



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Plan de Mantenimiento para Asegurar la Continuidad de Servicio
de Distribución de Gas Natural en las Plantas de Regasificación
de la Empresa Gases del Pacífico S.A.C. Trujillo – 2020**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

AUTOR:

Sieden Rojas, Luis Felipe (ORCID: 0000-0002-2886-8982)

ASESOR:

Dr. Wong Aitken, Higinio Guillermo (ORCID: 0000-0002-2823-7582)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas y Planes de Mantenimiento.

Trujillo – Perú

2020

Índice de contenidos

Carátula	i
Índice de contenidos.....	ii
Índice de tablas.....	iii
Índice de figuras.....	iv
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN:	3
II. MÉTODOLÓGÍA:	7
2.1. Diseño de la investigación:.....	7
2.2. Tipo de investigación:	7
2.3. Fases de investigación:	7
2.4. Variables:	7
2.5. Población y muestra:	7
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	8
2.7. Procedimiento:	8
2.8. Método de análisis de datos:.....	8
2.9. Aspectos éticos:	10
III. RESULTADOS:	10
3.1 Operatividad de la planta:.....	10
3.2 Organigrama del área:	11
3.3 Recursos del área:.....	11
3.4 Identificación de equipos:	12
3.5 Inventario de equipos instalados en planta:	12
3.6 Diagnóstico General.....	13
3.7 Gráficas de Pareto:.....	14
3.8 Plan de Mantenimiento:.....	15
3.9 Elaboración de órdenes de trabajo:.....	16
3.10 Resultados del Plan de Mantenimiento:	18
IV. DISCUSIÓN:.....	20
V. CONCLUSIONES:	23
VI. RECOMENDACIONES:	23
REFERENCIAS:	24
ANEXOS:.....	25

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Conteo de equipos mayores.....	12
Tabla 2. Conteo de equipos menores.....	13
Tabla 3. Causa e incidencias en equipos mayores.	14
Tabla 4. Causa e incidencias en equipos menores.....	15
Tabla 5. Lista de órdenes de trabajo.	17
Tabla 6. Porcentaje de cumplimiento de órdenes de mantenimiento.....	18
Tabla 7. Disponibilidad de equipos en planta.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Organigrama de Operaciones y Mantenimiento - Quavii	11
Figura 2. Formato para elaborar el AMEF.	13
Figura 3. Gráfica de Pareto - Equipos mayores.....	14
Figura 4. Gráfica de Pareto - Equipos menores.....	15
Figura 5. Plan de mantenimiento.	16
Figura 6. Sistema de gestión documental - Kawak.	16
Figura 7. Entorno, listado maestro de formatos - Kawak	17
Figura 8. Porcentaje de cumplimiento de órdenes de mantenimiento.	18
Figura 9. Horas operativas vs paradas por mantenimiento.....	19
Figura 10. Disponibilidad del sistema de distribución de gas natural.	19

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo realizar un plan de mantenimiento para garantizar el servicio de distribución de gas natural en las plantas de regasificación de la empresa Gases del Pacífico S.A.C, para esto se iniciará observando la operación, disponibilidad de personal, recursos para realizar el mantenimiento, identificar los equipos críticos y levantar un inventario técnico de las máquinas e instrumentos de planta. Es esencial saber que es el mantenimiento; pues, es un conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones durante su tiempo de utilidad. Por ello el mantenimiento trata de fiabilizar la producción evitando pérdidas por averías y sus costes asociados. De todos los tipos de mantenimiento que existen, se aplicó el mantenimiento preventivo que es el que se ejecuta mediante periodos de tiempo, y en base a ello se elaboró el plan de mantenimiento.

Para desarrollar este trabajo se utilizará una investigación experimental de tipo descriptiva y cuantitativa. La población se dividirá en dos grupos, en equipos mayores y equipos menores, esto se separa según su funcionalidad y costo de los equipos. El cálculo de la muestra se realizará con la fórmula de población finita. Para poder trabajar con todos los datos se utilizará la técnica de observación directa, entrevista personal, revisión documentaria y luego se procesarán los datos recolectados.

Se elaboró el diagrama de Pareto donde se identificaron las principales causas de las fallas y en base a eso se elaboró el plan de mantenimiento, para llevar un control de este se elaboraron formatos de mantenimiento que permitan generar un historial documentario y reportar en la plataforma Kawak el porcentaje cumplimiento y disponibilidad de las plantas de regasificación.

Los resultados enero – junio son excelentes puesto que se mantiene una disponibilidad del 99.6% que supera a lo que exige el contrato de concesión que es del 98%. Finalmente se concluye el trabajo recomendando seguir con el plan de mantenimiento propuesto para conseguir superar la disponibilidad que exige el contrato de concesión.

Palabras clave: Mantenimiento, disponibilidad, AMEF.

ABSTRACT

The purpose of this investigation is to carry out a maintenance plan to ensure the service of natural gas distribution in the regasification plants of the company Gases del Pacífico S.A.C., for this purpose it will be initiated by observing the operation, availability of personnel, resources to perform maintenance, identify critical equipment and raise a technical inventory of plant machinery and instruments. It is essential to know what maintenance is; therefore, it is a set of techniques designed to preserve equipment and facilities during their useful time. Therefore, maintenance tries to make production reliable by avoiding losses due to breakdowns and their associated costs. Of all the types of maintenance that exist, the preventive maintenance was applied, which is the one that is executed by means of periods of time, and based on it the maintenance plan was elaborated.

To develop this work, a descriptive and quantitative experimental research will be used. The population will be divided in two groups, in major equipment and minor equipment, this is separated according to their functionality and cost of the equipment. The calculation of the sample will be made with the finite population formula. In order to work with all the data, the technique of direct observation, personal interview and documentary review will be used, and then the collected data will be processed.

The Pareto diagram was prepared, identifying the main causes of failures and based on that the maintenance plan was developed. To control this, maintenance formats were developed to generate a documentary history and report on the Kawak platform the percentage compliance and availability of the regasification plants.

The January - June results are excellent since the availability of 99.6% is maintained, which exceeds the requirements of the concession contract, which is 98%. Finally, the work is concluded with the recommendation to continue with the proposed maintenance plan in order to exceed the availability required by the concession contract.

Keywords: Maintenance, availability, AMEF.

I. INTRODUCCIÓN:

La empresa Gases del Pacífico – Quavii, encargada de la masificación del gas natural (GN) en las regiones de Ancash, La Libertad, Cajamarca y Lambayeque realizó su puesta en operación comercial de las plantas de regasificación el 08 de diciembre del 2017. Desde ese año opera entregado gas natural a los hogares, los 365 días del año; según contrato de concesión las plantas de distribución deben tener una disponibilidad del 98% al año, y este porcentaje es supervisado por Osinergmin.

La preocupación de todas las empresas concesionarias responsables de masificar el gas natural en el Perú está en cumplir con las exigencias de los contratos que tienen muchos candados hechos por el estado, cabe recalcar que la finalidad del estado es asegurar la continuidad de esta fuente de energía los 365 días del año, para ello utiliza a su ente supervisor Osinergmin.

En el Perú se distribuye gas natural para las casas desde el 2004 por la concesionaria Calidda (Lima), desde ese entonces el área de GN de Osinergmin viene supervisando de manera exhausta para que se cumpla al 100% los términos dados por el estado. Osinergmin como ente supervisor está desde la puesta en operación hasta que culmine el contrato de concesión. Muy aparte de las exigencias dadas por el estado, cada concesionaria debe velar por la seguridad e integridad de las plantas y ductos de distribución, es por ello que necesita elaborar un plan de mantenimiento detallado para cumplir con las exigencias del organismo supervisor. En base a esa premisa Gases del Pacífico S.A.C necesita elaborar una estrategia para abordar el problema y es ahí donde surge la interrogante ¿Con un plan de mantenimiento se asegurará la continuidad del servicio de distribución de gas natural? Para dar respuesta a esta problemática el objetivo principal es recopilar datos y elaborar un plan de mantenimiento para garantizar el servicio de distribución de gas natural; para esto es necesario evaluar la operación de la planta, disponibilidad de personal, recursos para realizar el mantenimiento, identificar los equipos críticos y levantar un inventario técnico de las máquinas e instrumentos de planta. Algunos estudios ya realizados indican que los planes de

mantenimiento no se cumplen porque existe una mala gestión del mantenimiento, es decir no cuentan con historiales de mantenimiento, documentos y/o formatos de registro. (Arenas, 2016); además de ello no existe un sistema de mantenimiento definido el cual planifique, evalúe y controle actividades, su frecuencia y tiempo de ejecución, esto es importante ya que con estos datos se estima un tiempo promedio de fallas, se determina los recursos y los responsables para ejecutar las actividades de este tipo de mantenimiento. (Guzman, 2016) También es de vital importancia contar con personal capacitado o capacitarlos puesto que asegura el 95% de la efectividad de los trabajos de mantenimiento. (Chavez, 2012). Cuando se ejecuta un plan de mantenimiento preventivo, se aumenta la disponibilidad mecánica, un claro ejemplo es que en la empresa MAQ POWER se aumentó la disponibilidad mecánica a 93.14% superando la meta planteada que era de 92%. (Esteban, 2016). Ahora, un plan de mantenimiento requiere una data base, es por ello que se debe listar o tener un inventario y clasificar los equipos, una manera de clasificar es en dos grupos, los que afectan directamente al proceso productivo y los que lo hacen de manera indirecta. (Alvarado Eduardo, 2007). Todo plan de mantenimiento debe tener herramientas que refuercen la aplicación, por ello con la aplicación del análisis de modos y efectos de fallo, se puede conocer a detalle los componentes, las funciones, los modos de fallo, los efectos que producen, las causas y la manera de controlar el problema. (Nataly Madeleine, 2017) El mantenimiento es el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. Es por ello que el mantenimiento al tratar de aumentar y fiabilizar la producción evitando pérdidas por averías y sus costes asociados desarrolla tipos de mantenimiento para aplicarlos de acuerdo con la necesidad, estos se describen a continuación. (Garrido, 2010, p 1-3).

