

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS PUENTES GRÚAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BELLO

ROGER ORREGO VERGARA

Programa Académico

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Director(es) del trabajo de grado

Carlos Alberto Acevedo Álvarez, IM.

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

2018

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

RESUMEN

La planta de tratamiento de aguas residuales que se está construyendo en el municipio de Bello, tiene por objetivo lograr el saneamiento del 95% las aguas del río Medellín, el 5% restante se obtendrá en un proyecto de construcción de plantas similares en los municipios de Girardota y Barbosa.

El área de tratamiento preliminar tendrá por función retirar los residuos de mayor volumen por medio de un rastrillo para no obstruir los demás sistemas, según la etapa del proceso, evitando contratiempos y reprocesos en los procesos posteriores.

No obstante el elevado avance de montaje de la planta, no se tiene un programa para la gestión del mantenimiento de los puentes grúas, siendo estos un equipo crítico dentro de las labores de remoción de residuos. Ello traerá como consecuencia principal la interrupción del proceso y por lo tanto el aumento del costo operacional de la planta.

Con este trabajo se pretende diseñar una estructura de la gestión de mantenimiento para los puentes grúas del área preliminar en la planta, incluyendo tanto la parte operativa como la administrativa de estos equipos.

Se espera que la planta cuente con una estructura gestión de mantenimiento para los puentes grúas mejorando indicadores de desempeño del área preliminar.

Palabras clave: Mantenimiento, Gestión, Operativo, Administrativo.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

RECONOCIMIENTOS

Al creador del universo y sus incontables maravillas, gracias por su magnificencia y entendimiento para realizar este proyecto, a mis padres (Cesar y Nelly) y mis hermanos (Stefanny y Marlon) por brindarme la energía y el apoyo en cada instante de mi vida y mi carrera.

Le agradezco a mi esposa Alejandra Correa, por ser parte de la motivación y el deseo de salir adelante en mi vida profesional y personal.

A todas aquellas personas que de una u otra manera han aportado sus ideas y experiencias de trabajo en la realización de este proyecto que es valor máximo del trabajo, la investigación y el esfuerzo por mejorar a nivel personal y profesional.

Finalmente; a mi asesor, el ingeniero Carlos Acevedo por su tiempo y su valiosa guía y aporte en el desarrollo y presentación de mi trabajo.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

ACRÓNIMOS

OT: Ordenes de Trabajo.

EPM: Empresa Públicas de Medellín.

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

RBM: (Risk Based Maintenance) Mantenimiento Basado en Riesgo.

RCM: (Reliability Centred Maintenance) Mantenimiento centrado en confiabilidad.

TPM: (Total Productive Maintenance) Mantenimiento Productivo Total.

JIPM: (Japan Institute of Plant Maintenance) Instituto japonés Mantenimiento de Plantas.

CMMS: (Computarized Maintenance Management System)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1	Planteamiento del Problema	10
1.2	Objetivos	11
1.3	Coordinación del Trabajo	11
2.	MARCO TEÓRICO	13
2.1	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	13
2.2	Gestión Operativa	15
2.3	Metodologías de Mantenimiento	18
2.4	Gestión Administrativa	23
2.5	Gestión Económica del Mantenimiento	33
3.	METODOLOGÍA.....	42
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1	Equipos Elevados del Tratamiento Preliminar.....	45
4.2	Análisis de Costos Para Actividades de Mantenimiento.....	53
4.3	Listado de Repuestos	54
4.4	Costos por Falla de un Puente Grúa.	54
4.5	Implementación del Programa de Mantenimiento	55
4.6	Softwares de Mantenimiento	58
4.7	RCM3.....	58
4.8	AUDITEC.....	59
5.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	61
	REFERENCIAS	63
	APÉNDICE.....	66

