.01 m/hr, con un tiempo de 69.15 hr y 2892.8 metros perforados. en cuanto a la velocidad de penetración, no presenta mucha variación de un proyecto a otro, indicándonos que el terreno presente en el nivel 2288 fue uniforme. De esta manera es necesario que este sistema mejore



Sistema de Perforación	CV2288-0069	CV2288-0070	CV2288-0071	CV2288-0072	CV2288-0073	CV2288-0074	CV2288-0075	CV2288-0076	CV2288-0077	CV2288-0081	CV2288-0082	CV2288-0083	Total
SISTEMA DE PERFORACIÓN CONVENCIONAL													
Día													
Metros Perf.	300.10 m	316.00 m	1636.50 m	785.00 m	345.40 m	1061.20 m							4444.20 m
Tiempo Total (Hr)	11.10 hr	11.32 hr	59.83 hr	28.73 hr	11.05 hr	38.30 hr							160.33 hr
Vel. Penetración (m/hr)	27.06 m/hr	27.95 m/hr	27.97 m/hr	27.36 m/hr	39.54 m/hr	29.01 m/hr							28.95 m/hr
Noche													
Metros Perf.	330.60 m	507.00 m	1950.00 m	486.70 m	298.30 m	618.90 m							4191.50 m
Tiempo Total (Hr)	11.97 hr	18.08 hr	69.27 hr	17.87 hr	10.97 hr	21.15 hr							149.30 hr
Vel. Penetración (m/hr)	27.67 m/hr	28.11 m/hr	30.05 m/hr	27.29 m/hr	27.28 m/hr	31.49 m/hr							29.32 m/hr
Metros Perf. Sistema Convencional	630.70 m	823.00 m	3586.50 m	1271.70 m	643.70 m	1680.10 m							8635.70 m
Tiempo Total (Hr) Sistema Convencional	23.07 hr	29.40 hr	129.10 hr	46.60 hr	22.02 hr	59.45 hr							309.63 hr
Vel. Penetración (m/hr) Sistema Convencional	27.38 m/hr	28.05 m/hr	29.10 m/hr	27.34 m/hr	33.86 m/hr	29.92 m/hr							29.13 m/hr

SISTEMA DE PERFORACIÓN PARD													
Día													
Metros Perf.		347.40 m	1392.80 m		584.30 m	667.80 m	528.70 m		44.80 m	136.20 m			3702.00 m
Tiempo Total (Hr)		8.00 hr	30.72 hr		14.56 hr	18.68 hr	15.11 hr		1.10 hr	3.46 hr			91.65 hr
Vel. Penetración (m/hr)		44.80 m/hr	49.78 m/hr		42.94 m/hr	37.13 m/hr	37.27 m/hr		41.28 m/hr	43.69 m/hr			43.85 m/hr
Noche													
Metros Perf.		531.00 m	1500.00 m		785.20 m	1068.60 m	697.20 m	29.50 m	104.70 m	59.90 m			4776.10 m
Tiempo Total (Hr)		16.31 hr	38.43 hr		21.27 hr	31.44 hr	20.32 hr	0.60 hr	2.53 hr	1.44 hr			132.34 hr
Vel. Penetración (m/hr)		34.81 m/hr	42.52 m/hr		38.21 m/hr	35.39 m/hr	35.42 m/hr	49.81 m/hr	42.86 m/hr	42.09 m/hr			38.38 m/hr
Metros Perf. Sistema PARD		878.40 m	2892.80 m		1369.50 m	1736.40 m	1225.90 m	29.50 m	149.50 m	196.10 m			8478.10 m
Tiempo Total (Hr) Sistema PARD		24.31 hr	69.15 hr		35.83 hr	50.12 hr	35.43 hr	0.60 hr	3.63 hr	4.90 hr			223.98 hr
Vel. Penetración (m/hr) Sistema PARD		38.77 m/hr	46.01 m/hr		40.20 m/hr	36.05 m/hr	36.23 m/hr	49.81 m/hr	42.38 m/hr	43.20 m/hr			40.77 m/hr
Total, Metros Perf.	630.70 m	823.00 m	3586.50 m	2150.10 m	3536.50 m	1680.10 m	1369.50 m	1736.40 m	1225.90 m	29.50 m	149.50 m	196.10 m	17113.80 m
Total, Tiempo Total (Hr)	23.07 hr	29.40 hr	129.10 hr	70.91 hr	91.17 hr	59.45 hr	35.83 hr	50.12 hr	35.43 hr	0.60 hr	3.63 hr	4.90 hr	533.62 hr
Total, Vel. Penetración (m/hr)	27.38 m/hr	28.05 m/hr	29.10 m/hr	32.11 m/hr	43.83 m/hr	29.92 m/hr	40.20 m/hr	36.05 m/hr	36.23 m/hr	49.81 m/hr	42.38 m/hr	43.20 m/hr	34.95 m/hr

Tabla 14: Comparación entre el sistema PARD y el sistema convencional.

INTERPRETACIÓN

En la tabla 14 se muestra la comparación general de los ambos sistemas: El sistema de perforación Convencional Rotativo y sistema de perforación PARD, donde:

El sistema de perforación convencional los KPIs alcanzados es:

- Metros totales perforados: 8635.7 m
- Tiempo total operativo: 309.63 hr
- Velocidad de penetración: 29.13 m/hr

Mientras que el sistema de perforación PARD:

- Metros totales perforados: 8478.10 m
- Tiempo total operativo: 223.98 hr
- Velocidad de penetración: 40.77 m/hr

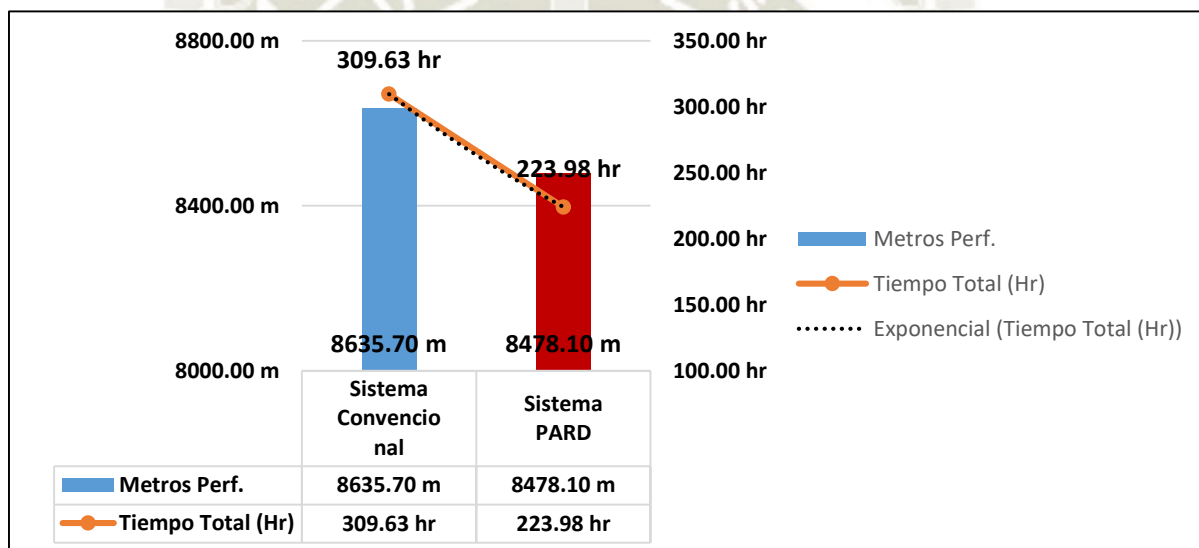
Tal es así, que el sistema de perforación PARD obtiene un incremento sustancial en cuanto a la velocidad con 39.95% por encima del sistema convencional, en un menor tiempo posible, lo que quiere decir que, si ambos sistemas trabajan las mismas horas, se obtendrá en campo, mayor velocidad de penetración, mayor metraje perforado.

5.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS METROS/TIEMPO TOTAL DE PERFORACIÓN.

Sistema de Perforación	Metros Perf.	Tiempo Total (Hr)
Sistema Convencional	8635.70 m	309.63 hr
Sistema PARD	8478.10 m	223.98 hr
Resultado Total	17113.80 m	533.62 hr

Tabla 15: comparación de ambos sistemas (metros y tiempo total de perforación).

Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 14: comparación de ambos sistemas (metros y tiempo total de perforación).

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN

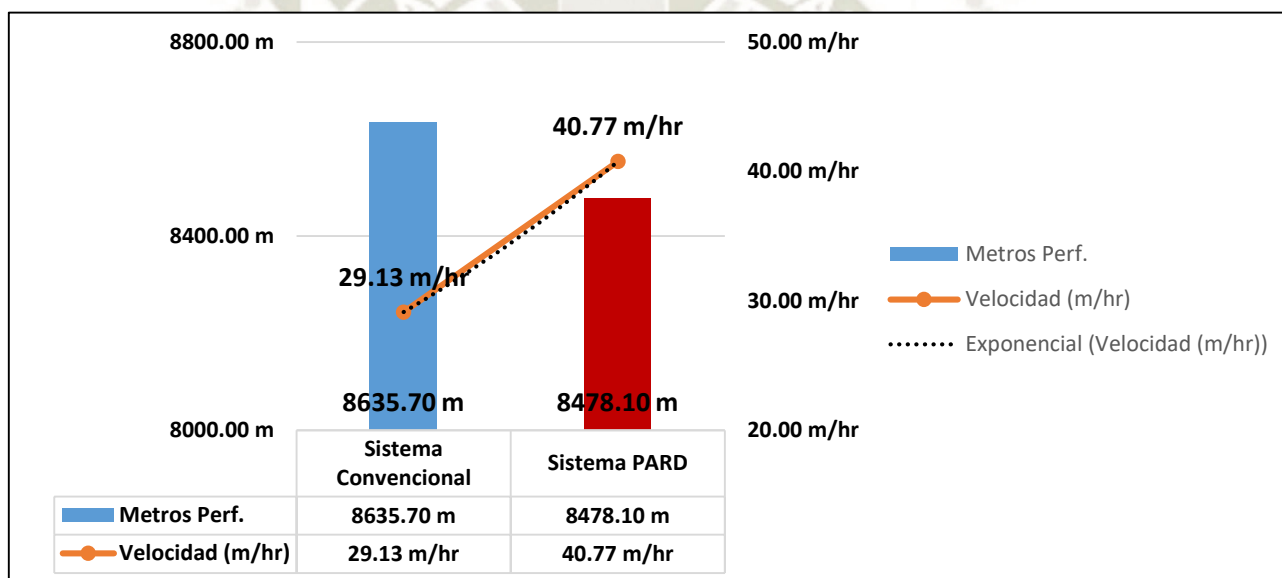
En la tabla 15 y gráfica 13 el sistema PARD, presenta una tendencia lineal a crecer mientras más tiempo haya sido aplicado en áreas de perforación; como se evidencia en la gráfica, obtiene similar metraje perforado, pero en un menor tiempo posible, asimismo, cabe resaltar que el sistema PARD fue aplicado en un solo equipo, y el sistema convencional se da del acumulado de alrededor 6 equipos de perforación.

5.3. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS METROS/VELOCIDAD DE PENETRACIÓN.

Sistema de Perforación	Metros Perf.	Velocidad (m/hr)
Sistema Convencional	8635.70 m	29.13 m/hr
Sistema PARD	8478.10 m	40.77 m/hr
Resultado Total	17113.80 m	34.95 m/hr

Tabla 16: comparación de ambos sistemas (metros y velocidad de perforación).

Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 15: comparación de ambos sistemas (metros y velocidad de perforación).

Fuente: Elaboración Propia.

INTERPRETACIÓN

En relación a la tabla 16 y gráfica 15 la velocidad de penetración alcanzada el sistema PARD, está un 39.95% por encima de la velocidad de penetración del sistema convencional. En cuanto a los metros alcanzados, la diferencia presente se debe a que las mediciones se dieron de taladro en taladro de los proyectos en el tajo CV2288 puestos en el anexo 2.

Por otro lado explicando técnicamente la diferencia del metraje, el sistema convencional esta 1.9% por encima del metraje alcanza por el sistema PARD, y la principal causa y observación es que en las pruebas dadas en el sistema PARD, lo que se busca es cuidar y alcanzar una velocidad optima y constante en sus aceros de corte (martillo PARD y brocas triconicas) así no se alcance la vida útil promedio de la broca presente en mina.

Y todo este seguimiento en campo, se ve reflejado en la evaluación del Total Drilling Cost, si bien es cierto, tanto el metraje de vida útil como la velocidad de penetración son directamente proporcional, pues para la evaluación de las pruebas del sistema PARD, la formula se ve reflejada en que el factor más importante es la velocidad de penetración sin discriminar el metraje de vida útil, ya que la principal variación es que se incluye el costo del martillo y costo de la broca así mismo el metraje es el promedio de todas las brocas trabajadas en un mismo martillo, y por último la velocidad de penetración es el valor alcanzado del buen funcionamiento tanto del martillo como el estado de los insertos de corte en la broca.

Es así que se puede apreciar en el anexo 3 la propuesta económica y evaluativa del sistema PARD, donde se observa el KPI de mina el cual debe ser alcanzado o estar por debajo para generar una ganancia tanto para la contrata que presta los servicios como para el área de perforación y voladura.

5.4. CALCULO Y COMPARACIÓN DEL TDC PARA AMBOS SISTEMAS.

TONELADAS METRICAS MOVIDAS (COMPARACIÓN)		
rojo (datos) azul (resultados obtenidos)	SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA PARD
DATOS:	-	-
min por taladro	33.54	24.52
horas operacionales Dia	20.00	20.00
cantidad equipos presentes	12.00	12.00
cantidad de talados por equipo	35.78	48.94
taladros totales	429.34	587.3
eficiencia en número de taladros perforados	100%	137%
diámetro perforación (pulg)	10.75	10.75
altura (m)	15.00	15.00
sobre perforación (m)	2.00	2.00
espaciamiento (m)	8.00	8.00
burden (m)	7.50	7.50
densidad (gr/cm3)	2.85	2.85
volumen volado en un taladro	900.00	900.00
tonelaje	2,565.00	2,565.00
TM * DIA	1,101,252.24	1,506,362.15
TM MINERAL	550,626.12	753,181.08
PORCENTAJE EQUIVALENTE	100.00%	136.79%
AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD	No aplica	36.79%
Población de taladros	548	548
Costo de la broca tricónica	3,350	3,400
Costo martillo PARD	No aplica	25,000
Tiempo total (hr)	309.63	223.98
Metros perforados (total)	8635.7	8478.1
Brocas a utilizar en la prueba	No aplica	11
Vida promedio broca tricónica (metros)	725.8	770.74
Costo horario (us\$/hr)	276	276
Velocidad de penetración (m/hr)	29.13	40.77
Eficiencia en velocidad de penetración	100%	140%
TDC total (us\$/m) dato Cerro Verde	17.5	No aplica
Tarifa a cobrar con incremento de ROP (us\$/m)	8.025	10.730
TDC evaluado (us\$/m)	No aplica	6.905
Gastos asumidos en la prueba	No aplica	68,897.20
Pagos realizados por la prueba	151,124.75	90,972.70
Eficiencia en ahorro de costos	100%	60%
Ganancia generada us\$ (mina y contrata)	60,152.05	22,075.5

Tabla 17: Resultados obtenidos comparación de ambos sistemas, y ganancias generadas para ambas empresas

Fuente: Elaboración Propia.

5.5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS (TDC) AMBOS SISTEMAS.