El mantenimiento correctivo es aquel en el que se interviene un equipo cuando falle o necesita una reparación. Por lo general ninguna industria con importante operación para los equipos críticos la utilizan y las industrias que optan por este tipo de mantenimiento tiene que mantener un amplio stock de

repuestos puesto que no saben cuándo puede fallar una máquina y tienen que intervenirla de inmediato. La principal característica de este mantenimiento es que no lleva un registro o historial de fallos

Por otro lado el mantenimiento preventivo es el mantenimiento más común en las industrias, consta de hacer seguimiento a los equipos y programar una actividad de intervención guiándose en el manual del fabricante (si el equipo es nuevo), de las condiciones de trabajo o del historial de falla. Para ello es importante llevar un control de las actividades por cada equipo, es por esta razón que algunas literaturas e industrias lo denominan mantenimiento planificado

Existe un mantenimiento más tecnológico que se le conoce como mantenimiento predictivo, este requiere de medios técnicos avanzados y de especializaciones para poder analizar los equipos que hay en planta. También es conocido como mantenimiento según el estado o condición y se aplica en las empresas por la necesidad de reducir los costos de los métodos tradicionales ya descritos anteriormente. Las características principales para que se cumpla este tipo de mantenimiento es que debemos conocer la data de parámetros funcionales de indicadores del equipo y la vigilancia continua de los mismos para analizar su comportamiento y de acuerdo con ello elaborar una predicción. (Garrido, 2010, p 1-3)

También hay un mantenimiento en el que se involucra toda la empresa, a este se le conoce como mantenimiento productivo total, es decir cada área está involucrada para tener los equipos de producción siempre listos. Este tipo de mantenimiento incorpora un concepto fundamental que es el “mantenimiento al primer nivel”, en la que el propio operario realiza pequeñas tareas de mantenimiento. Para que se cumpla este tipo de mantenimiento la empresa tiene que desarrollar y tener claro los siguientes puntos:

- Capacitar continuamente a las personas que están involucradas con el equipo.

- Los operarios se encargan de prestar los primeros auxilios a sus equipos, realizan un programa de mantenimiento diario; aquí el operador y el personal de mantenimiento son un solo equipo.
- Mejorar la eficiencia y la efectividad de las actividades del mantenimiento.

Por último, existe el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM); este mantenimiento es utilizado para mantener operativo cualquier activo físico de la empresa, en la cual un equipo multidisciplinario de trabajo se encarga de optimizar la confiabilidad operacional de un sistema. En resumen, el RCM analiza todas las posibilidades de falla de un sistema y desarrolla mecanismos que traten de evitarlos. (TECSUP, 2019)

Un complemento ideal para el mantenimiento es el Análisis de Modos y Efectos de Fallas También conocido como AMEF, es una herramienta excelente para complementar cualquier tipo de mantenimiento. Esta es una herramienta que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación para de esta forma evitar su concurrencia y tener un método documentado de prevención. Una de las ventajas potenciales del AMEF, es que esta herramienta es un documento dinámico, en el cual se puede recopilar y clasificar mucha información acerca de los productos, procesos y el sistema en general. A continuación, se describen algunas ventajas:

- Evaluar el nivel de criticidad de los efectos.
- Identificar las causas posibles de las fallas.
- Establecer niveles de confiabilidad para la detección de fallas.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Generar know-how.

En conclusión, el AMEF es un procedimiento que es ideal para el mantenimiento y además de ello enriquece a las organizaciones, de manera que considerar implementarlo no requiere de condiciones específicas de las operaciones.

II. METODOLOGÍA:

2.1. Diseño de la investigación:

El presente trabajo está enfocado en la línea de investigación “sistemas y planes de mantenimiento”, es una investigación experimental.

2.2. Tipo de investigación:

Es una investigación descriptiva y cuantitativa. Aquí se pretende investigar, elaborar y desarrollar una propuesta viable para elaborar un plan de mantenimiento de acuerdo con el resultado de analizar propiedades de fenómenos encontrados durante la investigación.

2.3. Fases de investigación:

Se dividirá en cuatro fases que son las siguientes:

- Recopilación de datos y procesamiento de estos.
- Diagnóstico de la gestión del mantenimiento en la empresa.
- Elaborar el plan de mantenimiento.
- Evaluar resultados según el plan de mantenimiento propuesto.

2.4. Variables:

Teniendo como concepto que las variables independientes son entradas controladas y las variables dependientes representan las salidas o la resultante de alterar las entradas, para el presente estudio se pueden considerar variables dependientes los tipos de mantenimiento, el cuadro de operacionalización se omitirá por ser un trabajo de ingeniería.

2.5. Población y muestra:

La Población se dividirá en dos grupos, en equipos mayores y equipos menores, esto se separa según su funcionalidad y costo de los equipos. En los equipos mayores existe una población de 327 de los cuales se escogerá una muestra de 113 unidades. Para el caso de equipos menores hay una población de 188 equipos cuya muestra será de 90 unidades. El sustento se encuentra en el ítem 2.8.

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Las técnicas empleadas son las siguientes:

- Observación directa: Se usa con la finalidad de familiarizarse con los equipos que intervienen en el proceso y para identificar los componentes que intervienen en el área de estudio.
- Entrevista con el personal: Es una técnica muy útil que nos permite conocer a fondo la funcionalidad de los equipos, la capacidad técnica del personal y saber las fallas más comunes que se presentan en el tiempo.
- Revisión documentaria: Consiste en verificar las herramientas tecnológicas que utilizan para prevenir la falla de los equipos y además de ello recopilar la mayor información posible sobre históricos de mantenimiento.

2.7. Procedimiento:

A continuación, se describe el procedimiento que se seguirá para elaborar el plan de mantenimiento:

- ✓ Conocer el proceso y recopilar información de la empresa.
- ✓ Identificación de equipos críticos.
- ✓ Inventario de equipos de la planta.
- ✓ Diagnóstico general y procesamiento de datos.
- ✓ Determinar cuál es el mejor plan de mantenimiento y qué métodos complementarios se pueden añadir para llevar un mejor control de los trabajos que se realizan.

2.8. Método de análisis de datos:

Se usarán dos métodos para analizar los datos:

- Determinación del tamaño de la muestra: Se realizó por la fórmula de población finita. Si los recursos del investigador son limitados, se disminuirá el nivel de seguridad, esto quiere decir que el investigador debe trabajar con un número de muestra más reducido, disminuyendo el nivel de confiabilidad en los resultados. (Tamaño de una muestra para una investigación de mercado, 2016)

La fórmula que se utilizó en el presente proyecto de investigación se detalla a continuación:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n: Tamaño de muestra buscado.

N: Tamaño de población.

Z: Nivel de confianza, dato estadístico que para este caso será 3%

e: Error de estimación máximo aceptado que para este caso será 5%

p: Probabilidad de que ocurra el evento de estudio.

q: Probabilidad de que no ocurra el evento de estudio.

Muestra de equipos mayores:

$$n = \frac{327 \times 3^2 \times 95 \times 5}{5^2 \times (327 - 1) + 3^2 \times 95 \times 5} = 112.51 = 113$$

Muestra de equipos menores:

$$n = \frac{188 \times 3^2 \times 95 \times 5}{5^2 \times (188 - 1) + 3^2 \times 95 \times 5} = 89.79 = 90$$

- Diagrama de Pareto: Es una gráfica donde se organiza diversas clasificaciones de datos por orden descendente de izquierda a derecha por medio de barras simples después de haber reunido los datos para clasificar las causas. (Diagrama de Pareto, 2016)

Para el presente estudio se utilizará el diagrama con el fin de identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia y las causas más comunes; y con el análisis será el complemento para elaborar el plan de mantenimiento.

2.9. Aspectos éticos:

La presente investigación está trabajada con datos reales, todos fueron obtenidos por consentimiento de la empresa; el motivo es que la persona que está elaborando esta investigación trabaja en la empresa. Cada párrafo o formula que se utilizaron de otros estudios están debidamente referenciados. Se declara autenticidad en el trabajo realizado.