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Vista General de la Planta (PTAR-BELLO)	13
Imagen 2. Localización de los Puentes Grúas en el Tratamiento Preliminar	15
Imagen 3. Esquema para el Flujo de Trabajo	25
Imagen 4. Matriz de Decisión	27
Imagen 5. Tipos de Puentes Grúas	31
Imagen 6. Partes de un Puente Grúa.....	33
Imagen 7. Diagrama de Procesos de Gestión de Mantenimiento	34
Imagen 8. Costos en Mantenimiento	36
Imagen 9. Distribución de los Costos de mantenimiento	38
Imagen 10. Costos del Ciclo de Vida.....	40
Imagen 11. Desviaciones en Presupuesto de Mantenimiento.....	41
Imagen 12. Formato para Orden de Trabajo.....	48
Imagen 13. Formato de Inspección Diaria.....	25
Imagen 14. Formato de Megado	51
Imagen 15. Formato Hoja de Vida.....	52
Imagen 16. Mapa Conceptual para Elaborar Lista de Chequeo	53
Imagen 17. Tareas de Mantenimiento Preventivo.....	54
Imagen 18. Pagina de Configuración Inicial RCM3.....	54
Imagen 19. Pagina de Inicio AUDITEC	60

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1. Partes del Puente Grúa	32
Tabla 2. Control de Costos de Mantenimiento	38
Tabla 3. Equipos Elevados del Tratamiento Preliminar	45
Tabla 4. Costos de Mantenimiento	53
Tabla 5. Costos de no Operación por Falla de un Puente Grúa	54

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la futura planta de tratamiento de aguas residuales de Bello en el área preliminar cuenta con una gran cantidad de maquinaria y equipos electromecánicos de vital importancia para el debido proceso de las aguas residuales.

Una inapropiada operación de los equipos instalados tales como: bombas, motores y sobre todo los puentes grúas de ésta planta podría conllevar a paros inesperados de procesos; puesto que las aguas contaminantes se viertan nuevamente al río y no se cumpla su objetivo principal que es la liberación de agentes contaminantes. Es por esto que, con una gestión de mantenimiento adecuada, los equipos podrán realizar su función a cabalidad, evitando así impactos ambientales negativos.

Éste proyecto beneficiará directamente a todos los seres vivos que habitan cerca del río Medellín, puesto que la entrada en funcionamiento de la planta, se pretende en un tiempo determinado recuperar la fauna y la flora de los alrededores del río.

La recuperación de la fauna y la flora es un tema de gran interés e importancia para las personas a nivel mundial, puesto que se ha acelerado el agotamiento de los recursos naturales es cada vez mayor; la comunidad y la industria han tratado al máximo de reducir este impacto.

Esta estructura de mantenimiento que se plantea para los puentes grúas en el área preliminar, también beneficiará a la empresa que seguirá con la operación de la planta que en este caso será, Empresas Públicas de Medellín (EPM), ya que serán los operadores y directos responsables del correcto funcionamiento de todas las áreas de la planta.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Una buena gestión de mantenimiento permitirá un desempeño óptimo de los puentes grúas, generando así una disponibilidad permanente y el aumento en el tiempo de vida útil de los mismos.

La estructura permitirá gestionar oportunamente la adquisición de recursos físicos, herramientas y talento humano, así como la predicción oportuna en el desgaste de los equipos y piezas para su posterior reemplazo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

1.1 Planteamiento del Problema

Actualmente la planta de tratamiento de aguas residuales de Bello es construida por el consorcio HHA (Hyundai Engineering and Construction Co. Ltd., Hyundai Engineering Co. Ltd, y por la española Acciona Agua), para las Empresas Públicas de Medellín- EPM; no cuenta con un una estructura definida ni aprobada para una gestión de mantenimiento de los equipos elevados (puentes grúas) que allí van a operar.

La mayor dificultad del área preliminar es no disponer de una adecuada gestión de mantenimiento para los puentes grúas. Son uno de los equipos con mayor importancia al inicio del proceso, ya que con los puentes grúas en buenas condiciones de operación se reducirían los paros inesperados de los demás equipos instalados en el área.