Desarrollo general del TDC, evaluación de acuerdo a las fórmulas puestas en el protocolo de pruebas para el sistema PARD. (desarrollo de la tabla 17, paso a paso)

I. Calculo cantidad de taladros por equipo.

Datos asignados:

- min por taladro 33.54 24.52
- horas operacionales Dia 20.00 20.00

$$sist. convencional = \frac{20 \text{ hr}}{33.54 \text{ min/tal} / 60 \text{ min/hr}}$$

$$sist. convencional = 35.78 \text{ tal}$$

$$sist. PARD = \frac{20 \text{ hr}}{24.52 \text{ min/tal} / 60 \text{ min/hr}}$$

$$sist. PARD = 48.94 \text{ tal}$$

II. Taladros totales

Datos asignados:

- cantidad equipos presentes 12.00 12.00

$$sist. convencional = 35.78 \text{ tal} * 12 \text{ perf.}$$

$$sist. convencional = 429.34 \text{ tal}$$

$$sist. PARD = 48.94 \text{ tal} * 12 \text{ perf.}$$

$$sist. PARD = 587.3 \text{ tal}$$

III. Volumen por taladro

Datos asignados:

• diámetro perforación (pulg)	10.75	10.75
• Altura - h (m)	15.00	15.00
• Espaciamiento - e (m)	8.00	8.00
• Burden - b (m)	7.50	7.50

$$\text{sist. convencional} = 15 \text{ m} * 8 \text{ m} * 7.5 \text{ m}$$

$$\text{sist. convencional} = 900 \text{ m}^3$$

$$\text{sist. PARD} = 15 \text{ m} * 8 \text{ m} * 7.5 \text{ m}$$

$$\text{sist. PARD} = 900 \text{ m}^3$$

IV. Tonelada por taladro y tonelaje total

Datos asignados:

• Taladros totales	429.34	587.3
• densidad (gr/cm ³)	2.85	2.85

$$\text{sist. convencional} = 900 \text{ m}^3 * 2.85 \text{ tm/m}^3$$

$$\text{sist. convencional} = 2565 \text{ tm/tal} * 429.34 \text{ tal}$$

$$\text{sist. convencional} = 1,101,252.23 \text{ TM}$$

$$\text{sist. PARD} = 900 \text{ m}^3 * 2.85 \text{ tm/m}^3$$

$$\text{sist. PARD} = 2565 \text{ tm/tal} * 587.3 \text{ tal}$$

$$\text{sist. PARD} = 1,506,362.15 \text{ TM}$$

V. Toneladas de mineral

$$\text{sist. convencional} = 1,101,252.23 \text{ TM} * 0.5$$

$$\text{sist. convencional} = 550,626.12 \text{ TM}$$

$$\text{sist. PARD} = 1,506,362.15 \text{ TM} * 0.5$$

$$\text{sist. PARD} = 753,181.07 \text{ TM}$$

VI. Porcentaje equivalente y aumento de productividad

El tonelaje métrico total del sistema convencional, representa el 100% por lo cual, calculando para el sistema PARD, nos da como resultado:

$$\text{sist. PARD} = \frac{(753,181.07 \text{ TM} * 100\%)}{550,626.12 \text{ TM}}$$

$$\text{sist. PARD} = 136.79 \%$$

VII. Vida promedio de las brocas tricónicas – PARD

Datos asignados:

• POBLACIÓN TALADROS	548	548
• COSTO DE BROCA TRICONICA	3,350	3,400
• COSTO MARTILLO PARD	-	25,000
• TIEMPO TOTAL (Hr)	309.63	223.98
• METROS PERFORADOS (total)	8635.7	8478.1
• BROCAS A UTILIZAR EN PRUEBA	-	11

$$\text{sist. PARD} = \frac{8,478.1 \text{ metros totales perforados}}{11 \text{ brocas}}$$

$$\text{sist. PARD} = 770.74 \text{ m/broca}$$

VIII. Tarifa a cobrar con incremento ROP (us\$/m)

Datos asignados:

COSTO HORARIO (us\$/hr)	276	276
VELOCIDAD DE PENETRACIÓN (m/hr)	29.13	40.77
TDC TOTAL (us\$/m) DATO CERRO VERDE	17.5	-

$$\text{sist. convencional} = 17.5 \text{ us\$/m} - \frac{276 \text{ us\$/hr}}{29.13 \text{ m/hr}}$$

$$\text{sist. convencional} = 8.02 \text{ us\$/m}$$

$$\text{sist. PARD} = 17.5 \text{ us\$/m} - \frac{276 \text{ us\$/hr}}{40.77 \text{ m/hr}}$$

$$\text{sist. PARD} = 10.73 \text{ us\$/m}$$

IX. TDC evaluado (us\$/m)

Datos asignados en el punto VII, VIII.

$$\text{sist. PARD} = \frac{\text{metros totales}}{\text{costo total brocas + martillo us\$}} + \frac{\text{costo equipo}}{\text{velocidad total}}$$

$$\text{sist. PARD} = \frac{8,478.1 \text{ m}}{(3,400.00 * 11)\text{us\$} + 25,000.00 \text{ us\$}} + \frac{276 \text{ us\$/hr}}{40.77 \text{ m/hr}}$$

$$\text{sist. PARD} = 6.91 \text{ us\$/m}$$

X. Pagos realizados por la prueba

$$\text{sist. PARD} = \text{tarifa a cobrar} * \text{metros totales perf.}$$

$$\text{sist. PARD} = 10.73 \text{ us\$/m} * 8,478.1 \text{ m}$$

$$\text{sist. PARD} = 90,972.70 \text{ us\$}$$

$$\text{sist. convencional} = \text{tarifa a pagar} * \text{metros totales perf.}$$

$$\text{sist. convencional} = 17.5 \text{ us\$/m} * 8,635.7 \text{ m}$$

$$\text{sist. convencional} = 151,124.75 \text{ us\$}$$

XI. Ganancia por la prueba dada us\$ (mina y contrata)

- GASTOS ASUMIDOS EN LA PRUEBA 63,340 .00

$$\text{sist. PARD} = \text{tarifa a cobrar} - \text{gasto por prueba}$$

$$\text{sist. PARD} = 90,972.70 \text{ us\$} - 63,340.00 \text{ us\$}$$

$$\text{sist. PARD} = 27,632.70 \text{ us\$}$$

$$\text{sist. convencional} = \text{tarifa a pagar} - \text{tarifa a cobrar PARD.}$$

$$\text{sist. convencional} = 151,124.75 \text{ us\$} - 90,972.70 \text{ us\$}$$

$$\text{sist. convencional} = 60,152.05 \text{ us\$}$$

Interpretación.

teniendo en cuenta que las velocidades alcanzadas tanto por sistema convencional como sistema PARD, y los promedios de vida de los triconos, se pudo calcular el TDC para el sistema PARD, incluyendo el precio del martillo y el precio de la broca, obteniendo un resultado de 6.91 us\$/m, así mismo según las bases dadas por Cerro Verde para las pruebas, el TDC para terreno duro del año 2017 de enero a julio fue de 17.5

Por lo tanto, para el cálculo de TDC del sistema PARD, es la diferencia del TDC dado por Cerro Verde con la división del costo horario del equipo y la velocidad alcanzada en la prueba.

Es así que se obtiene un total de 10.73 us\$/m.

Por lo tanto, según el protocolo de pruebas, indica que, si el TDC calculado es inferior al TDC garantizado que da mina para la evaluación, se procede al pago de los dólares por los metros perforados totales.

Es así que para estas pruebas se tiene que pagar 10.73 dólares multiplicados por los metros perforados totales, se alcanza un total de 90,972.70 dólares dicho total se le resta el gasto generado por la instalación de este, obteniendo una ganancia líquida de 27,632.70 dólares.

Por otro lado, el ahorro generado para la mina es de 60,152.05 dólares.

Dando a conocer que, el sistema PARD, es un eficiente y rentable sistema para aplicación en el área de perforación.

5.6. RESULTADO FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.

COSTO FIJOS				
	cantidad	sueldo mensual (us\$)	costo unitario (us\$)	costo total (us\$)
Ingeniero de campo	03	1,200.00	-	3,600.00
Equipo, banco de quiebre	01	-	500.00	500.00
Martillo PARD	01	-	15,000.00	15,000.00
Kit de reparación	01	-	7,000.00	7,000.00
Adaptador de martillo	01	-	3,000.00	3,000.00
Sistema lubricador	01	-	incluye en el equipo de perforación - mina	0.00
Brocas tricónicas	11	-	3,400.00	37,400.00
Camioneta hilux	01	-	Activo fijo empresa.	0.00
TOTAL				66,500.00
COSTOS VARIABLES				
	cantidad	sueldo mensual (us\$)	costo unitario (us\$)	costo total
Aceite súper TAC (cilindro)	04	-	150.00	600.00
kit antiderrame	01	-	40.00	40.00
Diésel (galones)	160	-	3.82	611.20
Radio de comunicación Motorola	01	-	800.00	800.00
Casco	03	-	24.00	72.00
Lentes	09	-	5.00	45.00
Zapatos de seguridad	03	-	45.00	135.00
Orejeras	03	-	15.00	45.00
Mascarillas	03	-	5.00	15.00
Bloqueador personal	01	-	4.00	4.00
Mamelucos	03	-	10.00	30.00
TOTAL				2,397.20

Tabla 18: Indicadores costos fijos y variables.

Fuente: elaboración propia

EVALUACION PRUEBAS SISTEMA PARD	Prueba 2 meses	Pruebas durante el año.
INVERSION (us\$)	68,897.20	826,766.40
TIEMPO DE PRUEBA	1 equipo	12 equipos
INVERSION		
CAPITAL DE TRABAJO (us\$)	68,897.20	826,766.40
TOTAL, INVERSION		
SUPUESTOS OPERATIVOS		
BROCAS (unidad)	11	132
PRECIO (\$/unidad)	3,400.00	3,400.00
sistema PARD (martillo, kit, adaptador) US\$	25,000.00	300,000.00
GASTOS ADM. Y VENTAS (US\$)	6,497.20	38,983.20
SUPUESTOS INGRESOS OPERATIVOS - RESULTADOS PRUEBA DE CAMPO		
METROS TOTALES PERFORADOS (prueba)	8,478.10	101,737.20
TDC REQUERIDO (us\$/m)	17.5	17.5
TDC OBTENIDO (us\$/m)	10.73	10.73
INGRESOS		
VENTAS (pago por metro perforado, us\$)	90,972.70	1091640.156
RECUPERO CAPITAL DE TRABAJO	0	
EGRESOS		
COSTOS (accesorios y herramientas de perforación)	62,400.00	748,800.00
GASTOS (compra de EPP's, sueldos de trabajadores) (us\$)	6,497.20	38,983.20
TOTAL, EGRESOS (us\$)	68,897.20	787,783.20
FLUJO CAJA ECONOMICO (us\$)	22,075.50	303,856.96

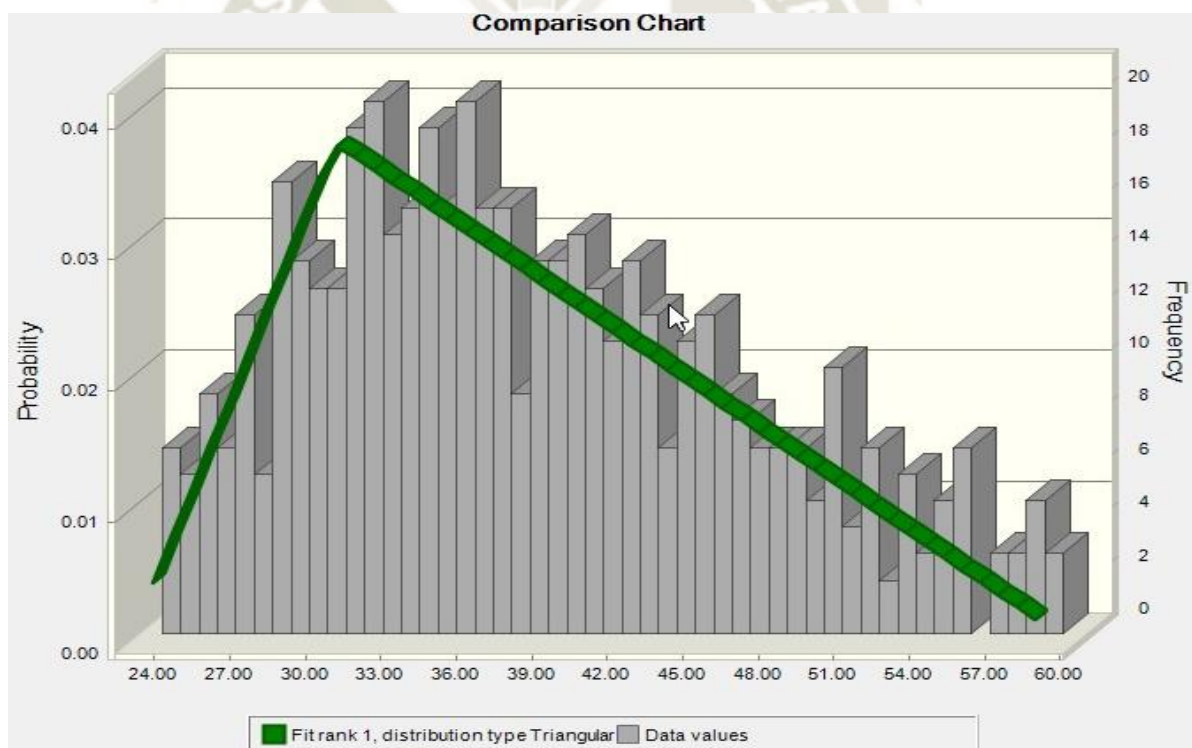
Tabla 19: Flujo de caja económico de la prueba y a futuro.

Fuente: elaboración propia

5.7. TÉCNICA ESTADÍSTICA PARA DETERMINAR LA MAYOR VELOCIDAD DE PENETRACIÓN EN ROCA TIPO I Y II, EN AMBOS SISTEMAS PUESTOS EN PRUEBA.

Para un mayor alcance y verificar las velocidades optimas alcanzadas de cada sistema en el terreno de roca tipo I y II, se aplicará el método T de Student con el histograma para la evaluación respectiva, indicando lo más óptimo para la prueba realizada.

5.7.1. HISTOGRAMA DEL SISTEMA PARD – DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR.



Gráfica 16: histograma sistema PARD en función a la velocidad de penetración.

Fuente: elaboración propia

Sistema PARD	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	494	37.93951	8.49706	0.38230

Tabla 20: Estadísticas de muestra única - sistema PARD.

Aplicando la prueba de muestra única mediante el programa CRYSTALL BALL, se determina que:

RANKED BY: ANDERSON - DARLING			
<u>DISTRIBUCIÓN</u>	<u>A-D</u>	<u>P – EVALUADO</u>	<u>PARAMETROS</u>
TRIANGULAR	0.7862	█	Min: 22.64 más probable: 30.84 max:60.4
GAMMA	0.8596	0.019	Location=19.78, Scale=4.29, Shape=4.23096
LOG NORMAL	1.0588	0.000	Location=9.65, Mean=37.96, Std. Dev.=8.77

Tabla 21: prueba de muestra única – sistema PARD.

Fuente: elaboración propia

Así mismo el porcentaje de ocurrencias en los rangos de velocidades determinadas son:

RANGO DE VELOCIDAD m/hr	PORCENTAJE DE OCURRENCIA %	CANTIDAD DE DATOS TALADROS
[20 - 30]	19.0%	94
[30 - 40]	43.5%	215
[40 - 50]	26.3%	130
[50 - 60]	11.1%	55
TOTAL	100%	494

Tabla 22: rango de velocidades y porcentaje de ocurrencias para el sistema PARD.

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Realizando la evaluación por medio de crystall ball, tomando en cuenta los datos primordiales de velocidades de penetración en el macizo rocoso de tipo I y II, se concluye que las velocidades generales a trabajar el sistema PARD está dado en el rango de 30 m/hr y 40 m/hr, reflejándose un 43.5% de los datos totales, con dichas velocidades se alcanzó el mayor KPI en la evaluación del TDC.

Las pruebas se realizaron sobre un terreno con dureza dura a muy dura, donde las rocas predominantes son la dacita, diorita y granodiorita sobre el nivel CV2288 de las fases 72, 73, 75, 76, 77, 81, 82 y 83, teniendo una RC = 200 Mpa.

Utilizando la fórmula de la velocidad de penetración postulada en “manual de perforación y voladura de rocas” – perforación rotopercutiva, tenemos:

$$VP = \frac{43 * P^{\frac{1}{2}} * d^2}{RC^{(\frac{3.5}{RC}+1)} * D^2 * D^{1/D}}$$

Donde:

- P : presión de aire a la entrada del martillo (lb/pulg²)
- d : diámetro del pistón (pulg)
- D : diámetro del barreno (pulg)
- RC : Resistencia de la roca a la compresión simple (lb/pulg²)/100

Tener en cuenta que 1 lb/pulg² equivale a 1.423 Mpa.