III. RESULTADOS:

3.1 Operatividad de la planta:

La empresa Gases del Pacífico distribuye gas natural los 365 días del año, tiene siete plantas en las ciudades de Huaraz, Chimbote, Trujillo, Pacasmayo, Chiclayo, Lambayeque y Cajamarca, estas plantas son automatizadas y el centro de control se encuentra en Trujillo, cabe señalar que por cada planta existe una persona responsable quien se encarga de algunos trabajos puntuales y acciones correctivas. La empresa abastece de gas a sus plantas con 32 cisternas móviles, estas cisternas cuando están nominadas no pueden fallar, porque Gases del Pacífico pagaría una multa de 7,000.00 dólares. Para el caso específico de Chimbote, tienen una operación estacional, es decir que por temporadas de pesca no se realiza ningún tipo de mantenimiento programado en esta temporada se requiere que todos los equipos tengan 100% de disponibilidad y confiabilidad.

3.2 Organigrama del área:

A continuación, en la figura 1 se muestra el organigrama del personal de Operaciones y Mantenimiento de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

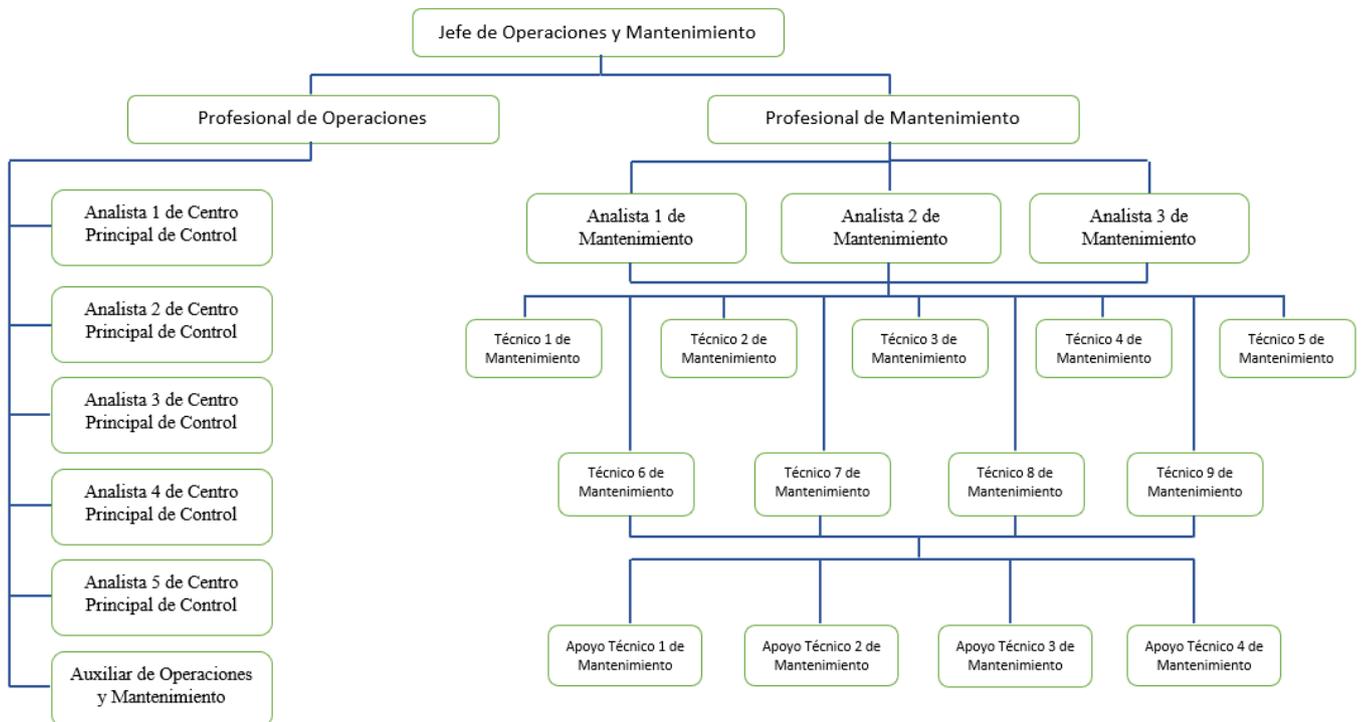


Figura 1. Organigrama de Operaciones y Mantenimiento - Quavii

3.3 Recursos del área:

Respecto a los recursos personales, según el organigrama la empresa cuenta con el personal necesario para cubrir los trabajos de mantenimiento, con la visita a planta se observó que tienen una buena logística para obtener los equipos y materiales que se necesitan.

Cabe señalar que hay algunos trabajos de mantenimiento que la empresa terceriza como: calibración de toda la instrumentación del proceso, los equipos que conforman el sistema contra incendio y el mantenimiento a la subestación eléctrica.

3.4 Identificación de equipos:

En el proceso de la planta se tiene 5 procesos bien definidos:

- ✓ Transporte de gas natural licuado (GNL)
- ✓ Trasvase o descarga de GNL.
- ✓ Almacenamiento de GNL
- ✓ Regasificación de GNL.
- ✓ Regulación y medición del gas natural.

Dentro de los procesos se identificó a los equipos críticos que son:

- ✓ Cisterna criogénica.
- ✓ Bomba criogénica.
- ✓ Válvula de corte por frío.
- ✓ Reguladores de presión.
- ✓ Computador de flujo.
- ✓ Sistema de odorización.

3.5 Inventario de equipos instalados en planta:

A continuación, se muestra dos cuadros que resumen la cantidad de equipos instalados por planta, los detalles de estos se encuentran en la sección de anexos.

Tabla 1. Conteo de equipos mayores.

RESUMEN DE CONTEO DE EQUIPOS MAYORES		
ÍTEM	PLANTA	CANTIDAD
1	ED - TRUJILLO	59
2	ED - CHIMBOTE	57
3	ED - HUARAZ	37
4	ED - PACASMAYO	37
5	ED - CHICLAYO	49
6	ED - LAMAYEQUE	38
7	ED - CAJAMARCA	50
TOTAL		327

Tabla 2. Conteo de equipos menores.

RESUMEN DE CONTEO DE EQUIPOS MENORES		
ÍTEM	PLANTA	CANTIDAD
1	ED - TRUJILLO	40
2	ED - CHIMBOTE	33
3	ED - HUARAZ	17
4	ED - PACASMAYO	16
5	ED - CHICLAYO	31
6	ED - LAMAYEQUE	16
7	ED - CAJAMARCA	35
TOTAL		188

3.6 Diagnóstico General

Como se describió al inicio, la empresa Gases del Pacífico S.A.C entró en operación el 08 de diciembre del 2017. Para poder elaborar un plan de mantenimiento, necesitábamos tener un historial de fallas y sus diferentes causas, mientras tanto se venía aplicando el mantenimiento correctivo y algunos preventivos de acuerdo con los manuales de fabricación de los equipos. En base a esto se identificaron algunas causas principales según la división de equipos: “Equipos mayores y menores”. La herramienta que se utilizó es el AMEF, a continuación, se presenta una imagen del formato que se utilizó.

 AMEF - ESTACIÓN SATÉLITE DE REGASIFICACIÓN									
ITEM	SISTEMA/EQUIPO	FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	CAUSA DE LA FALLA	EFEECTO DE LA FALLA	SOLUCIÓN	STOCK DISPONIBLE	COMENTARIOS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Figura 2. Formato para elaborar el AMEF.

3.7 Gráficas de Pareto:

Identificando las causas básicas que provocaban las fallas en los equipos mayores y menores se realizó el diagrama de Pareto a los equipos seleccionados como muestra con la finalidad de comprobar la teoría del 80/20. A continuación, el respectivo análisis:

Tabla 3. Causa e incidencias en equipos mayores.

DATOS PARA ELABORACIÓN DE PARETO EN EQUIPOS MAYORES				
Ítem	Causa	Cantidad de Incidencia	% Total	% Acumulado
1	Mantenimiento inadecuado	120	44.28%	44.28%
2	Planificación de pedidos	83	30.63%	74.91%
3	Problemas en materiales utilizados	45	16.61%	91.51%
4	Falta de formación del operario	16	5.90%	97.42%
5	Otros	7	2.58%	100%
TOTAL		271	100%	

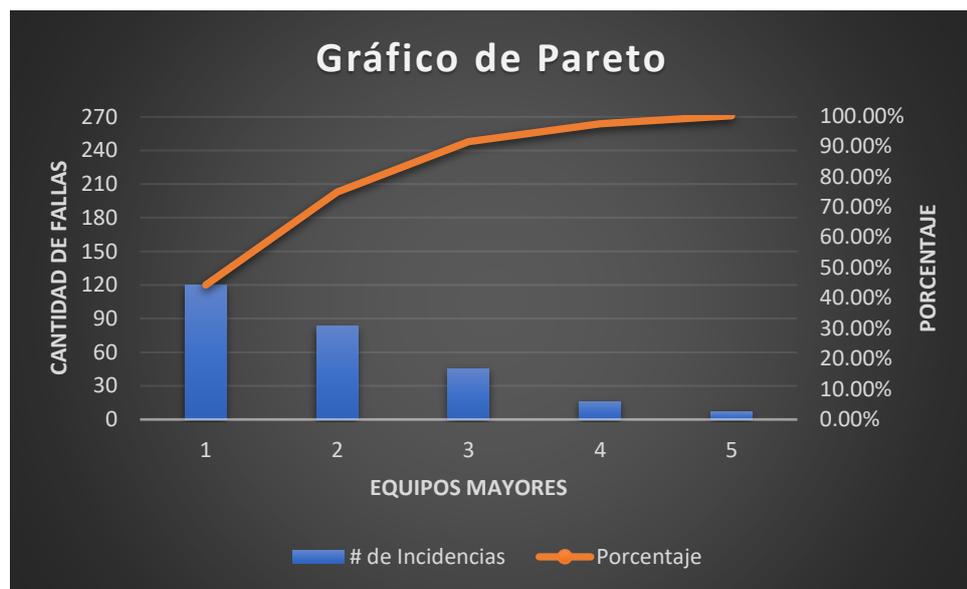


Figura 3. Gráfica de Pareto - Equipos mayores

Analizando la gráfica de equipos mayores, se puede observar que el 80% de causas de las fallas se deben a los dos primeros puntos que son mantenimiento inadecuado y planificación de pedidos, el 20% son las causas menos comunes pero que serán un complemento para realizar el plan de mantenimiento.