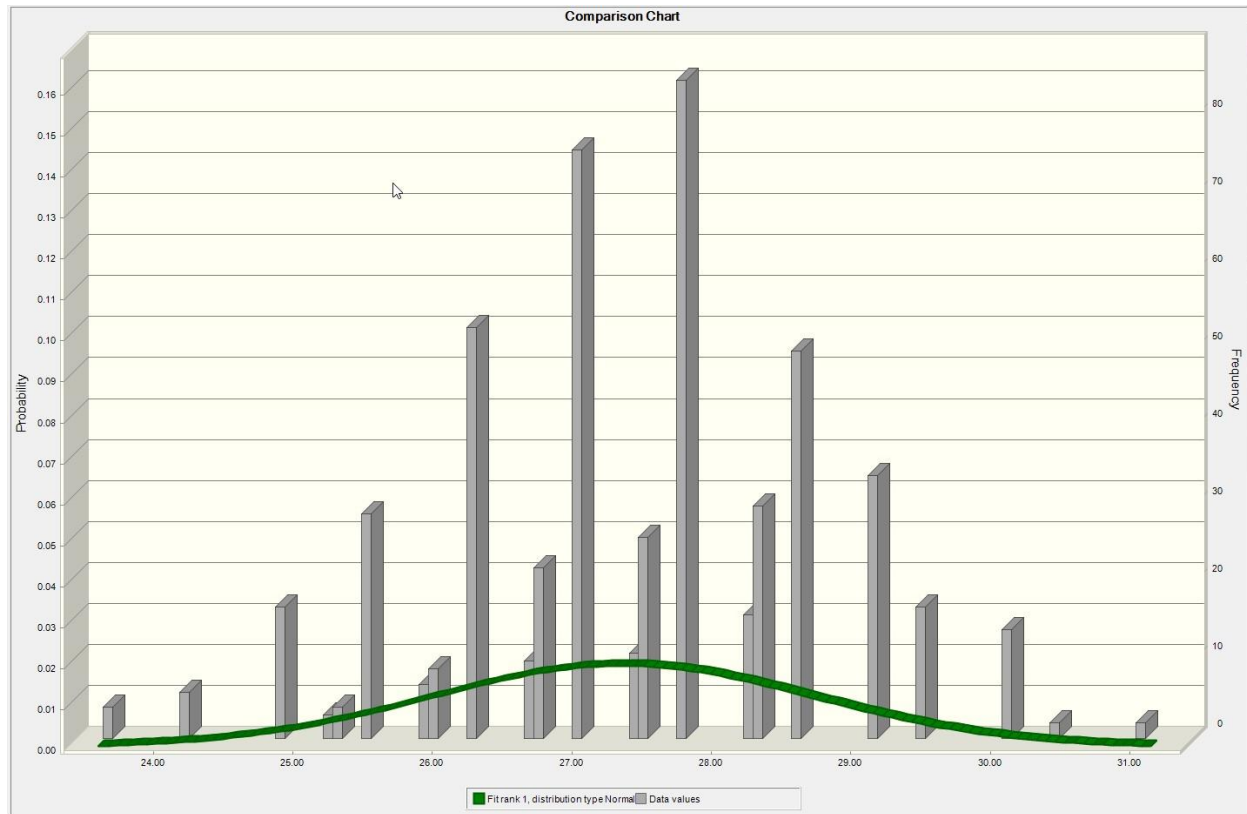
Por lo tanto obtenemos que:

sistema PARD	
P	100 psi
d	6.46 pulg
D	10.625 pulg
RC (200Mpa)	1.40 psi
VP ideal	39.95 m/hr
VP real (media)	37.94 m/hr

Tabla 23: Datos para hallar la velocidad ideal para el sistema PARD.

Fuente: elaboración propia

5.7.2. HISTOGRAMA DEL SISTEMA CONVENCIONAL – DISTRIBUCIÓN NORMAL



Gráfica 17: histograma sistema convencional en función a la velocidad de penetración.

Fuente: elaboración propia

Sistema convencional	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	529	27.34321	1.36527	0.05935

Tabla 24: Estadísticas de muestra única - sistema convencional.

Aplicando la prueba de muestra única mediante el programa CRYSTALL BALL, se determina que:

RANKED BY: ANDERSON - DARLING			
DISTRIBUCIÓN	A-D	P – EVALUADO	PARAMETROS
NORMAL	2.6873	0.000	Mean=27.34, Std. Dev. =1.37
LOG NORMAL	2.6876	0.000	Location=-14,396.97, Mean=27.34, Std. Dev. =1.37
BETA	2.6905	-	Minimum=8.01, Maximum=46.68, Alpha=100, Beta=100

Tabla 25: prueba de muestra única – sistema convencional.

Fuente: elaboración propia

Así mismo el porcentaje de ocurrencias en los rangos de velocidades determinadas son:

RANGO DE VELOCIDAD m/hr	PORCENTAJE DE OCURRENCIA %	CANTIDAD DE DATOS TALADROS
[22.5 - 25]	5.1%	27
[25 – 27.5]	47.3%	250
[27.5 - 30]	43.9%	232
[30 – 32.5]	3.8%	20
TOTAL	100%	529

Tabla 26: rango de velocidades y porcentaje de ocurrencias para el sistema convencional.

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Realizando la evaluación por medio de La distribución normal, tomando en cuenta los datos primordiales de velocidades de penetración en el macizo rocoso de tipo I y II, se concluye que las velocidades generales a trabajar el sistema convencional están dadas en el rango de 25 m/hr y 27.5 m/hr, con una ocurrencia del 47.3%, con dichas velocidades se alcanzó el mayor KPI en la evaluación del TDC.

Las pruebas se realizaron sobre un terreno con dureza dura a muy dura, donde las rocas predominantes son la dacita, diorita y granodiorita sobre el nivel CV2288 de las fases 72, 73, 75, 76, 77, 81, 82 y 83, teniendo una RC = 200 Mpa.

Este sistema tiende a mantener velocidades de avance muy bajas ya que no tiene la influencia de la percusión asistida.

Utilizando la fórmula de la velocidad de penetración en perforadoras rotativas con triconos postulada en “manual de perforación y voladura de rocas” – perforación rotativa, tenemos:

$$VP = \frac{63.9 * E * N}{RC^2 * D^{0.9}}$$

Donde:

- E : Empuje (Kg)
- N : velocidad de rotación (rpm)
- RC : Resistencia de la roca a la compresión simple (Mpa)
- D : Diámetro de la broca (mm)

Para el cálculo del empuje en kg de acuerdo al diámetro de la broca se aplicara una tabla de referencias, así mismo la interpolación para hallar el dato exacto y este sea plasmado en la formula principal.

Diámetro del tricono (pulg)	Empuje limite (libras)	Empuje limite (kg)
5 1/8"	21000	9523.5
6 1/4"	31000	14058.5
6 3/4"	37000	16779.5
7 7/8"	50000	22675
9"	65000	29477.5
9 7/8"	79000	35826.5
10 5/8"	92263	41841.34
12 1/4"	121000	54873.5

Tabla 27: factor de empuje por diámetro de broca tricónica.

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, obtenemos que:

SISTEMA CONVENCIONAL	
E	41841.3421
N	65
RC	200
D	273.1
VP ideal	27.88
VP real (media)	27.34

Tabla 28: Datos para hallar la velocidad ideal para el sistema convencional.

Fuente: elaboración propia

5.8. EVALUACIÓN DE LOS DOS SISTEMAS DE PERFORACIÓN CON EL METODO DE U DE MANN – WHITNEY.

Prueba realizada en IBM – SPSS statistics, se determina que:

Rangos			
	Sistema de perforación	N	Suma de rangos
ROP (m/hr)	Sistema Convencional	529	165,445.00
	Sistema PARD	494	358,661.00
	Total	1023	-

Tabla 29: Rangos para ambos métodos de perforación.

Dichos rangos nos ayudan a determinar que los datos tomados para ambos sistemas son para pruebas no paramétricas.

Así mismo los datos estadísticos de la prueba para ambos sistemas se presentan de la siguiente manera.

Estadísticos de prueba	
Evaluaciones	ROP (m/Hr)
U de Mann-Whitney	24930,000
W de Wilcoxon	165115,000
Z	-22,405
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Tabla 30: Estadísticos de prueba para ambos sistemas.

Se concluye que:

Resumen de contraste de hipótesis				
N°	Hipótesis Nula	Prueba	Sig	Decisión
01	La distribución de ROP (m/hr) es la misma entre las categorías de sistema de perforación	Prueba de U de Mann – Whitney para muestras independientes.	.000	Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 31: Resumen de contraste de hipótesis para ambos sistemas.

- El nivel de significancia es de 0.05

CONCLUSIONES

- Tal como esta investigación lo ha demostrado, la eficiencia del sistema del perforación PARD con respecto al sistema convencional hace que esté represente una mejora en productividad de los equipos de perforación rotativos, logrando perforar más rápido y a la vez influenciando en la evaluación general del costo total de perforación.
- El sistema PARD, por su funcionamiento y diseño presentado en el desarrollo de la tesis, se afirma que es eficiente y favorable para condiciones donde el terreno presente es roca dura tipo I y II, así mismo optimiza tiempo en el proceso de perforación aumentando la productividad y disminuyendo los costos para esta.
- Se concluye que el incremento de la velocidad de penetración fue mayor con el sistema PARD en casi un 40% con respecto al sistema estándar, así mismo que el nuevo sistema de perforación PARD cuida en general la columna de perforación, ya que, los impactos dados en el fondo del taladro son absorbidos por el mismo cabezal disminuyendo los esfuerzos tensionales y alargando la vida útil de los componentes.
- Se dio como resultado final que el costo total de perforación se redujo en 40% con el sistema de PARD, lo cual es favorable para mejorar los ingresos en dicha área, generando ahorro en tiempo como en los costos asignados para los consumibles presentes en la columna de perforación.

- Se concluye que la eficiencia del sistema PARD es mejor en cuanto al estándar, por lo que aumenta en un 37% más, teniendo en cuenta mayor cantidad de taladros perforados, mayores toneladas métricas movidas y por ende la productividad generada es favorable, y esto gracias a que la velocidad de penetración que ejerce es elevada haciendo de este sistema más efectivo.



APORTES DEL SISTEMA PARD.

En el capítulo 4: Destinado al diseño e ingeniería del sistema PARD, las principales aportaciones de estudio son:

- Revisión conceptual de un novedoso sistema de perforación para operaciones a tajo abierto, aplicable en los terrenos de tipo I y II.
- Definición del sistema PARD, como nuevo sistema de perforación, resultado de la combinación de un sistema rotativo más un sistema DTH.
- Diseño general del sistema PARD, su funcionamiento en campo y los resultados entregados a los clientes de operaciones mina.

Los resultados entregados al cliente son:

- Optimiza la perforación de taladro, influenciando en la reducción de tiempos de perforación, la rectitud de este y el cuidado de las paredes para el uso óptimo de kg de explosivo.
- Se obtendrá mayor productividad aplicando el sistema PARD, así mismo maximización de taladros por turno como también la rectitud de estos al momento de perforar, sin tener que perder tiempo en la re perforación.

RECOMENDACIONES

- Una vez instalado y puesta en marcha el sistema PARD, realizar seguimiento de campo permanente en cuanto a: consumo de aceite para la lubricación de los componentes internos, desgaste en el diámetro del cilindro del martillo PARD para su mantenimiento, seguimiento a los insertos presentes en las brocas tricónicas y por último los parámetros de perforación asignados para la prueba.
- Que las muestras tomadas para el presente trabajo tengan el 99% de confiabilidad, comparado con los datos entregados por el área de dispatch. Para tener mayor certeza en los resultados a obtener una vez culminada la prueba.
- Realizar un estudio de los equipos de perforación con mayor performance y que al instalar el sistema PARD rinda lo esperado tomando datos y haciendo una evaluación estadística para su mejor aplicación en el campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, F. (2012). *El proyecto de la investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Editorial EPISTEME, C.A.

Llaique Nuñoncca, Á. A., & Sánchez Guevara, W. O. (2015). Determinación del Costo Total de Perforación para Optimizar esta Operación Unitaria en Mina Modelo a Tajo Abierto, Cajamarca - Perú, 2015. Cajamarca, Perú.

López Jimeno, C., López Jimeno, E., & Garcia Bermúdez, P. (2003). Manual de Perforación y Voladura de Rocas. En C. López Jimeno, E. López Jimeno, & P. Garcia Bermúdez, *Manual de Perforación y Voladura de Rocas* (pág. 39). Madrid.

(s.f.). *Pard manual de operación*.

Quiroja, J. (2018). *Maquinarias Pesadas*. Obtenido de Maquinarias Pesadas: <https://www.maquinariaspesadas.org/blog/1071-manual-equipos-perforacion-dth>

Rivera Pacheco, J. (2013). Percusión asistida en la perforación rotativa en minería a tajo abierto. *convención minera - PERUMIN 31*.

San Martín, J. (2012). *Manual de Perforación Atlas Copco*.

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. (2013). *Perforadoras*.

GLOSARIO - CONCEPTUALIZACIÓN DE TÉRMINOS

ADAPTER: adaptador, dispositivo adaptador que se usa para conectar dos diferentes tipos de rosca, conocido también como conector o acople.

ADAPTER, BIT: Adaptador de broca, dispositivo adaptador que se usa para conectar dos diferentes tipos de rosca entre los tubos de perforación o el tubo inicial y la broca.

ADAPTER, SUB: Adaptador Sub, dispositivo adaptador que se usa para conectar dos diferentes de rosca entre el husillo de la cabeza rotaria y el tubo de perforación. A veces le llaman sub de transición o husillo adaptador.

API: Abreviación de “American Petroleum Institute”. Es una organización que rige los estándares sobre la conexión de los hilos para la columna de perforación en los equipos presentes para petróleo. API es el modismo usado para “procedimiento estándar”.

BARRENO: Es un dispositivo o herramienta utilizado para realizar agujeros o pozos cilíndricos extrayendo el material sólido perforado por medio de un tornillo helicoidal rotatorio.

BECO: Un tipo de rosca de paso grande usada comúnmente en el giro de perforación para voladuras. La rosca se denomina así en honor a su creador, la compañía Bucyrus Erie.

BENCH: Banco. En perforación para voladura este término se refiere al nivel por el cual el perforador se transporta para perforar.

BLASTHOLE: Huevo perforado con el propósito de excavación en vez de exploración para información geológica.

BOX: Acoplamiento con conexión hembra.

BUSHING, CENTRALIZER: Un dispositivo usado durante el proceso de perforación para mantener la sarta centrada en relación con la mesa y el fondo de la torre. La sarta se desliza dentro del diámetro interior del buje.

CHUCK: Mandril, localizado en la parte inferior del husillo. El mandril con mandíbulas para sujetar los tubos, le transmite al tubo de rotación del husillo.

DRILL: Taladrar un hueco en la tierra.

DRILL, BLASTHOLE: Perforadora para perforar un hueco que acepte explosivos.

DRILLING, PERCUSSION: Método de perforar en el cual un martillo de fondo (DHD) usa aire como medio de circulación en perforación rotaria.

DRILLING, ROTARY: Método de perforar en el cual el hueco se perfora con una broca rotaria, a la cual se le aplica una fuerza hacia abajo “pulldown”.

DRILL PIPE: Los tubos colocados por medio de conexiones macho y hembra en cada extremo, los cuales transmiten el torque a la brocha.

DRILL PIPE, HEAVYWEIGHT: Tubos para perforar con la pared más gruesa que lo usual. Se usan como transición entre los tubos de peso y los tubos normales.

PIN: Adaptador con rosca macho.

PULLBACK: Término usado en perforación profunda. Es la fuerza que la perforadora ejerce para levantar la sarta o columna. Este término no se usa en perforación para voladura.

PULLDOWN: Término usado en perforación para voladura. Es el peso que la perforadora ejerce sobre la sarta o columna y la broca.

RATE OF PENETRATION: Velocidad a la cual se perfora el hueco. “R.O.P”.

STABILIZER: Estabilizador. Herramienta instalada cerca o encima de la broca en la columna para mantener el hueco derecho. Su diámetro esta usualmente cerca del tamaño de la broca. Vienen en varios diseños y largos.

SUB, SHOCK: El nombre comercial del accesorio colocado entre la broca y el tubo de peso (en perforaciones profundas) y entre la cabeza rotaria y el tubo (perforación para voladura). Están diseñados para transmitir torque y a la vez absorber impactos y cargas verticales en la columna.

WEIGHT ON THE BIT: Peso en la broca. La diferencia entre el peso neto de toda la sarta o columna y la reducción de peso resultante cuando la broca descansa en el fondo del hueco.



ANEXO 2: DATOS VERIDICOS DE DISPATCH - MINA DE ESTUDIO.

sistema de perforación	Fecha	Turno	Hr_Inicio	Equipo	Proyecto	Taladro	Prof_Actual	Drill min	Tiempo Hr.	ROP (m/hr)
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	10:02:02 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	338	15.00	26.97	0.45	33.37
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	10:31:21 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	339	15.10	30.10	0.50	30.10
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	11:05:06 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	340	15.20	28.85	0.48	31.61
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	11:39:09 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	341	15.30	19.12	0.32	48.02
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	12:03:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	323	15.90	34.52	0.58	27.64
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	12:41:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	322	15.20	31.20	0.52	29.23
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	01:15:51 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	321	15.00	28.50	0.48	31.58
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	01:46:53 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	320	15.20	23.65	0.39	38.56
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	02:14:23 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	310	15.00	29.43	0.49	30.58
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	02:50:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	311	15.00	14.05	0.23	64.06
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	03:07:34 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	312	15.20	23.48	0.39	38.84
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	03:35:27 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	313	15.40	27.90	0.47	33.12
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	04:07:53 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	295	15.00	34.03	0.57	26.44
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	04:47:30 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	294	15.00	28.93	0.48	31.11
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	05:19:03 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	293	15.00	35.25	0.59	25.53
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	05:59:16 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	292	15.20	21.65	0.36	42.12
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	06:25:03 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	282	15.00	15.42	0.26	58.38
Sistema PARD	19/11/2017	Noche	06:43:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	283	15.00	13.52	0.23	66.58
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	08:31:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	284	15.30	25.92	0.43	35.42
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	09:01:36 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	285	15.40	18.55	0.31	49.81
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	09:27:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	319	15.30	20.52	0.34	44.74
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	09:51:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	314	15.10	18.53	0.31	48.88
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	10:17:46 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	318	15.30	17.40	0.29	52.76
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	01:15:33 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	317	15.30	21.23	0.35	43.23
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	02:29:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	316	15.30	22.28	0.37	41.20
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	02:57:31 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	315	15.20	17.38	0.29	52.46
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	03:57:34 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	289	15.20	17.22	0.29	52.97
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	04:18:19 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	288	15.20	25.25	0.42	36.12
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	04:48:02 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	290	15.20	19.72	0.33	46.26
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	05:10:55 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	287	15.10	23.52	0.39	38.53
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	05:40:20 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	291	15.10	17.87	0.30	50.71
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	06:02:08 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	286	15.10	22.05	0.37	41.09
Sistema PARD	20/11/2017	Dia	06:30:28 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	263	15.20	25.08	0.42	36.36
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	08:42:59 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	258	15.30	37.58	0.63	24.43
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	09:23:41 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	235	15.30	30.63	0.51	29.97
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	09:58:55 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	230	15.30	35.60	0.59	25.79
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	10:38:30 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	262	15.30	33.00	0.55	27.82

Sistema PARD	20/11/2017	Noche	11:14:40 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	259	15.50	31.47	0.52	29.56
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	11:48:45 p.m.	Perf.29	CV2288-0072	234	15.20	32.17	0.54	28.35
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	12:25:30 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	231	15.20	26.87	0.45	33.95
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	12:56:14 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	261	15.40	34.50	0.58	26.78
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	01:33:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	260	15.60	27.47	0.46	34.08
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	02:04:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	233	15.20	26.15	0.44	34.88
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	02:33:14 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	232	15.10	24.55	0.41	36.90
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	03:01:16 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	205	15.20	28.45	0.47	32.06
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	04:07:15 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	204	15.30	38.67	0.64	23.74
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	04:50:08 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	177	14.90	34.00	0.57	26.29
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	05:26:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	176	14.80	27.30	0.46	32.53
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	05:57:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	149	15.00	25.78	0.43	34.91
Sistema PARD	20/11/2017	Noche	06:26:43 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	175	14.70	17.83	0.30	49.46
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	08:09:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	150	14.90	21.10	0.35	42.37
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	08:33:58 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	147	14.80	25.05	0.42	35.45
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	09:06:27 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	122	14.90	21.93	0.37	40.76
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	09:30:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	119	14.80	18.80	0.31	47.23
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	09:53:54 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	148	14.80	21.65	0.36	41.02
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	10:18:14 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	121	15.00	20.23	0.34	44.48
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	10:48:57 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	120	14.90	27.03	0.45	33.07
Sistema PARD	21/11/2017	Dia	11:33:33 a.m.	Perf.29	CV2288-0072	3987	15.00	11.93	0.20	75.42
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	10:33:49 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	266	16.20	31.20	0.52	31.15
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	11:07:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	222	16.20	24.48	0.41	39.70
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	11:35:21 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	200	15.90	23.95	0.40	39.83
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	12:04:45 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	381	15.20	32.00	0.53	28.50
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	12:39:45 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	375	16.40	32.88	0.55	29.92
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	01:15:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	336	15.80	24.37	0.41	38.91
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	01:42:38 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	324	16.20	20.38	0.34	47.69
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	02:05:22 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	283	15.00	23.50	0.39	38.30
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	02:33:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	265	15.10	24.28	0.40	37.31
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	03:02:23 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	223	16.20	30.68	0.51	31.68
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	03:36:22 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	199	16.40	27.78	0.46	35.42
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	04:11:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	415	15.70	35.73	0.60	26.36
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	04:50:03 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	382	16.40	29.60	0.49	33.24
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	05:23:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	374	15.60	32.63	0.54	28.68
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	06:01:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	337	15.70	26.77	0.45	35.19
Sistema PARD	21/11/2017	Noche	06:30:18 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	323	16.00	30.73	0.51	31.24
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	08:39:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	284	15.00	38.58	0.64	23.33
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	09:29:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	264	15.00	28.65	0.48	31.41
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	10:01:11 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	224	15.10	20.73	0.35	43.70
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	10:27:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	198	15.50	33.63	0.56	27.65
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	11:14:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	418	15.00	22.28	0.37	40.39

Sistema PARD	22/11/2017	Dia	11:42:10 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	414	15.00	23.42	0.39	38.43
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	12:10:52 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	383	15.00	24.45	0.41	36.81
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	12:39:04 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	373	15.00	22.82	0.38	39.44
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	03:08:26 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	338	15.10	33.50	0.56	27.04
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	04:00:45 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	322	15.00	29.08	0.48	30.95
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	06:08:52 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	285	15.00	23.75	0.40	37.89
Sistema PARD	22/11/2017	Dia	06:36:21 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	263	15.00	25.82	0.43	34.86
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	01:39:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	225	15.40	22.62	0.38	40.85
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	02:07:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	197	15.00	25.83	0.43	34.84
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	02:48:26 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	442	15.00	35.35	0.59	25.46
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	03:26:38 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	419	15.10	21.00	0.35	43.14
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	04:15:06 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	413	15.00	24.12	0.40	37.32
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	04:49:20 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	384	15.00	28.82	0.48	31.23
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	05:23:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	372	15.00	23.54	0.39	38.23
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	06:09:27 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	339	15.00	29.03	0.48	31.00
Sistema PARD	22/11/2017	Noche	06:43:53 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	321	15.00	27.90	0.47	32.26
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	08:25:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	286	15.00	31.58	0.53	28.50
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	09:07:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	262	15.00	29.93	0.50	30.07
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	09:43:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	226	15.10	25.00	0.42	36.24
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	10:48:08 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	218	15.20	38.47	0.64	23.71
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	11:29:20 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	204	15.10	22.31	0.37	40.61
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	12:19:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	144	15.20	22.00	0.37	41.45
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	01:05:03 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	145	15.30	30.05	0.50	30.55
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	01:58:14 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	146	15.20	29.65	0.49	30.76
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	02:57:50 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	196	15.00	22.34	0.37	40.29
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	03:44:39 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	385	15.10	23.54	0.39	38.49
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	04:31:41 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	371	15.00	24.67	0.41	36.48
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	05:17:33 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	340	15.00	33.88	0.56	26.56
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	05:56:03 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	320	14.90	33.00	0.55	27.09
Sistema PARD	23/11/2017	Dia	06:32:05 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	287	15.20	23.54	0.39	38.74
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	08:43:49 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	261	15.20	26.90	0.45	33.90
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	09:15:16 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	227	15.00	28.93	0.48	31.11
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	09:50:37 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	288	15.00	38.50	0.64	23.38
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	10:33:18 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	260	15.10	29.38	0.49	30.83
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	11:08:56 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	289	15.10	25.00	0.42	36.24
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	11:56:06 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	408	15.30	29.57	0.49	31.04
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	12:49:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	389	15.10	35.37	0.59	25.62
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	01:31:03 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	367	15.20	28.56	0.48	31.93
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	02:48:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1721	15.30	30.35	0.51	30.25
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	03:22:51 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1680	15.30	34.50	0.58	26.61
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	04:00:54 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1612	15.20	31.15	0.52	29.28
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	04:35:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1569	15.20	32.00	0.53	28.50

Sistema PARD	23/11/2017	Noche	05:29:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1503	15.20	32.90	0.55	27.72
Sistema PARD	23/11/2017	Noche	06:06:44 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1458	15.20	24.37	0.41	37.42
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	08:46:25 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1958	15.00	26.74	0.45	33.66
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	11:07:10 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1722	15.40	31.90	0.53	28.97
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	12:03:49 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1899	15.50	26.42	0.44	35.21
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	12:37:05 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1898	15.40	22.73	0.38	40.65
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	01:07:11 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	2032	15.60	19.93	0.33	46.96
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	01:31:50 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1789	15.20	37.57	0.63	24.28
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	02:13:31 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1679	15.30	28.83	0.48	31.84
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	02:55:38 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1613	15.20	27.43	0.46	33.24
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	03:26:42 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1568	16.00	34.50	0.58	27.83
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	05:02:17 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1723	15.30	21.60	0.36	42.50
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	05:27:44 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1678	15.20	24.32	0.41	37.51
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	05:58:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1834	15.30	21.92	0.37	41.89
Sistema PARD	24/11/2017	Dia	06:24:43 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1787	15.20	30.62	0.51	29.79
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	08:26:31 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1725	15.40	18.05	0.30	51.19
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	08:47:38 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1676	15.20	20.08	0.33	45.41
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	09:11:17 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1616	15.20	26.62	0.44	34.26
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	09:40:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1565	15.20	21.58	0.36	42.25
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	10:05:27 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1507	15.20	20.63	0.34	44.20
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	10:35:28 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1168	15.50	18.02	0.30	51.62
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	10:58:12 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1138	15.60	23.73	0.40	39.44
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	11:24:46 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1137	15.50	22.22	0.37	41.86
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	11:50:04 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1136	15.70	21.57	0.36	43.68
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	12:14:30 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1135	15.60	20.70	0.35	45.22
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	12:38:43 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1134	15.40	18.27	0.30	50.58
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	01:03:36 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1049	15.40	22.88	0.38	40.38
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	01:30:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1050	15.30	30.22	0.50	30.38
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	02:05:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1051	15.50	26.02	0.43	35.75
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	02:34:23 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1052	15.50	28.12	0.47	33.08
Sistema PARD	24/11/2017	Noche	03:06:25 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1053	15.50	19.88	0.33	46.77
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	10:54:18 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	817	15.00	24.45	0.41	36.81
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	11:23:56 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	714	15.10	24.57	0.41	36.88
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	11:53:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	709	15.40	21.95	0.37	42.10
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	12:23:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	601	15.10	26.25	0.44	34.51
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	12:54:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	602	15.30	37.00	0.62	24.81
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	03:07:14 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	708	15.20	20.10	0.34	45.37
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	03:31:47 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	603	15.20	23.62	0.39	38.62
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	04:00:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	715	15.10	28.77	0.48	31.49
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	04:32:48 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	707	15.30	20.73	0.35	44.28
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	04:57:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	604	15.30	19.82	0.33	46.32
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	05:21:13 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	716	15.10	30.73	0.51	29.48

Sistema PARD	25/11/2017	Noche	05:55:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	706	15.30	32.55	0.54	28.20
Sistema PARD	25/11/2017	Noche	06:36:44 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	605	15.20	26.52	0.44	34.39
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	08:29:18 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1241	15.50	29.38	0.49	31.65
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	09:00:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1170	16.20	18.32	0.31	53.07
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	09:21:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1132	16.30	14.63	0.24	66.83
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	09:38:56 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1059	16.30	20.52	0.34	47.67
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	10:01:38 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	1023	15.90	18.57	0.31	51.38
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	10:22:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	948	16.20	21.33	0.36	45.56
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	10:46:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	914	16.20	25.67	0.43	37.87
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	11:16:40 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	837	15.50	31.85	0.53	29.20
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	11:54:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	805	15.40	25.57	0.43	36.14
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	12:30:20 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1282	15.40	27.37	0.46	33.76
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	01:02:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1240	15.40	24.57	0.41	37.61
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	01:33:08 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1171	16.20	25.57	0.43	38.02
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	02:01:12 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1131	16.60	16.03	0.27	62.12
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	02:19:18 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1060	16.10	15.83	0.26	61.01
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	02:37:23 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1022	16.20	23.73	0.40	40.96
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	03:03:26 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	949	15.90	27.83	0.46	34.28
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	03:55:17 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1172	16.00	15.05	0.25	63.79
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	04:13:03 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1130	15.90	14.20	0.24	67.18
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	04:29:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1061	16.20	26.97	0.45	36.04
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	04:58:53 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1021	16.40	17.93	0.30	54.87
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	05:19:11 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	950	16.30	22.22	0.37	44.02
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	05:43:51 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	912	16.20	22.45	0.37	43.30
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	06:10:11 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1129	16.10	14.23	0.24	67.87
Sistema PARD	26/11/2017	Dia	06:28:13 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1062	16.30	19.52	0.33	50.11
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	08:56:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	1020	15.80	21.12	0.35	44.89
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	09:20:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	951	15.70	32.97	0.55	28.57
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	10:02:21 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	911	15.70	26.27	0.44	35.86
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	10:35:34 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	840	15.60	20.03	0.33	46.72
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	10:58:44 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	802	15.80	22.53	0.38	42.07
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	11:24:42 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	729	15.50	22.02	0.37	42.24
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	11:56:50 p.m.	Perf.29	CV2288-0075	2035	15.50	28.10	0.47	33.10
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	12:32:13 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	839	15.60	23.33	0.39	40.11
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	01:00:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	913	15.70	24.23	0.40	38.87
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	01:30:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	838	15.40	22.33	0.37	41.37
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	01:56:51 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	804	15.30	29.58	0.49	31.03
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	02:31:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	727	15.20	25.32	0.42	36.02
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	03:05:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	803	15.70	21.35	0.36	44.12
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	03:35:50 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	728	15.60	19.50	0.33	48.00
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	03:58:46 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	694	15.70	27.47	0.46	34.30
Sistema PARD	26/11/2017	Noche	04:30:22 a.m.	Perf.29	CV2288-0075	617	15.70	29.18	0.49	32.28

Sistema PARD	29/11/2017	Noche	02:43:50 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	78	14.90	15.12	0.25	59.14
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	03:05:25 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	109	15.60	14.88	0.25	62.89
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	03:24:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	162	15.60	12.90	0.22	72.56
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	03:41:48 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	185	15.50	12.43	0.21	74.80
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	03:57:32 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	235	15.60	14.92	0.25	62.75
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	04:16:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	251	15.50	15.45	0.26	60.19
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	04:34:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	295	15.50	17.05	0.28	54.55
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	04:54:31 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	311	15.50	14.45	0.24	64.36
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	05:11:40 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	349	15.60	16.48	0.27	56.78
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	05:36:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	362	15.40	14.00	0.23	66.00
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	05:54:08 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	394	15.50	17.40	0.29	53.45
Sistema PARD	29/11/2017	Noche	06:30:30 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	79	15.60	14.42	0.24	64.92
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	08:26:15 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	826	15.70	13.18	0.22	71.45
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	08:42:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	108	15.50	14.63	0.24	63.55
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	09:03:38 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	163	15.50	13.25	0.22	70.19
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	09:21:12 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	184	15.70	15.45	0.26	60.97
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	09:41:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	236	15.70	16.03	0.27	58.75
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	10:00:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	250	15.70	21.38	0.36	44.05
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	10:25:26 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	296	15.60	13.50	0.23	69.33
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	10:44:58 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	310	15.60	15.12	0.25	61.92
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	11:03:27 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	350	15.40	27.03	0.45	34.18
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	11:33:47 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	361	15.90	15.72	0.26	60.70
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	11:54:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	80	15.00	11.78	0.20	76.38
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	12:08:51 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	107	15.50	11.60	0.19	80.17
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	12:23:36 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	164	15.60	13.37	0.22	70.02
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	12:39:26 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	166	15.50	17.03	0.28	54.60
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	01:01:37 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	183	15.70	14.55	0.24	64.74
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	01:21:07 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	237	15.60	14.93	0.25	62.68
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	01:40:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	249	15.70	13.85	0.23	68.01
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	12:34:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	302	15.50	21.05	0.35	44.18
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	01:00:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	244	15.50	24.35	0.41	38.19
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	01:29:21 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	242	15.60	36.47	0.61	25.67
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	02:10:21 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	245	15.50	25.10	0.42	37.05
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	02:42:13 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	355	15.70	26.75	0.45	35.21
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	03:14:32 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	305	15.40	19.83	0.33	46.59
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	03:38:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	301	15.50	13.98	0.23	66.51
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	04:02:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	3560	15.50	22.13	0.37	42.02
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	04:28:49 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	3561	15.50	20.35	0.34	45.70
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	04:53:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	354	15.50	20.77	0.35	44.78
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	05:23:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	306	15.00	19.08	0.32	47.16
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	05:42:24 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	306	15.50	28.94	0.48	32.14
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	05:46:27 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	306	15.50	12.00	0.20	77.50