Tabla 4. Causa e incidencias en equipos menores.

DATOS PARA ELABORACIÓN DE PARETO EN EQUIPOS MENORES				
ítem	Causa	Cantidad de Incidencia	% Total	% Acumulado
1	Planificación de pedidos	190	33.81%	33.81%
2	Retraso de órdenes de servicio	145	25.80%	59.61%
3	Tiempos de mantenimiento	127	22.60%	82.21%
4	Gestión del personal	74	13.17%	95.37%
5	Otros	26	4.63%	100%
TOTAL		562	100%	

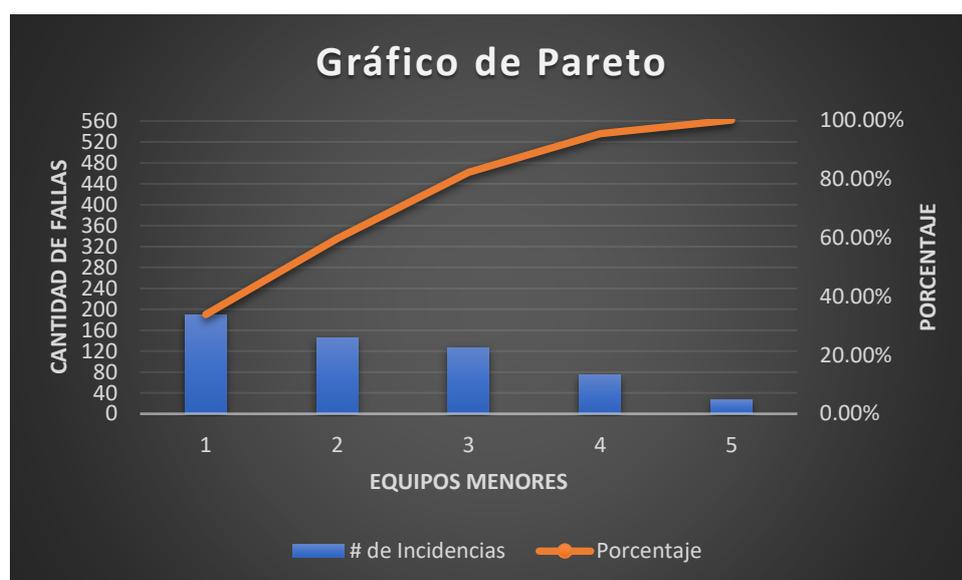


Figura 4. Gráfica de Pareto - Equipos menores

En la gráfica se observa que el 80% de causas de las fallas se deben a los tres primeros puntos que son planificación de pedidos, retraso de órdenes de servicio y tiempos de mantenimiento; el 20% son las causas menos comunes pero que serán complemento para realizar el plan de mantenimiento.

3.8 Plan de Mantenimiento:

De las gráficas anteriores se puede llegar a deducir que el 80% de las causas de las fallas se debe a la falta de planificación en las actividades, ya que con una adecuada planificación se puede llegar a organizar mejor los tiempos de trabajos, anticiparse con los materiales para las actividades y teniendo un programa se puede anticipar mejor a las órdenes de servicio, por tal motivo de acuerdo a la operatividad de la

actividades de mantenimiento. En la imagen 7 se mostrará otra captura de pantalla de la plataforma KAWAK:



Figura 7. Entorno, listado maestro de formatos - Kawak

La imagen anterior muestra el entorno del listado maestro de formatos, es decir, es ahí donde está archivado los respectivos formatos de mantenimiento, solo es cuestión de buscarlos por su respectivo código o no nombre según la siguiente tabla:

Tabla 5. Lista de órdenes de trabajo.

ÓRDENES DE TRABAJO - PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
ÍTEM	CÓDIGO	ORDEN DE TRABAJO	COMENTARIOS
1	OP - F - 26	Orden de trabajo - subestación eléctrica	Anual
2	OP - F - 28	Orden de trabajo - bomba criogénica	Anual
3	OP - F - 29	Orden de trabajo - bomba criogénica - tableros	Mensual
4	OP - F - 30	Orden de trabajo - Tanque estacionario	Mensual
5	OP - F - 32	Orden de trabajo - Vaporizadores	Mensual
6	OP - F - 33	Orden de trabajo - ERM	Mensual
7	OP - F - 34	Orden de trabajo - Odorización	Mensual
8	OP - F - 35	Orden de trabajo - Sala de nitrógeno	Mensual
9	OP - F - 36	Orden de trabajo - Sala de tableros	Mensual
10	OP - F - 37	Orden de trabajo - Grupo electrógeno	Semestral
11	OP - F - 38	Orden de trabajo - Estructuras metálicas	Mensual
12	OP - F - 69	Orden de trabajo - Cisternas	Semestral
13	OP - F - 70	Orden de trabajo - Sistema F&G	Anual
14	OP - F - 10	Patrullaje de redes de distribución	Mensual
15	OP - F - 60	Patrullaje y mantenimiento de válvulas de PE	Mensual
16	OP - F - 60	Formato de detección sistemática de fugas	Anual

3.10 Resultados del Plan de Mantenimiento:

Al extraer resultados de los indicadores de mantenimiento de la plataforma Kawak se observa un porcentaje aceptable de cumplimiento de órdenes de trabajo. En la tabla 6 se muestran los porcentajes de cumplimiento por ciudad:

Tabla 6. Porcentaje de cumplimiento de órdenes de mantenimiento

ESTACIONES	% DE CUMPLIMIENTO
TRUJILLO	100%
CHIMBOTE	90%
CAJAMARCA	100%
CHICLAYO	86%
LAMBAYEQUE	83%
PACASMAYO	83%
HUARAZ	100%

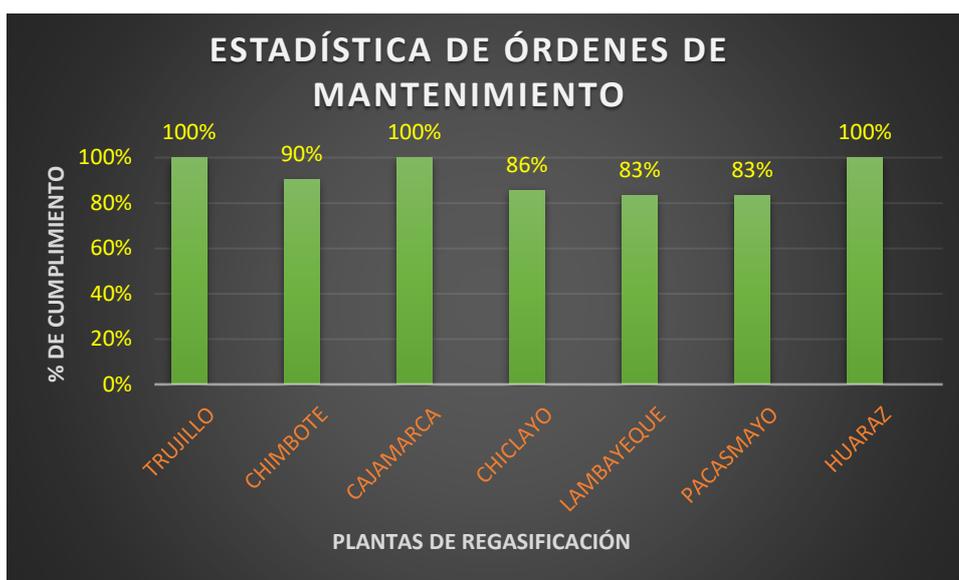


Figura 8. Porcentaje de cumplimiento de órdenes de mantenimiento.

Como se puede observar, los porcentajes más bajos están en Lambayeque y Pacasmayo con un 83%, la causa es por la coyuntura nacional.

Cabe recalcar que este incumplimiento de órdenes no afectó a la disponibilidad de los equipos. Un resumen de la disponibilidad de equipos se presenta en la tabla 7.

Tabla 7. Disponibilidad de equipos en planta.