Sistema PARD	30/11/2017	Noche	05:51:26 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	400	15.30	19.83	0.33	46.29
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	06:15:26 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	398	15.40	17.92	0.30	51.57
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	06:37:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	358	15.40	23.42	0.39	39.46
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	04:46:46 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	536	15.90	17.42	0.29	54.78
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	05:23:47 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	561	16.00	31.13	0.52	30.84
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	05:59:32 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	534	15.70	19.07	0.32	49.41
Sistema PARD	30/11/2017	Dia	06:24:55 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	509	15.90	21.42	0.36	44.54
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	08:33:47 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	562	16.00	17.60	0.29	54.55
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	09:06:56 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	508	15.80	22.30	0.37	42.51
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	09:34:09 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	507	15.70	27.08	0.45	34.78
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	10:09:09 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	538	15.60	25.90	0.43	36.14
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	10:40:20 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	506	15.70	21.42	0.36	43.98
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	11:07:52 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	539	15.50	36.80	0.61	25.27
Sistema PARD	30/11/2017	Noche	11:53:42 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	539	15.60	14.00	0.23	66.86
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	08:23:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	353	15.50	18.12	0.30	51.33
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	08:47:36 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	297	15.50	19.57	0.33	47.53
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	09:12:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	309	15.60	20.32	0.34	46.07
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	09:38:02 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	81	15.10	16.52	0.28	54.85
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	10:42:52 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	106	15.70	16.35	0.27	57.61
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	11:30:02 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	165	15.60	16.37	0.27	57.19
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	11:49:36 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	167	15.70	15.53	0.26	60.64
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	12:07:53 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	182	15.60	13.38	0.22	69.94
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	12:23:50 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	238	15.70	13.97	0.23	67.45
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	12:42:21 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	248	16.00	34.56	0.58	27.78
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	01:36:18 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	298	15.70	20.33	0.34	46.33
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	02:08:04 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	82	15.10	17.08	0.28	53.03
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	02:28:15 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	83	15.20	16.98	0.28	53.70
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	02:49:05 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	105	15.70	18.78	0.31	50.15
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	03:10:47 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	168	16.00	38.40	0.64	25.00
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	04:16:59 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	169	15.80	15.62	0.26	60.70
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	04:35:12 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	181	15.90	16.42	0.27	58.11
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	04:54:37 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	239	15.60	18.67	0.31	50.14
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	05:18:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	84	15.10	19.93	0.33	45.45
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	05:42:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	85	15.10	24.65	0.41	36.75
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	06:09:51 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	104	15.60	14.55	0.24	64.33
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	06:27:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	103	15.80	14.62	0.24	64.86
Sistema PARD	01/12/2017	Dia	06:44:55 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	170	15.60	10.82	0.18	86.53
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	08:22:28 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	86	15.10	24.40	0.41	37.13
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	08:50:42 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	87	15.30	10.25	0.17	89.56
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	09:04:38 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	88	15.20	18.50	0.31	49.30
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	09:26:09 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	102	15.70	18.33	0.31	51.38
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	09:49:07 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	180	15.70	24.05	0.40	39.17

Sistema PARD	01/12/2017	Noche	10:16:12 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	247	15.70	22.50	0.38	41.87
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	10:51:33 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	233	15.30	22.42	0.37	40.95
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	11:16:46 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	253	15.20	18.95	0.32	48.13
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	11:38:55 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	293	15.30	23.22	0.39	39.54
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	12:27:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	347	15.40	26.70	0.45	34.61
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	12:57:24 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	364	15.40	21.08	0.35	43.83
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	01:21:57 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	392	15.40	21.88	0.36	42.22
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	01:47:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	405	15.40	26.13	0.44	35.36
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	02:32:04 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	430	15.50	18.58	0.31	50.04
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	02:54:26 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	429	15.40	14.18	0.24	65.15
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	03:11:40 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	428	15.60	16.58	0.28	56.44
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	03:32:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	427	15.40	17.20	0.29	53.72
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	03:57:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	401	15.60	21.80	0.36	42.94
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	04:21:47 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	402	15.50	23.98	0.40	38.78
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	05:12:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	404	15.40	21.00	0.35	44.00
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	05:38:44 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	393	15.40	21.30	0.36	43.38
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	06:03:18 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	363	15.40	21.48	0.36	43.01
Sistema PARD	01/12/2017	Noche	06:28:09 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	348	15.40	28.72	0.48	32.18
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	08:41:32 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	312	15.90	16.57	0.28	57.59
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	09:06:33 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	294	15.30	14.97	0.25	61.34
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	09:24:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	252	15.80	14.68	0.24	64.56
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	09:42:38 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	234	15.80	17.43	0.29	54.38
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	10:18:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	186	15.90	19.03	0.32	50.12
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	10:41:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	161	15.80	19.02	0.32	49.85
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	11:03:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	110	15.90	15.13	0.25	63.04
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	11:22:09 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	77	15.40	14.82	0.25	62.36
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	11:59:49 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	176	15.80	20.53	0.34	46.17
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	02:05:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	308	16.00	21.13	0.35	45.43
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	02:30:59 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	307	15.90	20.32	0.34	46.96
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	02:54:14 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	299	15.70	20.73	0.35	45.43
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	03:18:36 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	179	15.80	14.02	0.23	67.63
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	03:59:25 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	171	15.80	17.23	0.29	55.01
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	04:22:18 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	89	15.30	17.75	0.30	51.72
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	04:46:16 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	300	15.60	15.42	0.26	60.71
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	05:11:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	240	15.70	15.17	0.25	62.11
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	05:31:56 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	172	15.80	17.13	0.29	55.33
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	05:52:48 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	101	15.90	15.75	0.26	60.57
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	06:15:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	246	15.90	18.88	0.31	50.52
Sistema PARD	02/12/2017	Dia	06:42:18 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	178	15.70	25.43	0.42	37.04
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	08:23:30 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	90	15.20	14.82	0.25	61.55
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	08:42:26 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	100	15.70	20.25	0.34	46.52
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	11:03:25 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	3562	15.60	16.63	0.28	56.27

Sistema PARD	02/12/2017	Noche	11:24:55 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	3563	15.60	26.08	0.43	35.88
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	11:55:20 p.m.	Perf.29	CV2288-0073	95	15.10	20.05	0.33	45.19
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	12:19:33 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	98	15.60	28.72	0.48	32.59
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	12:51:25 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	94	15.10	27.12	0.45	33.41
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	01:25:12 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	173	15.70	26.46	0.44	35.60
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	02:36:22 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	177	15.70	37.45	0.62	25.15
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	04:59:22 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	91	15.10	36.85	0.61	24.59
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	05:43:13 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	174	16.00	36.97	0.62	25.97
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	06:20:15 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	174	15.60	32.50	0.54	28.80
Sistema PARD	02/12/2017	Noche	06:23:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	99	15.70	35.90	0.60	26.24
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	10:31:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	93	15.40	21.72	0.36	42.55
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	10:59:18 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	92	15.30	24.15	0.40	38.01
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	11:41:32 a.m.	Perf.29	CV2288-0073	3564	16.30	15.50	0.26	63.10
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	12:51:32 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	376	15.40	27.32	0.46	33.82
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	03:06:51 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	377	15.50	25.65	0.43	36.26
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	03:37:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	378	15.40	32.40	0.54	28.52
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	04:11:03 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	379	15.50	31.70	0.53	29.34
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	05:17:58 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	380	15.60	33.12	0.55	28.26
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	05:56:03 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	381	15.60	25.63	0.43	36.51
Sistema PARD	03/12/2017	Dia	06:28:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	382	15.90	24.30	0.41	39.26
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	08:29:56 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	369	15.40	25.45	0.42	36.31
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	08:59:33 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	368	15.30	28.02	0.47	32.77
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	09:31:19 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	367	15.30	32.72	0.55	28.06
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	10:09:07 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	366	15.40	23.73	0.40	38.93
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	10:36:52 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	365	15.40	36.00	0.60	25.67
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	11:17:10 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	364	15.60	30.18	0.50	31.01
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	11:51:15 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	363	15.40	26.53	0.44	34.82
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	12:24:42 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	331	15.10	26.65	0.44	34.00
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	12:55:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	332	15.20	28.08	0.47	32.47
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	01:27:36 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	333	15.10	30.15	0.50	30.05
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	02:01:57 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	334	15.10	28.75	0.48	31.51
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	02:33:56 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	335	15.20	23.10	0.39	39.48
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	03:17:11 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	336	15.30	27.33	0.46	33.59
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	03:55:37 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	337	15.30	31.83	0.53	28.84
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	04:31:44 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	338	15.30	30.82	0.51	29.79
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	05:08:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	327	15.10	30.60	0.51	29.61
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	05:43:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	326	15.20	32.57	0.54	28.00
Sistema PARD	03/12/2017	Noche	06:19:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	325	15.50	31.25	0.52	29.76
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	09:02:30 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	324	15.30	23.88	0.40	38.44
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	09:30:26 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	323	15.20	27.17	0.45	33.57
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	10:01:44 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	322	15.30	28.12	0.47	32.65
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	10:32:54 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	321	15.30	28.78	0.48	31.89

Sistema PARD	04/12/2017	Dia	11:05:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	320	15.20	27.42	0.46	33.26
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	11:53:51 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	319	15.30	30.13	0.50	30.46
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	12:29:12 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	318	15.20	28.27	0.47	32.26
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	01:01:13 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	317	15.50	29.22	0.49	31.83
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	01:37:52 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	286	15.20	25.58	0.43	35.65
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	02:06:37 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	287	15.40	23.20	0.39	39.83
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	02:34:13 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	288	15.20	38.40	0.64	23.75
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	04:08:50 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	289	15.50	22.63	0.38	41.09
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	04:35:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	290	15.60	30.50	0.51	30.69
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	05:09:44 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	291	15.50	32.70	0.55	28.44
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	05:45:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	292	15.30	34.77	0.58	26.40
Sistema PARD	04/12/2017	Dia	06:26:02 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	293	15.80	28.70	0.48	33.03
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	08:27:08 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	294	15.30	22.10	0.37	41.54
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	08:52:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	295	15.30	28.73	0.48	31.95
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	09:24:49 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	296	15.50	31.47	0.52	29.56
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	10:05:40 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	273	15.40	22.88	0.38	40.38
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	10:32:59 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	272	15.10	22.23	0.37	40.75
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	11:03:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	52	15.40	25.28	0.42	36.55
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	11:33:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	53	15.50	26.60	0.44	34.96
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	12:07:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	54	15.60	22.27	0.37	42.04
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	12:34:50 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	55	15.70	28.65	0.48	32.88
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	01:07:58 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	56	15.50	29.53	0.49	31.49
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	01:41:34 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	57	15.50	28.85	0.48	32.24
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	02:15:03 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	58	15.50	37.82	0.63	24.59
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	03:07:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	97	15.70	17.32	0.29	54.40
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	03:30:09 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	96	15.50	35.42	0.59	26.26
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	04:10:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	95	15.80	25.57	0.43	37.08
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	04:39:13 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	94	15.50	29.33	0.49	31.70
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	05:13:10 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	93	15.40	28.92	0.48	31.95
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	05:48:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	101	15.60	37.45	0.62	24.99
Sistema PARD	04/12/2017	Noche	06:36:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	102	16.00	22.13	0.37	43.37
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	08:28:43 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	103	15.50	18.65	0.31	49.87
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	08:54:11 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	104	15.70	23.35	0.39	40.34
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	09:21:48 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	105	16.20	27.48	0.46	35.37
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	06:02:09 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	111	15.70	25.82	0.43	36.49
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	06:34:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	86	15.80	23.67	0.39	40.06
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	08:17:38 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	63	15.60	21.07	0.35	44.43
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	08:42:20 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	87	15.50	24.23	0.40	38.38
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	09:10:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	62	15.60	26.38	0.44	35.48
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	09:43:48 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	179	15.30	17.65	0.29	52.01
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	10:06:06 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	160	15.40	18.93	0.32	48.80
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	10:29:15 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	132	15.40	22.38	0.37	41.28

Sistema PARD	05/12/2017	Noche	10:55:14 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	113	15.40	23.18	0.39	39.86
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	11:22:11 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	84	15.60	28.85	0.48	32.44
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	11:58:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	88	15.40	27.07	0.45	34.14
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	12:29:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	61	15.60	33.40	0.56	28.02
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	01:07:06 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	89	15.60	22.00	0.37	42.55
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	01:51:09 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	60	15.60	31.70	0.53	29.53
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	02:29:59 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	90	15.50	20.33	0.34	45.74
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	02:55:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	59	15.50	28.18	0.47	33.00
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	03:32:31 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	65	15.50	32.20	0.54	28.88
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	04:08:52 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	133	15.40	23.70	0.40	38.99
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	04:36:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	112	15.50	27.75	0.46	33.51
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	05:10:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	85	15.60	29.57	0.49	31.66
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	05:43:41 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	64	15.80	25.65	0.43	36.96
Sistema PARD	05/12/2017	Noche	06:13:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0076	83	15.50	30.68	0.51	30.31
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	11:45:48 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	502	15.70	23.92	0.40	39.39
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	12:13:37 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	501	15.50	29.42	0.49	31.61
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	12:46:30 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	451	15.60	25.17	0.42	37.19
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	01:45:50 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	278	15.40	27.30	0.46	33.85
Sistema PARD	05/12/2017	Dia	05:26:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	350	15.70	26.72	0.45	35.26
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	01:10:34 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	170	15.90	24.08	0.40	39.61
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	01:40:44 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	169	16.00	16.55	0.28	58.01
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	02:00:14 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	123	15.40	22.85	0.38	40.44
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	02:26:25 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	122	15.30	22.82	0.38	40.23
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	03:07:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	75	15.60	27.43	0.46	34.12
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	03:45:24 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	74	15.60	29.03	0.48	32.24
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	04:18:10 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	126	15.50	25.87	0.43	35.95
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	04:49:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	213	15.30	27.65	0.46	33.20
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	05:59:33 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	172	15.30	20.43	0.34	44.93
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	06:22:28 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	167	15.30	19.27	0.32	47.65
Sistema PARD	06/12/2017	Dia	06:45:41 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	125	15.50	17.50	0.29	53.14
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	08:54:32 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	120	15.90	27.18	0.45	35.10
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	09:32:06 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	77	15.70	35.50	0.59	26.54
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	10:19:45 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	119	15.60	31.80	0.53	29.43
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	10:56:27 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	78	15.60	32.25	0.54	29.02
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	11:32:17 p.m.	Perf.29	CV2288-0076	71	15.60	33.15	0.55	28.24
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	12:20:48 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	389	15.60	29.50	0.49	31.73
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	12:55:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	343	15.60	26.73	0.45	35.01
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	01:25:38 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	322	15.60	32.95	0.55	28.41
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	02:02:29 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	270	15.70	30.62	0.51	30.77
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	02:41:06 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	417	15.50	26.53	0.44	35.05
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	03:13:19 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	390	15.70	27.55	0.46	34.19
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	03:48:40 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	342	15.70	30.60	0.51	30.78

Sistema PARD	06/12/2017	Noche	04:24:03 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	323	15.80	34.47	0.57	27.50
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	05:02:40 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	269	15.80	28.50	0.48	33.26
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	05:37:27 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	416	15.50	26.53	0.44	35.05
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	06:08:10 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	391	15.70	29.87	0.50	31.54
Sistema PARD	06/12/2017	Noche	06:44:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	341	15.60	27.05	0.45	34.60
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	08:22:06 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	324	15.60	22.00	0.37	42.55
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	08:48:28 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	415	15.40	26.70	0.45	34.61
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	09:21:09 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	392	15.40	28.73	0.48	32.16
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	09:53:44 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	340	15.50	34.78	0.58	26.74
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	10:32:15 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	325	15.70	38.37	0.64	24.55
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	11:15:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	414	15.60	35.28	0.59	26.53
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	12:02:35 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	393	15.80	35.78	0.60	26.49
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	12:42:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	339	15.70	30.60	0.51	30.78
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	01:18:25 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	326	15.80	28.22	0.47	33.60
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	01:58:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	413	15.80	32.55	0.54	29.12
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	05:04:01 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	156	15.20	15.52	0.26	58.78
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	05:27:26 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	155	15.20	14.18	0.24	64.30
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	05:44:54 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	154	15.30	32.47	0.54	28.28
Sistema PARD	07/12/2017	Dia	06:21:00 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	153	15.20	32.53	0.54	28.03
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	09:17:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	151	15.50	36.63	0.61	25.39
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	09:57:45 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	150	15.40	30.88	0.51	29.92
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	11:26:13 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	454	15.50	27.88	0.46	33.35
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	11:57:31 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	422	15.40	30.37	0.51	30.43
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	12:33:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	385	15.50	29.83	0.50	31.17
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	01:08:45 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	498	15.50	26.90	0.45	34.57
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	01:38:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	455	15.80	25.18	0.42	37.64
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	02:14:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	421	15.40	26.05	0.43	35.47
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	02:50:54 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	497	15.50	24.05	0.40	38.67
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	03:21:43 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	456	15.90	34.67	0.58	27.52
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	04:01:39 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	420	15.60	23.45	0.39	39.91
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	04:43:40 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	496	15.20	26.30	0.44	34.68
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	05:13:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	457	15.40	33.33	0.56	27.72
Sistema PARD	07/12/2017	Noche	06:32:08 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	419	15.40	32.08	0.53	28.80
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	08:18:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	388	15.20	36.55	0.61	24.95
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	09:02:34 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	458	16.00	31.10	0.52	30.87
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	12:18:02 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	495	15.40	32.58	0.54	28.36
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	12:54:34 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	512	17.80	23.87	0.40	44.75
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	01:25:33 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	553	15.60	21.87	0.36	42.80
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	01:51:12 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	552	15.30	18.75	0.31	48.96
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	02:13:29 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	551	15.40	18.67	0.31	49.50
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	02:35:53 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	550	15.20	22.77	0.38	40.06
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	03:04:06 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	554	15.60	16.12	0.27	58.08

Sistema PARD	08/12/2017	Dia	03:24:08 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	555	15.40	17.53	0.29	52.70
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	03:49:58 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	513	15.20	23.35	0.39	39.06
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	04:19:30 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	4180	15.20	27.07	0.45	33.69
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	05:10:14 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	459	15.50	25.35	0.42	36.69
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	05:38:30 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	460	15.40	24.70	0.41	37.41
Sistema PARD	08/12/2017	Dia	06:14:59 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	461	15.40	26.03	0.43	35.49
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	08:25:22 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	462	16.30	23.50	0.39	41.62
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	08:50:53 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	463	16.50	30.58	0.51	32.37
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	09:25:02 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	494	16.60	28.38	0.47	35.09
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	09:55:39 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	493	16.50	24.70	0.41	40.08
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	10:22:56 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	492	16.60	25.55	0.43	38.98
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	10:50:41 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	491	16.50	25.15	0.42	39.36
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	11:18:19 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	490	16.50	25.68	0.43	38.55
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	11:46:15 p.m.	Perf.29	CV2288-0077	489	16.00	26.37	0.44	36.41
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	12:15:08 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	488	16.50	19.78	0.33	50.04
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	12:39:11 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	517	16.20	20.00	0.33	48.60
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	01:01:23 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	518	16.50	20.32	0.34	48.73
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	01:23:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	519	16.50	20.45	0.34	48.41
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	01:47:15 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	520	15.80	22.58	0.38	41.98
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	02:12:12 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	521	16.00	26.18	0.44	36.66
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	02:44:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	522	16.00	28.58	0.48	33.59
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	03:14:48 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	523	16.00	38.00	0.63	25.26
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	05:17:02 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	524	16.00	17.45	0.29	55.01
Sistema PARD	08/12/2017	Noche	05:37:57 a.m.	Perf.29	CV2288-0077	525	15.40	37.65	0.63	24.54
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	03:21:02 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	719	15.50	32.40	0.54	28.70
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	03:57:07 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	515	14.90	19.90	0.33	44.92
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	04:29:24 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	700	14.90	17.58	0.29	50.84
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	05:11:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	701	14.80	18.30	0.31	48.52
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	05:42:30 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	702	14.80	20.82	0.35	42.66
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	06:13:35 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	518	14.90	19.78	0.33	45.19
Sistema PARD	11/12/2017	Noche	06:39:21 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	517	14.90	22.83	0.38	39.15
Sistema PARD	12/12/2017	Noche	05:34:05 a.m.	Perf.29	CV2288-0081	684	14.80	16.17	0.27	54.93
Sistema PARD	12/12/2017	Noche	05:53:54 a.m.	Perf.29	CV2288-0081	499	14.70	19.73	0.33	44.70
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	08:44:43 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	516	14.90	21.62	0.36	41.36
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	09:17:21 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	513	15.00	19.08	0.32	47.16
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	09:41:23 a.m.	Perf.29	CV2288-0082	514	14.90	25.32	0.42	35.31
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	10:47:55 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	729	15.10	19.87	0.33	45.60
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	11:14:17 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	546	15.10	21.22	0.35	42.70
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	11:42:31 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	750	15.10	15.68	0.26	57.77
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	12:01:08 p.m.	Perf.29	CV2288-0083	547	15.10	20.15	0.34	44.96
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	12:25:49 p.m.	Perf.29	CV2288-0083	731	15.00	14.42	0.24	62.43
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	12:45:58 p.m.	Perf.29	CV2288-0083	548	15.10	38.00	0.63	23.84

Sistema PARD	12/12/2017	Dia	03:04:51 p.m.	Perf.29	CV2288-0083	732	15.10	18.02	0.30	50.29
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	03:58:20 p.m.	Perf.29	CV2288-0083	549	15.10	21.75	0.36	41.66
Sistema PARD	12/12/2017	Dia	06:06:36 p.m.	Perf.29	CV2288-0083	733	15.50	38.78	0.65	23.98
Sistema PARD	12/12/2017	Noche	03:13:01 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	733	14.90	18.28	0.30	48.90
Sistema PARD	12/12/2017	Noche	03:38:00 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	550	14.90	22.03	0.37	40.57
Sistema PARD	12/12/2017	Noche	04:04:54 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	551	14.90	24.68	0.41	36.22
Sistema PARD	12/12/2017	Noche	04:34:46 a.m.	Perf.29	CV2288-0083	552	15.20	21.38	0.36	42.65
Sistema Convencional	01/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	480	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	01/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	481	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	01/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	482	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	01/10/2017	noche	-	Perf.16	CV2288-0069	490	15.7	00:31	0.52	30.39
Sistema Convencional	01/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	410	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	01/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	402	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	02/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	404	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	02/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	463	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	02/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	402	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	02/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	423	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	02/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	552	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	02/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	406	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	03/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	408	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	03/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	437	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	03/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	448	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	03/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	485	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	03/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	489	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	04/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	423	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	04/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	301	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	04/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	528	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	05/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	626	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	05/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	691	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	05/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	8099	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	05/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	493	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	05/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	492	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	05/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	511	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	05/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	653	15.7	00:35	0.58	26.91

Sistema Convencional	06/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	417	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	06/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	459	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	06/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	473	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	06/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	428	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	07/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	653	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	07/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	468	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	07/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	513	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	07/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	500	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	07/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0069	516	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	08/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	526	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	08/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	556	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	08/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	548	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	08/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0069	565	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	08/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	521	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	08/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	482	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	09/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	461	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	09/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	479	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	09/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	465	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	09/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	468	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	09/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	467	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	09/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	451	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	09/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	454	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	10/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	456	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	10/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	450	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	216	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	214	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	205	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	490	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	488	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	478	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	10/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	486	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	11/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	719	16	00:34	0.57	28.24

Sistema Convencional	11/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	517	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	11/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	402	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	11/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	204	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	11/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	201	16	00:31	0.52	30.97
Sistema Convencional	11/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	498	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	12/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	500	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	12/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	499	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	12/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	480	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	12/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	468	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	12/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	459	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	12/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	469	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	13/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	498	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	13/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	544	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	13/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	900	16	00:38	0.63	25.26
Sistema Convencional	14/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	619	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	14/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	536	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	14/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0070	459	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	15/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	405	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	15/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	591	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	15/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0070	460	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	15/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	674	15.5	00:37	0.62	25.14
Sistema Convencional	15/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	687	15.5	00:37	0.62	25.14
Sistema Convencional	15/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	407	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	15/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	409	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	16/10/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0070	419	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	16/10/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0070	413	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	16/10/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0070	793	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	16/10/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0070	415	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	16/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	416	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	16/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	736	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	16/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	767	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	16/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	724	15.5	00:33	0.55	28.18

Sistema Convencional	16/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0070	734	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	16/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	735	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	17/10/2017	Día	-	Perf.18	CV2288-0071	722	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	420	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	458	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	537	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	538	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	539	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	540	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	17/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	471	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	18/10/2017	Día	-	Perf.18	CV2288-0071	438	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	18/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	548	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	18/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	811	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	18/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	807	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	18/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	427	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	18/10/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	442	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	19/10/2017	Día	-	Perf.18	CV2288-0071	458	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	19/10/2017	Día	-	Perf.18	CV2288-0071	472	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	19/10/2017	Día	-	Perf.18	CV2288-0071	473	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	19/10/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0071	474	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	19/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	424	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	19/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	479	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	20/10/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0071	480	15.5	00:37	0.62	25.14
Sistema Convencional	20/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	459	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	20/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	434	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	20/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	421	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	20/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	443	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	21/10/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0071	403	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	21/10/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0071	202	15.5	00:32	0.53	29.06
Sistema Convencional	21/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	517	15.5	00:35	0.58	26.57
Sistema Convencional	21/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	569	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	22/10/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0071	530	15.5	00:34	0.57	27.35

Sistema Convencional	22/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	547	15.5	00:36	0.60	25.83
Sistema Convencional	22/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	601	15.5	00:34	0.57	27.35
Sistema Convencional	22/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	550	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	22/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	666	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	22/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	524	15.5	00:33	0.55	28.18
Sistema Convencional	23/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	554	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	23/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	519	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	23/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	567	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	24/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	702	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	24/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	792	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	24/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	790	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	25/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	785	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	25/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	708	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	25/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	223	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	25/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	214	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	25/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	480	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	25/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	457	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	25/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	473	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	26/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	504	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	26/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	484	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	27/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	620	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	27/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	415	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	27/10/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	602	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/10/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	475	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	27/10/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0071	536	16	00:21	0.35	45.71
Sistema Convencional	27/10/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0071	417	16	00:10	0.17	96.00
Sistema Convencional	27/10/2017	Noche	-	Perf.30	CV2288-0071	409	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	28/10/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0071	511	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	28/10/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0071	535	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	28/10/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0071	527	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	28/10/2017	Noche	-	Perf.30	CV2288-0071	520	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	29/10/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0071	503	16	00:31	0.52	30.97

Sistema Convencional	29/10/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0071	487	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	29/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	469	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	29/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	420	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	29/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	583	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	30/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	439	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	30/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	424	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	30/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	432	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	30/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	404	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	31/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	498	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	31/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	500	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	31/10/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	521	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	31/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	516	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	31/10/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	596	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	01/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	564	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	01/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	424	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	01/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	421	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	01/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	418	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	01/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	432	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	01/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	543	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	01/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	568	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	02/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	459	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	02/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	460	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	02/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	454	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	02/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	481	15.7	00:40	0.67	23.55
Sistema Convencional	03/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	202	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	03/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	203	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	03/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	204	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	03/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	499	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	03/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	495	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	03/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	490	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	03/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	510	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	04/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	434	15.7	00:35	0.58	26.91

Sistema Convencional	04/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	447	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	04/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	467	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	04/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	439	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	04/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	468	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	05/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	470	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	05/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	503	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	05/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	504	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	05/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	520	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	05/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	522	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	05/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	505	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	05/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	489	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	05/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	530	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	06/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	481	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	06/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	425	15.7	00:30	0.50	31.40
Sistema Convencional	07/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	477	15.7	00:40	0.67	23.55
Sistema Convencional	07/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	474	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	07/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	504	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	07/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	497	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	07/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	489	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	07/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	498	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	08/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	515	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	08/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	512	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	08/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	495	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	08/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	462	15.7	00:31	0.52	30.39
Sistema Convencional	08/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	444	15.7	00:29	0.48	32.48
Sistema Convencional	09/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	416	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	09/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	535	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	09/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	445	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	09/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	493	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	09/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	485	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	09/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	585	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	10/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	551	15.7	00:34	0.57	27.71

Sistema Convencional	10/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	563	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	10/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	593	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	10/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	528	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	11/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	630	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	11/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	489	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	12/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	407	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	12/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	408	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	12/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	551	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	13/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	483	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	13/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	554	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	13/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	595	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	13/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	551	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	13/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	563	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	13/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	513	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	13/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	537	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	13/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	512	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	13/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	517	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	13/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	539	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	440	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	210	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	412	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	418	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	420	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	448	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	443	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	213	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	462	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	464	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	500	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	14/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	404	15.7	00:09	0.15	104.67
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	419	15.7	00:10	0.17	94.20
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	216	15.7	00:19	0.32	49.58

Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	440	15.7	00:12	0.20	78.50
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	424	15.7	00:10	0.17	94.20
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	446	15.7	00:12	0.20	78.50
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	311	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	477	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	460	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	14/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	499	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	15/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	495	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	15/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	497	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	15/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	490	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	15/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	487	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	15/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	485	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	481	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	430	15.7	00:39	0.65	24.15
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	475	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	474	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	472	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	419	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	15/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0071	418	15.7	00:39	0.65	24.15
Sistema Convencional	16/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	470	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	16/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0071	408	15.7	00:39	0.65	24.15
Sistema Convencional	16/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	504	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	16/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	503	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	16/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	205	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	16/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	420	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	430	15.7	00:39	0.65	24.15
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	482	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	547	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	506	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	429	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	411	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	16/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0071	439	15.7	00:34	0.57	27.71

Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	460	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	458	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	457	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	522	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	521	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	519	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0071	516	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	624	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	647	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	17/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	600	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	506	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	511	15.7	00:39	0.65	24.15
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	451	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	441	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	442	15.7	00:39	0.65	24.15
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	417	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	415	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	17/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0071	426	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	437	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	482	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	446	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	446	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	422	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0071	442	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	202	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	440	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	215	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0071	436	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	221	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	613	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	1	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	7	15.7	00:34	0.57	27.71

Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	7	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	12	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	13	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	17	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	18/11/2017	Noche	-	Perf.26	CV2288-0071	5	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	6	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	2	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	11	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	17	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	1	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	2	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	3	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	4	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	1	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	1	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	3	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	10	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	3	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.26	CV2288-0072	18	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	9	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	10	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	19/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	11	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	16	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	8	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	12	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	14	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	8	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	6	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	7	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	1	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	19/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	7	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	12	15.7	00:35	0.58	26.91

Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	1	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	3	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	4	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	4	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	7	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	8	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	9	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	2	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	9	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	10	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	2	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	7	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	6	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	5	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	5	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	7	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	20/11/2017	Dia	-	Perf.27	CV2288-0072	12	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	13	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	16	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	7	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	5	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	17	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	8	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	4	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.27	CV2288-0072	16	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0072	16	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0072	3	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	20/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0072	5	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0072	1	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0072	23	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0072	7	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0072	8	15.7	00:36	0.60	26.17

Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0072	10	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0072	11	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0072	15	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.30	CV2288-0072	10	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	16	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	2	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	1	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	3	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	5	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	8	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	21/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0072	9	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	10	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	12	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	5	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	7	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	15	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	5	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	6	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	8	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	10	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	5	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	21/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0072	7	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	8	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	9	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	5	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	8	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	13	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	22	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	11	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	8	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	1	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	3	15.7	00:33	0.55	28.55

Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	10	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	22/11/2017	Dia	-	Perf.28	CV2288-0073	16	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0073	7	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.28	CV2288-0073	7	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	2	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	3	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	4	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	5	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	8	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	1	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	22/11/2017	Noche	-	Perf.29	CV2288-0073	4	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	6	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	14	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	4	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	5	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	2	15.7	00:10	0.17	94.20
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	3	15.7	00:10	0.17	94.20
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	14	15.7	00:09	0.15	104.67
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.29	CV2288-0073	29	15.7	00:11	0.18	85.64
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0073	9	15.7	00:40	0.67	23.55
Sistema Convencional	23/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0073	5	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	7	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	9	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	9	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	10	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	13	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	12	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	13	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	4	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	13	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	23/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0073	2	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	3	15.7	00:34	0.57	27.71

Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	9	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	10	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	9	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	8	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	7	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	1	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	12	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	14	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	8	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	2	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	4	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	2	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	2	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	7	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	8	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	24/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	7	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	9	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	12	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	9	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	2	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	4	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	9	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	10	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	12	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	24/11/2017	Noche	-	Perf.16	CV2288-0074	2	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	10	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	1	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	5	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	10	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.16	CV2288-0074	13	15.7	00:38	0.63	24.79
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	5	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	18	15.7	00:34	0.57	27.71

Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	3	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	4	15.7	00:37	0.62	25.46
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	5	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	4	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	1	15.7	00:36	0.60	26.17
Sistema Convencional	25/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	3	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	4	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	2	15.7	00:40	0.67	23.55
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	4	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	12	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	14	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	4	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	6	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	25/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	7	15.7	00:34	0.57	27.71
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	8	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	9	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	2	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	6	15.7	00:35	0.58	26.91
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	1	15.7	00:32	0.53	29.44
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	2	15.7	00:33	0.55	28.55
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	17	16	00:10	0.17	96.00
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	21	16	00:12	0.20	80.00
Sistema Convencional	26/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	4	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	6	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	3	16	00:17	0.28	56.47
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	8	16	00:17	0.28	56.47
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	15	16	00:16	0.27	60.00
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	4	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	9	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	6	16	00:16	0.27	60.00
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	13	16	00:14	0.23	68.57
Sistema Convencional	26/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	7	16	00:32	0.53	30.00

Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	1	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	2	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	5	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	12	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	4	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	9	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	15	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	15	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	2	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	16	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	19	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	1	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	27/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	9	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	13	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	11	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	13	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	17	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	18	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	2	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	9	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	11	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	1	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	27/11/2017	Noche	-	Perf.18	CV2288-0074	3	16	00:32	0.53	30.00
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.18	CV2288-0074	10	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	1	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	13	16	00:38	0.63	25.26
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	14	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	3	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	9	16	00:38	0.63	25.26
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	2	16	00:36	0.60	26.67
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	14	16	00:38	0.63	25.26
Sistema Convencional	28/11/2017	Dia	-	Perf.21	CV2288-0074	1	16	00:36	0.60	26.67

Sistema Convencional	28/11/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0074	3	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	28/11/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0074	18	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	28/11/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0074	1	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	28/11/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0074	2	16	00:37	0.62	25.95
Sistema Convencional	28/11/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0074	5	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	28/11/2017	Día	-	Perf.21	CV2288-0074	9	16	00:34	0.57	28.24
Sistema Convencional	28/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0074	19	16	00:35	0.58	27.43
Sistema Convencional	28/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0074	6	16	00:33	0.55	29.09
Sistema Convencional	28/11/2017	Noche	-	Perf.21	CV2288-0074	22	16	00:35	0.58	27.43



ANEXO 3: PROTOCOLO PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA PARD.

PROPUESTA ECONÓMICA ETAPA DE PRUEBA: (SISTEMA PARD)

Costo por metro perforado para el sistema PARD. (Percution assisted rotary drilling)

Tarifa a pagar:

$$TP = TDC \text{ actual} - \left(\frac{CH \text{ Perf}}{VP} \right)$$

Donde:

- TP : tarifa a pagar en \$/m, para la etapa de prueba
 TDC actual : costo total de perforación TDC en \$/m promedio de los últimos 6 meses en la zona dura (dato fijo)
 CH Perf. : Costo horario de maquina perforada en \$/HR (Dato Fijo)
 VP : velocidad de perforación en MT/HR (dato variable)

Ejemplo:

$$1. TP = 17.5 \$/mt - \left(\frac{276\$/hr}{32.19mt/hr} \right) = 8.92 \$/mt$$

$$2. TP = 17.5 \$/mt - \left(\frac{276\$/hr}{22.99mt/hr} \right) = 5.49 \$/mt$$

Nota:

1. Los 17.79 \$/mt es un dato fijo extraido de la base de datos que cerro verde nos envía, que es el promedio de TDC de todas las brocas que perforan en 80% a más en roca dura, en los últimos seis meses (enero a junio del 2017)
2. Los 276 \$/hr. Es también un dato fijo, costo horario de la perforadora proporcionado por cerro verde
3. VP es la velocidad de perforación que es variable (objetivo de la prueba) el cual hará que la tarifa final varié, si la velocidad es alta la tarifa también será alta y si la velocidad es baja la tarifa será baja.

En los ejemplos podemos observar lo siguiente teniendo en cuenta que se perforara en zona dura:

El ejemplo 1: se calculó con la velocidad garantizada con un incremento de 40% (22,99 mt/hr +40%).

El ejemplo 2: se hizo el cálculo con la velocidad actual en la zona dura sin el sistema PARD (22.99 mt/hr).

Podemos observar como varía la tarifa final de 8.92 \$/mt a 5.49 \$/mt.

Por consiguiente, entendiendo que el objetivo de la prueba es el incremento de la velocidad, mientras más velocidad se obtenga con el sistema PARD mayor será la tarifa a cobrar para la etapa de la prueba.



Tomar en cuenta las siguientes ventajas que se obtendrá con el sistema:

- Menor consumo de combustible
- Tiempos de mantenimiento más prolongados de la perforadora
- Menos horas – hombres por guardia
- Reducción de la flota de equipos de perforación por zonas a perforar.

CONSIDERACIONES:

Tarifa : \$/metro perforado (según formula)

Incluye :

- ✓ Suministro de martillo y repuestos necesarios durante la prueba, atlas Copco, mantendrá un martillo en stand by, para evitar demoras en el momento de la reparación del martillo en prueba.
- ✓ Broca tricónica con refuerzo especial para soportar impactos producto del sistema de percusión del martillo PARD.
- ✓ Suministro de aceite de lubricación para el sistema PARD
- ✓ Soporte técnico para la instalación, reparación y seguimiento del martillo
- ✓ Un técnico especialista en DTH a tiempo completo para el seguimiento y reparación del martillo
- ✓ Herramientas especiales requeridas para la reparación del martillo, incluye banco de quiebre para abrir el martillo
- ✓ Soporte a tiempo parcial del especialista del producto.

Garantía : incremento de la velocidad de perforación actual en 40%, el TDC PARD no excederá de su TDC actual en la zona a utilizar el sistema

Penalidad : está incluida en la tarifa a cobrar y es directamente proporcional a la velocidad de perforación

Tiempo de prueba ciclo de vida de un martillo PARD + kit de reparación, consumo aproximado de 20 brocas tricónica o 17 000 metros, lo que ocurra primero.

Inicio de prueba a definir por las partes

SOPORTE TÉCNICO:

Durante la prueba, personal especialista de atlas Copco estará presente para verificar el correcto funcionamiento del sistema PARD y brindar el soporte necesario.

Pre inicio de prueba

- ✓ Entrenamiento y evaluación de operadores en el sistema PARD (2 HRS)
- ✓ Check list de los puntos necesarios para el inicio de la prueba

- ✓ Pruebas de pull down y aire al equipo donde se realizará la prueba

Propuesta soporte en prueba

- ✓ Presencia del ingeniero de campo en perforación rotativa, del convenio de brocas Tricónicas

Requerimientos a cerro verde

- ✓ Facilitar la información de TDC en la zona a probar, incluido los parámetros en el cálculo (vida útil & velocidad de perforación)
- ✓ Apoyo en los tramites de obtención de pases anuales al personal involucrado en la prueba
- ✓ Apoyo en la accesibilidad al equipo en prueba, durante todo el periodo de la misma (24 Hrs)

A la espera de sus gratas noticias, aprovechamos la ocasión para enviarles nuestro más cordial saludo.

Atentamente

Atlas Copco Peruana S.A

Atlas Copco



ANEXO 4: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO - PARD.

ANEXO 4: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO - PARD.

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		EPIROC PERU SA
	MONITOREO DE PRUEBA SISTEMA PARD		
	Área: RDT	Versión N°:02	
Código: EC-ACP-RDT005	Página:		



PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 ALVARO BEGAZO	Epiroc Perú S.A.  Damaso Guivin Chavez SHEQ Coordinator DAMASO GUIVIN	 HENRY ESCOBAR Epiroc Perú S.A.
INGENIERO DE CAMPO LIDER RDT	SUPERVISOR SHEQ	RESPONSABLE DE LINEA
Fecha de Elaboración: 30/01/2018	Fecha de Elaboración: 30/01/2018	Fecha de Elaboración: 30/01/2018



Sistema de Gestión Integrado SMCV
Monitoreo de Prueba Sistema PARD
EC-ACP-RDT005

CONTENIDO

1. OBJETIVO / ALCANCE.....	3
2. RESPONSABLES.....	3
3. REQUERIMIENTOS.....	4
A. REQUERIMIENTO DE PERSONAL	4
B. REQUERIMIENTO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	5
C. REQUERIMIENTO DE EQUIPOS / HERRAMIENTAS	5
D. REQUERIMIENTO DE MATERIALES.....	5
4. PROCEDIMIENTO	5
5. RESTRICCIONES.....	7
6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	7
7. REGISTROS	8
8. ANEXOS Y FORMATOS	8
9. CONTROL DE CAMBIOS.....	8



Sistema de Gestión Integrado SMCV
Monitoreo de Prueba Sistema PARD
EC-ACP-RDT005

1. OBJETIVO / ALCANCE

Proporcionar instrucciones para realizar la medición del flujo de aire en la instalación, desinstalación, monitoreo, cambio del martillo y brocas del sistema de percusión asistida (PARD) a la perforación rotativa dentro del área de operaciones Mina de SMCV.

El presente procedimiento está dirigido a todo el personal de Epiroc Peru, supervisor, técnicos, personal involucrado y autorizado en el monitoreo de prueba del sistema Pard en la Perforadora Pit Viper 271, en turno diurno y nocturno en SMCV.

2. RESPONSABLES

- Jefe de Operaciones
 - Planificar las actividades generales de manera mensual de inspección de aceros de perforación así como Labores Administrativas, coordinando con la supervisión de SMCV.
 - Mantener Constante comunicación con el Administrador de contrato de SMCV sobre cualquier elemento encontrado en el área de trabajo que pueda significar una interferencia en la ejecución de los trabajos planificados.
 - Seleccionar el personal que llevara a cabo la actividad de acuerdo a lo planificado.
 - Es el responsable de que se lleven los controles estipulados y que sean registrados correctamente.
 - Coordinar con el cliente el procedimiento a seguir en las que se haya detectado incompatibilidad e interferencia.
 - Monitorear el buen desempeño en seguridad y productividad de la labor.
 - Es el responsable de la capacitación, asesoramiento, correcta elaboración y aplicación del presente procedimiento.
 - Establecer reglas y programas diseñados para promover la seguridad y salud de todos los empleados. Asimismo, que todos los empleados conozcan las reglas y programas establecidos.
 - Hacer responsables a los trabajadores de cumplir sus responsabilidades de salud y seguridad.
 - Poner a disposición el entrenamiento necesario para que los empleados ejecuten su tarea de forma segura.
 - Asegurar se proporcione un ambiente de trabajo saludable y seguro.
 - Asegurarse que todos los incidentes que ocurran durante la ejecución del servicio sean reportados a SMCV.
 - Mantener y monitorear los programas de gestión aprobados, mediante auditorias, informes periódicos, inspecciones a las áreas de trabajo u otros que considere necesario.
 - Demostrar su liderazgo activo en Seguridad y Salud Ocupacional.
 - Asegurar la disponibilidad de recursos para cumplir con los requisitos de Seguridad y Salud Ocupacional descritos en el presente manual.
 - Asegurar que el personal a su cargo es competente y tiene la experiencia necesaria para realizar las tareas asignadas.

- Ingeniero de Campo Lider
 - Dirige el grupo, acata las normas internas establecidas y estándares de trabajo seguro exigidas por SMCV.
 - Controla el cumplimiento de las normas de seguridad y Procedimientos



Sistema de Gestión Integrado SMCV
Monitoreo de Prueba Sistema PARD
EC-ACP-RDT005

b. Requerimiento de Equipo de Protección Personal

Cantidad	Descripción
01 pares	Botines de Seguridad
01 pares	Guantes Showa 377
01 pares	Protector auditivo
01	Casco de seguridad
01	Lentes de seguridad
01	Overol con cinta reflectiva con logotipo
01	Chaleco con cinta reflectiva
01	Respirador para polvo
01	Bloqueador Solar


c. Requerimiento de Equipos / Herramientas

Cantidad	Descripción
01	Camioneta equipada
---	---

d. Requerimiento de Materiales


Cantidad	Descripción
01	Radio de comunicaciones
02	Aceite Super Tac extra Heavy de 5 Galones (bidón)
01	Linterna de mano.

4. PROCEDIMIENTO

- Previo al inicio de cada trabajo de medición se solicitará la autorización de ingreso al área de Operación del equipo designado al B1 - Jefe de Perforación y Voladura y al B4 - Supervisor de Perforación. Las pruebas de flujo de aire se realiza una a dos veces al año, en todas las máquinas perforadoras rotativas.
- Previo al ingreso a los tajos de Santa Rosa y Cerro Verde el Ing. de Campo solicitará autorización al O1 por vía radial en frecuencia "Operaciones Mina". El Ing. de Campo se encuentra autorizado y acreditado por Cerro Verde para la conducción del vehículo en el tajo Santa Rosa y Cerro Verde, previo a la conducción se ejecuta la "Lista de Verificación Pre- Operacional de operadores, vehículos y equipos móviles" contemplado en el Reglamento General de tránsito de SMCV.  **Colisión con equipos móviles o fijos.**




Sistema de Gestión Integrado SMCV
Monitoreo de Prueba Sistema PARD
EC-ACP-RDT005

- Todo el personal involucrado con la inspección de aceros de perforación y que está expuesto a la radiación solar deberá usar Bloqueador Solar (3M Protector Solar, Protección UVA/UVB 30FPS).  **Exposición a la Radiación Solar**
- Previo al inicio de cada trabajo se verificara la zona de trabajo en la que se examinara los peligros que rodea dicha zona, para poder reducirlos.
- Usar el EPP básico.
- Se realizara el llenado del IPERC correspondiente.
- Los trabajos de monitoreo de prueba del Sistema PARD serán realizados en turno diurno (07:30am a 07:30pm) y en el turno nocturno (07:31pm a 07:29am).



4.1. Abastecimiento de aceite al tanque del sistema de lubricación

4.1.1 El área de desplazamiento deberá mantenerse, ordenado y libre de obstáculos durante todo el trabajo de medición de flujo de aire (SSOst0010_Señalización y Demarcación de Áreas). 
Caída de personas al mismo nivel.

4.1.2 El Ing. De campo se comunica con el operario de SMCV colocándose en un área visibles respecto al conductor para subir a la plataforma del equipo. Para ello el operario deberá:

- Colocar el motor en baja, desactivando los controles de perforación (desactivar control de mando).
- El operador deberá salir de la cabina de control mientras que el Ing. De campo suba al equipo.  **Trabajos con equipos energizados.**

- El Ing. De campo sube a la plataforma del equipo utilizando los 03 puntos de apoyo. El equipo cuenta con barandas en su perímetro.  **Caída de personas a distinto nivel.**


4.1.3 El Ing. De campo realiza la apertura de la tapa del equipo y procede a verter el aceite en el tanque con el uso de un embudo y procede a cerrarlo informando al operario del equipo la culminación del abastecimiento. Para ello se contará con guantes de nitrilo. Así mismo el bidón de aceite pesa alrededor de 5Galones.  **Sobreesfuerzo por levantamiento de cargas.**
En el área de trabajo se cuenta con luminarias para los trabajos nocturnos y lámparas de mano de requerirse.  **Caída de personas al mismo nivel.**

4.2. Montaje del sistema PARD 10.2

4.2.1 El Ing. De campo observa la instalación del sistema PARD 10.2 (martillo, brocas, etc) en la columna de perforación de la máquina perforadora rotativa Pit Viper ejecutada por el operario de SMCV. Para ello el operario deberá mantener las siguientes condiciones:

- Colocar el motor en baja, desactivando los controles de perforación (desactivar control de mando).
- El operador deberá salir de la cabina de control.