DETALLE	DISPONIBILIDAD	HORAS TOTALES		HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO	
Estaciones	100%	4392	100%	0	0%
Redes	100%	4392	100%	0	0%
Cisternas	99%	122976	99%	624	1%

A continuación, se grafican los resultados de la tabla 7. En la primera gráfica se aprecia las horas totales operativas comparadas con las horas que se pararon los equipos o sistemas para su mantenimiento:

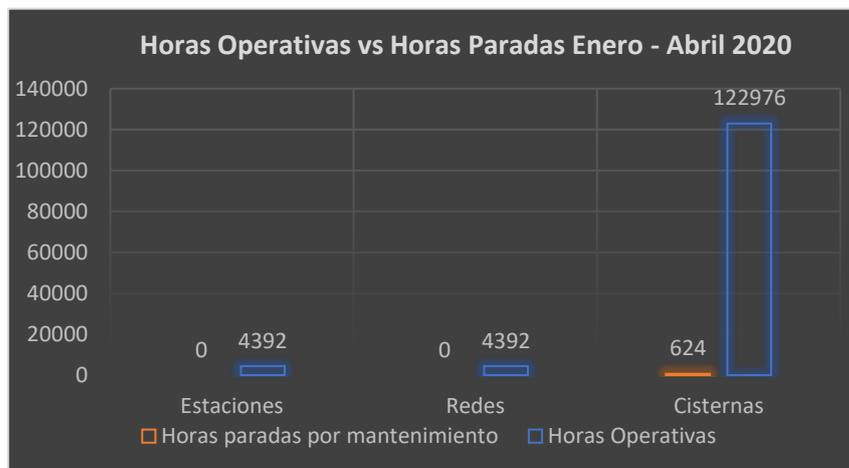


Figura 9. Horas operativas vs paradas por mantenimiento.

En la siguiente gráfica se muestra la disponibilidad del servicio de distribución de gas natural en las plantas de regasificación, dividida en tres sistemas



Figura 10. Disponibilidad del sistema de distribución de gas natural.

IV. DISCUSIÓN:

Para conocer a detalle la empresa, se evaluó la operatividad de la planta, se conoció el organigrama del área, recursos que manejan, se identificó los equipos críticos de acuerdo a los 5 procesos que tiene definido la empresa y se levantó un inventario técnico de los mismos. Por lo mencionado anteriormente, se responde a la primera parte del objetivo principal que era recopilar datos de la empresa.

Por otro lado por la cantidad de equipos que existen en las plantas se clasificaron en dos grupos, equipos mayores y equipos menores. Esta clasificación se hizo acorde a las políticas de la empresa, ya que para ellos prima clasificar los equipos de acuerdo al costo que tienen cada uno de ellos, es decir que los equipos mayores son los que tienen mayor valor económico en la empresa, se concuerda con Alvarado quien menciona que es importante clasificar el inventarios de equipos, él da una sugerencia de clasificarlos en los que afectan directamente al proceso y los que lo hacen de manera indirecta, sin embargo para esta ocasión no se tomó la recomendación de ese tipo de clasificación.

Con la finalidad de identificar las fallas y sus diferentes causas se había definido usar el AMEF para generar un historial de causas, con el historial de causas se elaboró el diagrama de Pareto tanto para los equipos mayores y menores. (Nataly Madeleine) menciona que todo plan de mantenimiento debe ser acompañado de una herramienta que refuerce la aplicación, como ya se explicó en la primera parte del párrafo en el presente proyecto se utilizó la herramienta AMEF antes de tener un tipo de mantenimiento definido por la empresa. Cabe recalcar que el AMEF quedará como una herramienta que acompañará al plan de mantenimiento que se presentará en el proyecto.

Dada las condiciones de personal y recursos de la empresa, se optó por elaborar un plan de mantenimiento teniendo como base al mantenimiento preventivo (con esto se sustenta la segunda parte del objetivo principal que era elaborar un plan de mantenimiento) ya que este no necesita muchas herramientas y especializaciones como el mantenimiento predictivo, mantenimiento productivo total el mantenimiento centrado en la confiabilidad. Cabe recalcar que Gases del Pacífico al inicio de sus

operaciones optó por el mantenimiento correctivo, esto debido a que deseábamos conocer el comportamiento típico de los equipos y generar un histórico para poder mejorar la disponibilidad de la planta.

Con la finalidad de llevar un control, generar registros e historiales se implementó una serie de registros para llevar el control del cronograma de mantenimiento que se elaboró, en este caso Gases del Pacífico cuenta con una plataforma virtual que se llama Kawak, es ahí donde están subido todos los registros al alcance del personal de mantenimiento y además de ello en la plataforma se puede llenar indicadores que nos servirán para llevar un control estadístico del plan de mantenimiento. Arenas indica que los planes de mantenimiento no se cumplen debido a que no existen historiales de documentos y registros, con lo mencionado anteriormente se desea reforzar este antecedente.

Guzman indica que es de vital importancia contar con un mantenimiento predictivo para estimar los tiempos promedios de fallas; en este proyecto se rechaza dicha teoría puesto que con el mantenimiento preventivo se tiene buenos resultados y no necesita de muchos equipos sofisticados para aplicarlo. Claro está que debemos tener personal capacitado para ejecutar y supervisar los trabajos de mantenibilidad como lo indica Chavez ya que esto asegura el 95% de la efectividad de los trabajos de mantenimiento.

Los resultados del plan de mantenimiento muestran un porcentaje aceptable de cumplimiento de órdenes, superiores al 80%. La tabla 6 en la sección de resultados brinda mayor detalle sobre lo comentado. Respecto a la disponibilidad de la planta se observa que hay una disponibilidad alta (entre el 99% y 100%), cabe recalcar que la disponibilidad es acorde a las horas de operación que tiene cada equipo o sistema, la tabla 7 brinda detalles sobre lo comentado. La disponibilidad es comparada con lo que menciona Esteban, quién indica que cuando se ejecuta un mantenimiento preventivo se aumenta la disponibilidad de los equipos, en su caso logró que la empresa MAQPOWER tenga una disponibilidad anual del 93,14% superando a la meta planteada del 92%. Gases del Pacífico hasta el momento va por buen camino debido a que, por exigencia de contrato, las plantas de gas deben contar con una disponibilidad del 98% anual. El sustento de todo lo

mencionado está en la teoría de Garrido ya que él menciona que la finalidad de todo mantenimiento es buscar la alta disponibilidad y efectivamente Gases del Pacífico en lo que va del año va por buen camino.

V. CONCLUSIONES:

- Con la aplicación de la herramienta del análisis de modos y efectos de fallos se puede llegar a conocer a detalle los componentes de un equipo, sus modos de fallo, las causas, los efectos y encontrar la manera de prevenir o adelantarnos a las fallas.
- Con el inventario técnico de los equipos, la clasificación en grupos de los mismos; y a través del AMEF se identificaron las causas de las fallas más comunes con la finalidad de elaborar el diagrama de Pareto para reconocer las principales causas de las fallas (80%) y con los resultados elaborar un plan de mantenimiento.
- La propuesta del plan de mantenimiento hasta el mes de junio presenta buenos resultados, la disponibilidad que se maneja es del 99.6%, todo es cuestión de seguir el cronograma de actividades para poder cerrar el año por encima del porcentaje que exige el contrato de concesión que es de 98%.

VI. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda continuar con el plan de mantenimiento aplicado actualmente, mantener un historial de fallas, monitorear continuamente el cumplimiento de órdenes y siempre verificar el porcentaje de disponibilidad.
- Seguir con la herramienta del AMEF que ayuda a buscar las causas de las fallas para dentro de un año realizar otro diagrama de Pareto y en base a ello modificar o mejorar el actual plan de mantenimiento. Por otro lado, aplicar el AMEF para los equipos críticos identificados.
- Mantener en constante capacitación y actualizaciones al personal de mantenimiento, para ello deben elaborar un plan de capacitación anual.
- Realizar un inventario de herramientas, repuestos y materiales disponibles; también ver la forma de actualizar los formatos de mantenimiento de manera anual.

REFERENCIAS:

- **Alvarado Eduardo, Pesántes Huerta. 2007.** *Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en Función de la Criticidad de los Equipos del Proceso Productivo de una Empresa Empacadora de Camarón.* Guayaquil - Ecuador : s.n., 2007.
- **Arenas, Juan Carlos Villegas. 2016.** *Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa "Manfer S.R.L. Contratistas Generales" .* Arequipa : s.n., 2016.
- **Chavez, Jerson Jair Riera. 2012.** *Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento industrial asistido por computador para la empresa cubiertas del Ecuador Kubiec S.A. en la planta Esthela.* Sangoloquí - Ecuador : s.n., 2012.
- *Diagrama de Pareto.* **Sales, Matías. 2016.** Madrid - España : Ealde Business School, 2016.
- **Esteban, Roy Sergio Osorio. 2016.** *Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar la Disponibilidad de la Perforadora Diamantina Superdrill H600 de la empresa MAQPOWER S.A.C.* Huancayo - Perú : s.n., 2016.
- **Garrido, Santiago García. 2010, p 1-3.** *Organización y gestión integral del mantenimiento.* Albazanz. 2 28037 Madrid: Díaz de Santos / <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PUovBdLi-oMC&oi=fnd&pg=PR13&dq=que+es+un+plan+de+mantenimiento&ots=Uel9-psL2w&sig=hJeXnaMBD2JWPA9o0ku1HMGgCOY#v=onepage&q=que%20es%20un%20plan%20de%20mantenimiento&f=false>, 2010, p 1-3.
- **Guzman, Jorge Luis Gonzales. 2016.** *Propuesta de mantenimiento preventivo y planificado para la línea de producción en la empresa latercer S.A.C. .* Chiclayo : s.n., 2016.
- **INDUSTRIAL.COM, IGENIERÍA. 2019.** Ingeniería Industrial.com. [En línea] Bryan Salazar López, 01 de Noviembre de 2019. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/analisis-del-modo-y-efecto-de-fallas-amef/>.
- **Nataly Madeleine, Huari Guerra. 2017.** *Programa de Manateniminto Basado en la Confiabilidad para Mejorar la Disponibilidad de un Colector Parabólico Cilíndrico.* Huancayo - Perú : s.n., 2017.
- *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado.* **Paz, Mariela Torres y Karim. 2016.** Guatemala : Universidad Rafael Landívar, 2016.
- **TECSUP. 2019.** Planificación y Programación de Mantenimiento. *Planificación y Programación de Mantenimiento.* Trujillo : s.n., 2019.

ANEXOS:

INVENTARIO DE EQUIPOS EN PLANTA

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
1	TRUJILLO	TANQUE CRIOGENICO DE 200 M3 N°1	Chart industries
2	TRUJILLO	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
3	TRUJILLO	TANQUE CRIOGENICO DE 200 M3 N°2	Chart industries
4	TRUJILLO	PBU HORIZONTAL N°2	Chart industries
5	TRUJILLO	BOMBA CRIOGENICA N°1	Cryostar
6	TRUJILLO	MOTOR DE BOMBA CRIOGENICA N°1	Baldor
7	TRUJILLO	TABLERO DE ARRANQUE DE BOMBA CRIOGENICA N° 1	Cryostar
8	TRUJILLO	BOMBA CRIOGENICA N°2	Cryostar
9	TRUJILLO	MOTOR DE BOMBA CRIOGENICA N°2	Baldor
10	TRUJILLO	TABLERO DE ARRANQUE DE BOMBA CRIOGENICA N° 2	Cryostar
11	TRUJILLO	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
12	TRUJILLO	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°2 GRUPO-A	Thermax
13	TRUJILLO	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°3 GRUPO-A	Thermax
14	TRUJILLO	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°1 GRUPO-B	Thermax
15	TRUJILLO	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°2 GRUPO-B	Thermax
16	TRUJILLO	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°3 GRUPO-B	Thermax
17	TRUJILLO	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	General Electric
18	TRUJILLO	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA INDUSTRIAL	General Electric
19	TRUJILLO	CORRECTOR VOLUMETRICO LINEA 4 bar	Minielcor
20	TRUJILLO	CORRECTOR VOLUMETRICO LINEA 6 bar	Minielcor
21	TRUJILLO	VALVULA REGULADORA 6 BAR #01	Pietro fiorentini
22	TRUJILLO	VALVULA REGULADORA 6 BAR #02	Pietro fiorentini
23	TRUJILLO	VALVULA REGULADORA 4 BAR #01	Pietro fiorentini
24	TRUJILLO	VALVULA REGULADORA 4 BAR #02	Pietro fiorentini
25	TRUJILLO	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
26	TRUJILLO	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
27	TRUJILLO	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
28	TRUJILLO	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA DE 06 BAR	Lewa
29	TRUJILLO	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA DE 06 BAR	Lewa
30	TRUJILLO	CROMOTÓGRAFO DE GAS	GDX
31	TRUJILLO	TABLERO DE ELECTROVALVULAS	Festo
32	TRUJILLO	SISTEMA DE CROMATOGRAFIA #01	GDX
33	TRUJILLO	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
34	TRUJILLO	TABLERO GENERAL NORMAL #01	ABB
35	TRUJILLO	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
36	TRUJILLO	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
37	TRUJILLO	TABLERO DE SERVICIOS AUXILIARES #01	ABB
38	TRUJILLO	TABLERO CCTV #01	---
39	TRUJILLO	VIDEO WALL	---
40	TRUJILLO	UPS (UNIDAD ENERGIA ESTABILIZADA)	Salicru
41	TRUJILLO	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
42	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
43	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
44	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
45	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
46	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
47	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
48	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
49	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
50	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
51	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°2	Dragger
52	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°3	Dragger
53	TRUJILLO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°4	Dragger
54	TRUJILLO	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
55	TRUJILLO	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
56	TRUJILLO	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
57	TRUJILLO	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
58	TRUJILLO	DETECTOR DE FLAMA N°5	Dragger
59	TRUJILLO	DETECTOR DE FLAMA N°6	Dragger

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
60	CHIMBOTE	TANQUE CRIOGENICO DE 200 M3 N°1	Chart industries
61	CHIMBOTE	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
62	CHIMBOTE	TANQUE CRIOGENICO DE 200 M3 N°2	Chart industries
63	CHIMBOTE	PBU HORIZONTAL N°2	Chart industries
64	CHIMBOTE	BOMBA CRIOGENICA N°1	Cryostar
65	CHIMBOTE	MOTOR DE BOMBA CRIOGENICA N°1	Baldor
66	CHIMBOTE	TABLERO DE ARRANQUE DE BOMBA CRIOGENICA N° 1	Cryostar
67	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
68	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°2 GRUPO-A	Thermax
69	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°3 GRUPO-A	Thermax
70	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°4 GRUPO-A	Thermax
71	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°1 GRUPO-B	Thermax
72	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°2 GRUPO-B	Thermax
73	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°3 GRUPO-B	Thermax
74	CHIMBOTE	VAPORIZADORES AMBIENTAL N°4 GRUPO-B	Thermax
75	CHIMBOTE	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	General Electric
76	CHIMBOTE	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA 6 INDUSTRIAL	General Electric
77	CHIMBOTE	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
78	CHIMBOTE	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
79	CHIMBOTE	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
80	CHIMBOTE	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA DE 06 BAR	Lewa
81	CHIMBOTE	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA DE 06 BAR	Lewa
82	CHIMBOTE	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
83	CHIMBOTE	UNIDAD DE REGULACION DE NITROGENO #01	Festo
84	CHIMBOTE	MANIFOLD DE SUMINISTRO DE NITRÓGENO N°1	Festo
85	CHIMBOTE	CAMARA DE VIDEO FIJA #01	DVS
86	CHIMBOTE	CAMARA DE VIDEO FIJA #02	DVS
87	CHIMBOTE	CAMARA DE VIDEO FIJA #03	DVS
88	CHIMBOTE	CAMARA DE VIDEO FIJA #04	DVS
89	CHIMBOTE	CAMARA DE VIDEO FIJA #05	DVS
90	CHIMBOTE	CAMARA DE VIDEO FIJA #06	DVS
91	CHIMBOTE	TABLERO GENERAL NORMAL #01	ABB
92	CHIMBOTE	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
93	CHIMBOTE	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
94	CHIMBOTE	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
95	CHIMBOTE	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #01	Lewa
96	CHIMBOTE	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #02	Lewa
97	CHIMBOTE	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #01	Dragger
98	CHIMBOTE	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #02	Dragger
99	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
100	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
101	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
102	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
103	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
104	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
105	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
106	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
107	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
108	CHIMBOTE	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°2	Dragger
109	CHIMBOTE	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
110	CHIMBOTE	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
111	CHIMBOTE	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
112	CHIMBOTE	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
113	CHIMBOTE	DETECTOR DE FLAMA N°5	Dragger
114	CHIMBOTE	DETECTOR DE FLAMA N°6	Dragger
115	CHIMBOTE	TABLERO CCTV #01	Dragger
116	CHIMBOTE	TABLERO DE VIGILANCIA N°1	DVX

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
117	HUARAZ	TANQUE CRIOGENICO DE 30 M3 N°1	Chart industries
118	HUARAZ	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
119	HUARAZ	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
120	HUARAZ	CALENTADOR N°1	Thermax
121	HUARAZ	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	General Electric
122	HUARAZ	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
123	HUARAZ	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
124	HUARAZ	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
125	HUARAZ	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
126	HUARAZ	GRUPO ELECTROGENO GAS NATURAL N° 1	Cummins
127	HUARAZ	UNIDAD DE REGULACION DE NITROGENO #01	Festo
128	HUARAZ	MANIFOLD DE SUMINISTRO DE NITRÓGENO N°1	Festo
129	HUARAZ	CAMARA DE VIDEO FIJA #01	DVS
130	HUARAZ	CAMARA DE VIDEO FIJA #02	DVS
131	HUARAZ	CAMARA DE VIDEO FIJA #03	DVS
132	HUARAZ	CAMARA DE VIDEO FIJA #04	DVS
133	HUARAZ	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
134	HUARAZ	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
135	HUARAZ	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
136	HUARAZ	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #01	Lewa
137	HUARAZ	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #01	Dragger
138	HUARAZ	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #02	Dragger
139	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
140	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
141	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
142	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
143	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
144	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
145	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
146	HUARAZ	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
147	HUARAZ	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
148	HUARAZ	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
149	HUARAZ	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
150	HUARAZ	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
151	HUARAZ	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
152	HUARAZ	TABLERO CCTV #01	DVX
153	HUARAZ	TABLERO DE VIGILANCIA N°1	DVX