 **Trabajos en o próximos a partes en movimiento.**

En el área de trabajo se cuenta con luminarias para los trabajos nocturnos, de requerirse lámparas de mano.  **Caída de personas a desnivel.**

4.3. Monitoreo visual y lectura de parámetros en los tableros de control.





Sistema de Gestión Integrado SMCV
Monitoreo de Prueba Sistema PARD
EC-ACP-RDT005

4.3.1 El Ing. de campo junto con el operario se dirige a la cabina del equipo donde se mantendrá en todo momento de la operación y monitorea visualmente dando lectura a los parámetros de perforación en los tableros de control indicados al operario de SMCV.  **Trabajos en o próximos a partes en movimiento.**

4.4. Inspección visual del sistema PARD 10.2

4.4.1 El Ing. De Campo coordina con el Operador de campo para detener la perforación y levantar la columna de perforación hasta el tope superior del castillo y asegurar el equipo en modo propel sin levantar las gatas de apoyo. Para visualizar las brocas tricónicas, boquillas, cuerpo exterior del martillo del sistema PARD para determinar el cambio. Para ello el operario del equipo deberá

- Colocar el motor en baja, desactivando los controles de perforación (desactivar control de mando).
- El operador deberá salir de la cabina de control.  **Trabajos en o próximos a partes en movimiento.**

Quando la actividad se realice en turno nocturno esta operación se realizará desde la cabina de control.  **Caída de personas a desnivel.**


4.5. Desmontaje del sistema PARD 10.2

4.5.1 El Ing. de campo baja de la cabina del equipo utilizando los 03 puntos de apoyo, comunicando previamente la autorización al operario, así mismo se cuenta con luminarias en el área de trabajo.

 **Caída de personas a distinto nivel.**

4.5.2 El área de desplazamiento deberá mantenerse, ordenado y libre de obstáculos durante todo el trabajo de medición de flujo de aire (SSOst0010_Señalización y Demarcación de Áreas).  **Caída de personas a mismo nivel.**

4.5.3 El Ing. De campo se mantiene en una zona visible y observa la desinstalación del sistema PARD 10.2 (martillo, brocas, etc) en la columna de perforación de la máquina perforadora rotativa Pit Viper ejecutada por el operario de SMCV. Para ello el operario deberá mantener la siguiente condición:

- Colocar el motor en baja, desactivando los controles de perforación (desactivar control de mando).
- El operador deberá salir de la cabina de control mientras que el Ing. De campo se baja del equipo.  **Trabajos en o próximos a partes en movimiento.**

1. RESTRICCIONES

- No realizar actividades si no se cuenta con el IPECR.
- No ejecutar las actividades si no se cuenta con los EPP necesarios.
- No ejecutar las actividades si no se cuenta con iluminación necesaria en el área de trabajo.
- No ejecutar las actividades si no se cuenta con las autorizaciones dadas por SMCV

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- SSOst0010_Señalización y Demarcación de Areas_v03
- Reglamento general de tránsito de SMCV



Sistema de Gestión Integrado SMCV
Monitoreo de Prueba Sistema PARD
EC-ACP-RDT005

- D.S. 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
 - CAPÍTULO IV/ IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL (IPERC) Art. 96.
 - CAPÍTULO XIII /SEÑALIZACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO Y CÓDIGO DE COLORES
 - Subcapítulo II / Obligaciones del Titular de Actividad Minera/ Art. 28
 - CAPÍTULO VII / CAPACITACIÓN. Art.75
 - CAPÍTULO XV/ INSPECCIONES, AUDITORÍAS Y CONTROLES Art. 113
 - CAPÍTULO X ESTÁNDARES Y PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO (PETS) Art. 98-99

3. REGISTROS

Nombre del Registro	Responsable del Control	Tiempo Mínimo de Conservación
Registro de difusión del procedimiento	Líder de Servicio de Campo	01 Año
IPERC	Líder de Servicio de Campo	01 Año

4. ANEXOS Y FORMATOS

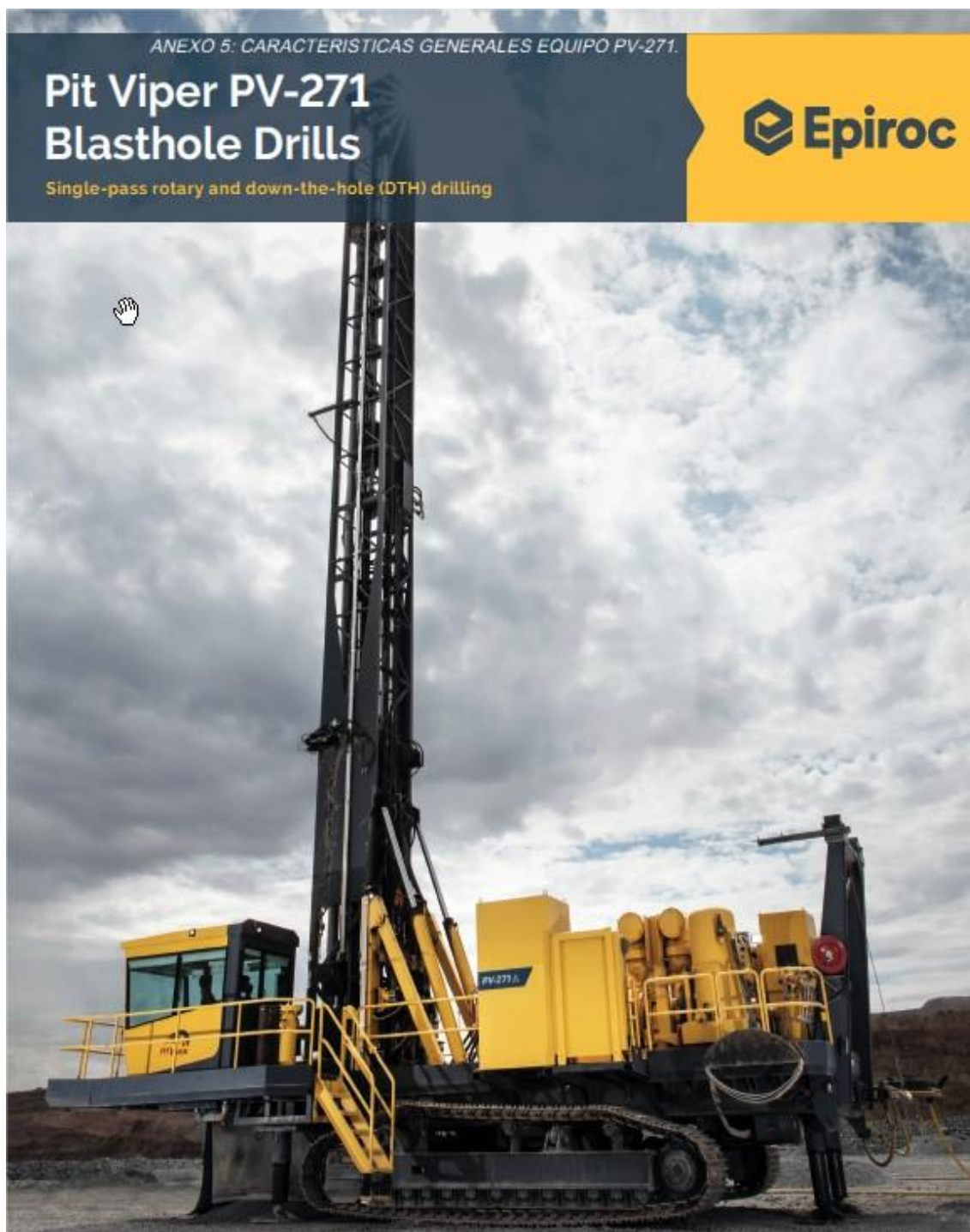
8.1 Anexos

8.2 Formatos.

5. CONTROL DE CAMBIOS

Version	Descripción de Cambios	Fecha
02	El procedimiento de monitoreo de prueba de Sistema Pard, se adecua al nuevo formato de PETS. Se actualiza los documentos de referencia donde se hace mención al D.S.024-2016 – EM respecto al D.S.055-2010-EM.	06/11/17

ANEXO 5: CARACTERÍSTICAS GENERALES EQUIPO PV-271.



Technical specifications

Tower, carousel and drill rod handling

Tower		
Tower construction	Four main member, open front ASTM A500 Grade B rectangular tubing; cold sawed and welded	
Tower raising	Two hydraulic cylinders, live tower (raise and lower with full carousel and rotary head at top of tower)	
Rod support	Hydraulic cylinder clamping and actuation to center drill rod	
Rated capacity		
Single pass depth	55 ft (16.8 m), optional 59 ft (18 m)	
Maximum hole depth	The 59 ft tower is slightly longer than the standard 55 ft tower and uses an Extended Feed System that allows a larger travel length of the rotary head; with the drill bit carried above the table.	
Standard 55 ft tower:	10.5 ft (3.2 m), optional 59 ft tower: 10.9 ft (3.3 m)	
Carousel (carousel internal to the tower with key-lock retention)		
Rod length	25 ft (7.6 m)	
Capacity	Two pieces	
Actuation	Two hydraulic cylinders	
Safety	<ul style="list-style-type: none"> • Drill pipe is held securely in carousel by "key lock design" mechanism • No bump system to prevent damage if carousel not stowed 	
Drill rods		
Drill pipe diameter: 25 ft (7.6 m)	Thread	Suggested bit diameter
5-V 2 in (50 mm)	3-V 2 in BECO	6-3/4 in - 9 in (171 mm - 229 mm)
6-V 4 in (159 mm)	4 in BECO	6-3/4 in - 9 in (171 mm - 229 mm)
7 in (178 mm)	4-V 2 in BECO	9-7/8 in - 10-5/8 in (251 mm - 270 mm)
7-5/8 in (194 mm)	5-V 4 in BECO	9 in - 9-7/8 in (229 mm - 251 mm)
8 in (203 mm)	5-V 4 in BECO	9-7/8 in - 10-5/8 in (251 mm - 270 mm)
8-5/8 in (219 mm)	6 in BECO	10-5/8 in (270 mm)
Rotary head		
Speed range	Variable 0 - 150 RPM	
Torque	Variable 0 - 8,700 lbf-ft (0 - 11,796 Nm)	
Number of motors	Two	
Type of motor	Variable displacement axial piston	
Reduction	Two-stage spur gear (15:227:1)	
Horsepower	181 HP (135 kW) at 100% efficiency	
Travel length	Standard: 55 ft tower: 64.48 ft (19.65 m), optional 59 ft tower: 66.48 ft (20.26 m)	
Feed system		
Pulldown capacity	Up to 70,000 lbf (0 - 311 kN)	
Pullback capacity	0 - 35,000 lbf (0 - 156 kN)	
Weight on bit	Variable, 0 - 75,000 lb (0 - 34,019 kg)	
Mechanism type	Two dual rod, dual piston hydraulic cylinders (patented design)	
Number of cables - diameter	Two pulldown, two pullback - 1 in (25.4 mm)	
Number of sheaves - outside diameter	Eight - 23.5 in (597 mm)	
Automatic tensioning	Hydraulic motor driven jackscrews for pulldown cables; hydraulic cylinders for pullback cables (patented design)	
Feed speed	126.7 ft/ min (38.4 m/ min)	
Retract speed	158.1 ft/ min (48.2 m/ min)	

Technical specifications

Cab and controls

Cab	
<ul style="list-style-type: none"> • Quiet, single piece design with no seams or leaks (tested @ less than 80 dBA) • Insulated, pressurized with heater and under cab mounted air conditioning • Falling Object Protective Structure (FOPS) certified • Ergonomically designed control system and excellent visibility (with unobstructed view to drill table) 	
Controls (Standard Rig Control System - RCS)	
RCS Control	Integrated control touchscreen (penetration rate, rotation torque, rotation pressure, pulldown force, pulldown pressure, hole depth indicator, etc.) Two joy sticks (attached to the operator's seat) and push buttons on the operator panel controls (propel and leveling jack, pulldown feed control, holdback feed control) Standard interlocks/features
Hydraulic system	
<ul style="list-style-type: none"> • Three hydraulic pumps mounted on a single three hole pump drive gear box driven off the engine (optional electric motor) through a drive shaft • Two main pumps - drilling functions (drill feed and rotation) or tram functions (propel) • One auxiliary circuits triple pump - fans and other auxiliary functions 	
Power package	
Airend	
	1,900 cfm @ 110 psi (53.8 m ³ /min @ 7.6 bar) 2,600 cfm @ 110 psi (73.6 m ³ /min @ 7.6 bar) 1,450 cfm @ 350 psi (41.1 m ³ /min @ 24 bar)
Electronic Air Regulation System (EARS)	
<ul style="list-style-type: none"> • Standard on the PV-271 • Deliver variable air volume control (within system capacity), while still maintaining constant air pressure • Optimal fuel efficiency while hole collaring • Reduced wear on drill string components 	
Diesel engine / electric motor (1800 rpm or 2,100 rpm)	
Diesel engine - non Tier 4	CAT C27 T2 - 800 HP (597 kW) CAT C32 T2 - 1050 HP (783 kW) CUMMINS QSK23 T2 - 860 HP (641 kW)
Diesel engine - Tier 4	CAT C27 T4F - 800 HP (597 kW) CAT C32 T4F - 1050 HP (783 kW)
Electric motor*	WEG 6808 - 700 HP @ 50 Hz or 60 Hz (522 kW) WEG 6808 - 900 HP @ 50 Hz (671 kW) WEG 6811 - 900 HP @ 50 Hz or 60 Hz (671 kW)
*Wired output differs between 50 Hz and 60 Hz operations	

ANEXO 6: CARACTERISTICAS E INFORMACION DEL MARTILLO PARD.

Secoroc Rotary Products

PARD

Percussion Assisted Rotary Drilling

PARD10.2 Hammer

Adding value through performance



- Drills 40% or more faster than conventional rotary bits of same IADC class cutting structure
- Smoother drilling without the normal bouncing and roughness of conventional rotary drilling
- Faster and smoother hole collaring
- Holes are drilled straighter, hole walls are smoother, improving hole loading and blasting characteristics
- Noise levels (decibels) in drill cab is less than conventional rotary drilling
- Operates with typical low pressure drill rig air package, 50 – 110 psi.
- Uses conventional rotary drilling WOB and RPM parameters
- Lower TDC than conventional rotary bit operations

Product Specifications:

Connections:

- Backhead to hammer sub 6-5/8" API Regular
- Bit Pin to Shank Adaptor Box 6" BECO

Outside Diameter:

- Tungsten Carbide Inserts
- Hammer 8.625 Inches / 291.20 mm
- Shank Adaptor 8.625 Inches / 291.20 mm

Length (S-S) w/o shank adaptor 35.20 Inches / 894.13 mm
 Length with shank adaptor retracted 42.93 Inches / 1090.47 mm
 Length with shank adaptor extended 44.74 Inches / 1136.40 mm
 Weight w/o shank adaptor and drive pins 414.34 lbs / 187.94 kgs
 Weight with shank adaptor and drive pins 570.73 lbs / 258.88 kgs

Operating Suggestions:

Formation strength, UCS: 20,000 – 60,000+ psi / 100 – 400+ MPa
 Weight on Bit: Normal for bit type and size
 Rotary Speed: Normal for bit type and size, drilling conditions

Overall Dimensions

Backhead wrench flat dimensions:

Shank Adaptor wrench flat dimensions

Length of Hammer plus Rotary Bit, shank adaptor extended:

- 9-7/8" (251mm) bit 54.7" / 1389.4 mm
- 10-5/8" (270mm) bit 55.4" / 1408.2 mm

Product Number / Catalog Code: 89010350 / 9710-09-95-00

Actual drilling parameters must be determined for specific applications.

Atlas Copco Secoroc LLC
 1800 S Great Southwest Parkway, Grand Prairie, TX 75051 USA
 Phone: +800 527 1632
 E-mail: secoroc@se.atlascopco.com
 www.atlascopco.com