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
154	PACASMAYO	TANQUE CRIOGENICO DE 30 M3 N°1	Chart industries
155	PACASMAYO	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
156	PACASMAYO	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
157	PACASMAYO	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	General Electric
158	PACASMAYO	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
159	PACASMAYO	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
160	PACASMAYO	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA DE 04 BAR	Lewa
161	PACASMAYO	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
162	PACASMAYO	UNIDAD DE REGULACION DE NITROGENO #01	Festo
163	PACASMAYO	MANIFOLD DE SUMINISTRO DE NITRÓGENO N°1	Festo
164	PACASMAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #01	DVS
165	PACASMAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #02	DVS
166	PACASMAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #03	DVS
167	PACASMAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #04	DVS
168	PACASMAYO	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
169	PACASMAYO	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
170	PACASMAYO	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
171	PACASMAYO	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #01	Lewa
172	PACASMAYO	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #01	Dragger
173	PACASMAYO	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #02	Dragger
174	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
175	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
176	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
177	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
178	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
179	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
180	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
181	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
182	PACASMAYO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
183	PACASMAYO	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
184	PACASMAYO	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
185	PACASMAYO	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
186	PACASMAYO	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
187	PACASMAYO	DETECTOR DE FLAMA N°5	Dragger
188	PACASMAYO	DETECTOR DE FLAMA N°6	Dragger
189	PACASMAYO	TABLERO CCTV #01	DVX
190	PACASMAYO	TABLERO DE VIGILANCIA N°1	DVX

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
191	CHICLAYO	TANQUE CRIOGENICO DE 100 M3 N°1	Chart industries
192	CHICLAYO	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
193	CHICLAYO	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
194	CHICLAYO	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-B	Thermax
195	CHICLAYO	BOMBA CRIOGENICA N°1	Cryostar
196	CHICLAYO	MOTOR DE BOMBA CRIOGENICA N°1	Baldor
197	CHICLAYO	TABLERO DE ARRANQUE DE BOMBA CRIOGENICA N° 1	Cryostar
198	CHICLAYO	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	General Electric
199	CHICLAYO	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA INDUSTRIAL	General Electric
200	CHICLAYO	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
201	CHICLAYO	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA RESIDENCIAL	Lewa
202	CHICLAYO	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA RESIDENCIAL	Lewa
203	CHICLAYO	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA INDUSTRIAL	Lewa
204	CHICLAYO	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA INDUSTRIAL	Lewa
205	CHICLAYO	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
206	CHICLAYO	UNIDAD DE REGULACION DE NITROGENO #01	Festo
207	CHICLAYO	MANIFOLD DE SUMINISTRO DE NITRÓGENO N°1	Festo
208	CHICLAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #01	DVS
209	CHICLAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #02	DVS
210	CHICLAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #03	DVS
211	CHICLAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #04	DVS
212	CHICLAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #05	DVS
213	CHICLAYO	CAMARA DE VIDEO FIJA #06	DVS
214	CHICLAYO	TABLERO GENERAL NORMAL #01	ABB
215	CHICLAYO	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
216	CHICLAYO	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
217	CHICLAYO	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
218	CHICLAYO	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #01	Lewa
219	CHICLAYO	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #02	Lewa
220	CHICLAYO	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #01	Dragger
221	CHICLAYO	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #02	Dragger
222	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
223	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
224	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
225	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
226	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
227	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
228	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
229	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
230	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
231	CHICLAYO	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°2	Dragger
232	CHICLAYO	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
233	CHICLAYO	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
234	CHICLAYO	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
235	CHICLAYO	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
236	CHICLAYO	DETECTOR DE FLAMA N°5	Dragger
237	CHICLAYO	DETECTOR DE FLAMA N°6	Dragger
238	CHICLAYO	TABLERO CCTV #01	DVX
239	CHICLAYO	TABLERO DE VIGILANCIA N°1	DVX

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
240	LAMBAYEQUE	TANQUE CRIOGENICO DE 30 M3 N°1	Chart industries
241	LAMBAYEQUE	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
242	LAMBAYEQUE	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
243	LAMBAYEQUE	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	General Electric
244	LAMBAYEQUE	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
245	LAMBAYEQUE	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA RESIDENCIAL	Lewa
246	LAMBAYEQUE	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA RESIDENCIAL	Lewa
247	LAMBAYEQUE	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
248	LAMBAYEQUE	UNIDAD DE REGULACION DE NITROGENO #01	Festo
249	LAMBAYEQUE	MANIFOLD DE SUMINISTRO DE NITRÓGENO N°1	Festo
250	LAMBAYEQUE	CAMARA DE VIDEO FIJA #01	DVS
251	LAMBAYEQUE	CAMARA DE VIDEO FIJA #02	DVS
252	LAMBAYEQUE	CAMARA DE VIDEO FIJA #03	DVS
253	LAMBAYEQUE	CAMARA DE VIDEO FIJA #04	DVS
254	LAMBAYEQUE	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
255	LAMBAYEQUE	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
256	LAMBAYEQUE	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
257	LAMBAYEQUE	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #01	Yokogawa
258	LAMBAYEQUE	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #01	Dragger
259	LAMBAYEQUE	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #02	Dragger
260	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
261	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
262	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
263	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
264	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
265	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
266	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
267	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
268	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
269	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°2	Dragger
270	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
271	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
272	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
273	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
274	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE FLAMA N°5	Dragger
275	LAMBAYEQUE	DETECTOR DE FLAMA N°6	Dragger
276	LAMBAYEQUE	TABLERO CCTV #01	DVX
277	LAMBAYEQUE	TABLERO DE VIGILANCIA N°1	DVX

INVENTARIO EQUIPOS MAYORES			
ITEM	PLANTA	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	MARCA
278	CAJAMARCA	TANQUE CRIOGENICO DE 100 M3 N°1	Chart industries
279	CAJAMARCA	PBU HORIZONTAL N°1	Chart industries
280	CAJAMARCA	TANQUE CRIOGENICO DE 100 M3 N°2	Chart industries
281	CAJAMARCA	PBU HORIZONTAL N°2	Chart industries
282	CAJAMARCA	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-A	Thermax
283	CAJAMARCA	VAPORIZADOR AMBIENTAL N°1 GRUPO-B	Thermax
284	CAJAMARCA	BOMBA CRIOGENICA N°1	Cryostar
285	CAJAMARCA	MOTOR DE BOMBA CRIOGENICA N°1	Cryostar
286	CAJAMARCA	TABLERO DE ARRANQUE DE BOMBA CRIOGENICA N° 1	Cryostar
287	CAJAMARCA	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA RESIDENCIAL	Thermax
288	CAJAMARCA	MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA N° 1 LINEA INDUSTRIAL	Thermax
289	CAJAMARCA	SISTEMA DE ODORIZACION N° 1	Lewa
290	CAJAMARCA	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA RESIDENCIAL	Lewa
291	CAJAMARCA	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA RESIDENCIAL	Lewa
292	CAJAMARCA	BOMBA DOSIFICADORA N° 1 DEL ODORIZADOR LINEA INDUSTRIAL	Lewa
293	CAJAMARCA	BOMBA DOSIFICADORA N° 2 DEL ODORIZADOR LINEA INDUSTRIAL	Lewa
294	CAJAMARCA	GRUPO ELECTROGENO DIESEL N° 1	Caterpillar
295	CAJAMARCA	UNIDAD DE REGULACION DE NITROGENO #01	Festo
296	CAJAMARCA	MANIFOLD DE SUMINISTRO DE NITRÓGENO N°1	Festo
297	CAJAMARCA	CALENTADOR N°1	ABB
298	CAJAMARCA	CAMARA DE VIDEO FIJA #01	DVS
299	CAJAMARCA	CAMARA DE VIDEO FIJA #02	DVS
300	CAJAMARCA	CAMARA DE VIDEO FIJA #03	DVS
301	CAJAMARCA	CAMARA DE VIDEO FIJA #04	DVS
302	CAJAMARCA	TABLERO GENERAL NORMAL #01	ABB
303	CAJAMARCA	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA #01	ABB
304	CAJAMARCA	TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA #01	ABB
305	CAJAMARCA	TABLERO DE CONTROL PLC N°1	Yokogawa
306	CAJAMARCA	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #01	Lewa
307	CAJAMARCA	TABLERO DE CONTROL ODORIZADOR #02	Lewa
308	CAJAMARCA	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #01	Dragger
309	CAJAMARCA	TABLERO DE CONTROL SISTEMA FIRE & GAS #02	Dragger
310	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°1	Dragger
311	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°1	Dragger
312	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°2	Dragger
313	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°2	Dragger
314	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°3	Dragger
315	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°3	Dragger
316	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO EMISOR N°4	Dragger
317	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS CAMINO ABIERTO RECEPTOR N°4	Dragger
318	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°1	Dragger
319	CAJAMARCA	DETECTOR DE GAS PUNTUAL N°2	Dragger
320	CAJAMARCA	DETECTOR DE FLAMA N°1	Dragger
321	CAJAMARCA	DETECTOR DE FLAMA N°2	Dragger
322	CAJAMARCA	DETECTOR DE FLAMA N°3	Dragger
323	CAJAMARCA	DETECTOR DE FLAMA N°4	Dragger
324	CAJAMARCA	DETECTOR DE FLAMA N°5	Dragger
325	CAJAMARCA	DETECTOR DE FLAMA N°6	Dragger
326	CAJAMARCA	TABLERO DE CCTV N°1	DVX
327	CAJAMARCA	TABLERO DE VIGILANCIA N°1	DVX

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
1	TRUJILLO	PI-1502	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
2	TRUJILLO	PIT-1501	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
3	TRUJILLO	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
4	TRUJILLO	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
5	TRUJILLO	PIT-1701.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
6	TRUJILLO	PI-1702.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
7	TRUJILLO	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
8	TRUJILLO	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
9	TRUJILLO	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
10	TRUJILLO	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
11	TRUJILLO	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
12	TRUJILLO	TT-1601.A	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
13	TRUJILLO	PI-1701.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
14	TRUJILLO	PI-1701.D	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
15	TRUJILLO	FIT-1601.D	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
16	TRUJILLO	FE-1601.D	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
17	TRUJILLO	PI-1601.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
18	TRUJILLO	TI-1601.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
19	TRUJILLO	PIT-1601.C	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
20	TRUJILLO	TT-1601.C	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
21	TRUJILLO	TT-1312.A	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
22	TRUJILLO	TT-1312.B	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
23	TRUJILLO	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
24	TRUJILLO	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
25	TRUJILLO	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
26	TRUJILLO	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
27	TRUJILLO	PIT-1201.B	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
28	TRUJILLO	LIT-1201.B	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
29	TRUJILLO	PI-1201.B	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
30	TRUJILLO	LI-1201.B	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
31	TRUJILLO	TE-100.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
32	TRUJILLO	TE-101.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
33	TRUJILLO	TE-102.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
34	TRUJILLO	PI-101.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
35	TRUJILLO	PI-102.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
36	TRUJILLO	TE-100.B	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-85°C
37	TRUJILLO	TE-101.B	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-85°C
38	TRUJILLO	TE-102.B	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-85°C
39	TRUJILLO	PI-101.B	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
40	TRUJILLO	PI-102.B	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
41	CHIMBOTE	PI-1501.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
42	CHIMBOTE	PIT-1501.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
43	CHIMBOTE	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
44	CHIMBOTE	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
45	CHIMBOTE	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
46	CHIMBOTE	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
47	CHIMBOTE	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
48	CHIMBOTE	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
49	CHIMBOTE	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
50	CHIMBOTE	TT-1601.A	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
51	CHIMBOTE	PI-1701.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
52	CHIMBOTE	PI-1701.D	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
53	CHIMBOTE	FIT-1601.D	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
54	CHIMBOTE	FE-1601.D	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
55	CHIMBOTE	PI-1601.D	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
56	CHIMBOTE	TI-1601.D	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
57	CHIMBOTE	PIT-1601.C	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
58	CHIMBOTE	TT-1601.C	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
59	CHIMBOTE	TT-1312.A	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
60	CHIMBOTE	TT-1312.B	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
61	CHIMBOTE	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
62	CHIMBOTE	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
63	CHIMBOTE	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
64	CHIMBOTE	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
65	CHIMBOTE	PIT-1201.B	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
66	CHIMBOTE	LIT-1201.B	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
67	CHIMBOTE	PI-1201.B	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
68	CHIMBOTE	LI-1201.B	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
69	CHIMBOTE	TE-100.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
70	CHIMBOTE	TE-101.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
71	CHIMBOTE	TE-102.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
72	CHIMBOTE	PI-101.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
73	CHIMBOTE	PI-102.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
172	HUARAZ	PI-1502	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
173	HUARAZ	PIT-1501	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
174	HUARAZ	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
175	HUARAZ	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
176	HUARAZ	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
177	HUARAZ	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
178	HUARAZ	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
179	HUARAZ	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
180	HUARAZ	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
181	HUARAZ	TT-1601.A	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
182	HUARAZ	TT-1312.A	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
183	HUARAZ	TT-1312.B	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
184	HUARAZ	TT-1313	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
185	HUARAZ	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
186	HUARAZ	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
187	HUARAZ	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
188	HUARAZ	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
156	PACASMAYO	PI-1502	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
157	PACASMAYO	PIT-1501	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
158	PACASMAYO	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
159	PACASMAYO	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
160	PACASMAYO	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
161	PACASMAYO	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
162	PACASMAYO	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
163	PACASMAYO	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
164	PACASMAYO	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
165	PACASMAYO	TT-1601.A	ERM		PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
166	PACASMAYO	TT-1312.A	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
167	PACASMAYO	TT-1312.B	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
168	PACASMAYO	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
169	PACASMAYO	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
170	PACASMAYO	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
171	PACASMAYO	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
109	CHICLAYO	PIT-1501	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
110	CHICLAYO	PI-1502	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESION ANALÓGICO 0-10 BAR
111	CHICLAYO	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
112	CHICLAYO	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
113	CHICLAYO	PT-1701.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
114	CHICLAYO	PI-1702.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
115	CHICLAYO	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
116	CHICLAYO	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
117	CHICLAYO	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
118	CHICLAYO	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
119	CHICLAYO	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
120	CHICLAYO	TT-1601.A	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
121	CHICLAYO	PI-1701.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
122	CHICLAYO	PI-1701.D	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
123	CHICLAYO	FIT-1601.C	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
124	CHICLAYO	FE-1601.C	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
125	CHICLAYO	PI-1601.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
126	CHICLAYO	TI-1601.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
127	CHICLAYO	PIT-1601.C	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
128	CHICLAYO	TT-1601.C	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
129	CHICLAYO	TT-1312.A	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
130	CHICLAYO	TT-1312.B	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
131	CHICLAYO	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
132	CHICLAYO	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
133	CHICLAYO	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
134	CHICLAYO	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
135	CHICLAYO	TE-100.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
136	CHICLAYO	TE-101.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
137	CHICLAYO	TE-102.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
138	CHICLAYO	PI-101.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
139	CHICLAYO	PI-102.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
140	LAMBAYEQUE	PI-1502	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
141	LAMBAYEQUE	PIT-1501	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
142	LAMBAYEQUE	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
143	LAMBAYEQUE	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
144	LAMBAYEQUE	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
145	LAMBAYEQUE	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
146	LAMBAYEQUE	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
147	LAMBAYEQUE	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
148	LAMBAYEQUE	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
149	LAMBAYEQUE	TT-1601.A	ERM		PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
150	LAMBAYEQUE	TT-1312.A	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
151	LAMBAYEQUE	TT-1312.B	VAP	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
152	LAMBAYEQUE	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
153	LAMBAYEQUE	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
154	LAMBAYEQUE	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
155	LAMBAYEQUE	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI

INVENTARIO EQUIPOS MENORES					
ITEM	CIUDAD	TAG	UBICACIÓ	MARCA	DESCRIPCIÓN
74	CAJAMARCA	PI-1502	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
75	CAJAMARCA	PIT-1501	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
76	CAJAMARCA	PI-1701.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
77	CAJAMARCA	PI-1701.B	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
78	CAJAMARCA	PI-1702.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
79	CAJAMARCA	FE-1601.A	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
80	CAJAMARCA	FIT-1601.A	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
81	CAJAMARCA	PI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
82	CAJAMARCA	TI-1601.A	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
83	CAJAMARCA	PIT-1601.A	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN 0-10 BAR
84	CAJAMARCA	TT-1601.A	ERM	-	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
85	CAJAMARCA	PI-1701.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
86	CAJAMARCA	PI-1701.D	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
87	CAJAMARCA	FIT-1601.C	ERM	MINIELCOR	CORRECTOR DE MEDIDOR DE TURBINA
88	CAJAMARCA	FE-1601.C	ERM	DRESSER	MEDIDOR DE TURBINA
89	CAJAMARCA	PI-1601.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-10 BAR
90	CAJAMARCA	TI-1601.C	ERM	WIKA	INDICADOR DE TEMPERATURA ANALÓGICO 0-60 °C
91	CAJAMARCA	PIT-1601.C	ERM	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
92	CAJAMARCA	TT-1601.C	ERM		PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
93	CAJAMARCA	TT-1312.A	VAP		PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
94	CAJAMARCA	TT-1312.B	VAP		PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
95	CAJAMARCA	TT-1313	VAP		PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
96	CAJAMARCA	PIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
97	CAJAMARCA	LIT-1201.A	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
98	CAJAMARCA	PI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
99	CAJAMARCA	LI-1201.A	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
100	CAJAMARCA	PIT-1201.B	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE PRESIÓN
101	CAJAMARCA	LIT-1201.B	TK	YOKOGAWA	TRANSMISOR DE INDICADOR DE NIVEL
102	CAJAMARCA	PI-1201.B	TK	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-2.5 MPA
103	CAJAMARCA	LI-1201.B	TK	WIKA	INDICADOR DE NIVEL ANALÓGICO 0-1500 MMWC
104	CAJAMARCA	TE-100.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
105	CAJAMARCA	TE-101.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
106	CAJAMARCA	TE-102.A	DESC	THERMOMETRICS	PT100 SIMPLE DE 3 HILOS -40°C-60°C
107	CAJAMARCA	PI-101.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-100 PSI
108	CAJAMARCA	PI-102.A	DESC	WIKA	INDICADOR DE PRESIÓN ANALÓGICO 0-600 PSI