Realizando una buena gestión del mantenimiento de los puentes grúa, se mejorarían el control de inventario de repuestos de los puentes grúa, reducirían los paros de inesperados y se elevaría la disponibilidad de los equipos en mención.

Por lo anterior se pretende crear una estructura de gestión de mantenimiento que permita reducir las fallas y que entregue al operador de la planta confiabilidad y tranquilidad en sus procesos, así como una respuesta oportuna a daños en los puentes grúas, adicionalmente toda esta gestión se verá reflejada en la inversión económica versus disponibilidad y eficiencia.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

1.2 Objetivos

1.2.1 General

- Diseñar la estructura de la gestión del mantenimiento de los puentes grúas del área preliminar de la planta de tratamiento de aguas residuales de Bello.

1.2.2 Específicos

- Identificar los puentes grúas para el área de tratamiento preliminar.
- Diseñar la estructura administrativa y operativa para el correcto desarrollo de las labores de mantenimiento de los puentes grúas del área preliminar de la planta de tratamiento de aguas residuales de Bello.
- Estudiar la fiabilidad técnica y económica de la implementación de la estructura para la gestión de mantenimiento de los puentes grúas del área preliminar de la planta de tratamiento de aguas residuales de Bello.

1.3 Coordinación del Trabajo

En los conceptos teóricos tendremos: la contextualización de la planta, historiales de los equipos objetos de este trabajo, funciones del tratamiento preliminar dentro del proceso, criterios de Mantenimiento y en detalle los conceptos referentes a puentes grúas.

En la metodología se implementará el proceso para la estructura de la gestión del mantenimiento de los puentes grúas, creando formatos de seguimiento y control, manuales

 ITM Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

y guías operativas para la intervención de estos equipos en el área preliminar y análisis de mantenimientos predictivos. Se estipulara la parte técnica y económica que puede llegar a requerir la implementación de ésta gestión.

En la investigación de los resultados y conclusiones se detallarán la obtención del análisis de la información recopilada.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales



Imagen 1. Vista General de la Planta (PTAR-BELLO)

Fuente: (Nacionales, 2013)

2.1.1 Tratamiento Preliminar

Consiste en el primer tratamiento que es efectuado al agua residual que llega a la planta, en el cual se le retiran los sólidos gruesos y las arenas (Ver Imagen 2).

En la estación de entrada es el lugar donde llegan todos los desechos arrojados al río que cuenta con un equipo elevado (puente grúa) y con un sistema de izaje en forma de rastrillo. Es allí donde se separan las aguas residuales de los sólidos de gran tamaño como trapos,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

papeles, ramas, plásticos y piedras que son retirados para que continúe al siguiente proceso.

El edificio de rejillas cuenta con un sistema de finos y gruesos, con la finalidad de retirar todos los elementos menores que no pudieron ser interceptados en la estación de entrada. Cuenta con un puente grúa de 6 ton, para la intervención oportuna de atascos de los residuos sobre estos equipos.

El área de contenedores es el lugar donde llegan todos los residuos menores que fueron atrapados en el área de finos y gruesos. En este proceso se cuenta con dos puentes grúas de 10 ton, cada uno. Aquí como en todos los procesos es de vital importancia los puentes grúas, porque con estos se retirarán todos los desechos depositados en los contenedores para su disposición final.

En la estación de bombeo se cuenta con un puente grúa de 12.5 ton, de respaldo para que la operación de los equipos instalados no se interrumpa durante las labores de reparación y de mantenimiento de las bombas de este lugar. Las aguas residuales siguen su recorrido y descargan a un canal que lleva hasta los desarenadores y éstas continúan su recorrido por gravedad hacia las siguientes etapas del tratamiento (Ver Imagen 2).

El edificio de lavado y clasificación de arena cuenta con un puente grúa de 10 ton, para el respaldo del proceso de los equipos lavadores de arena, que son unidades de separación y se encuentran instalados uno para cada desarenador. En este proceso se pueden generar obstrucciones de los lavadores y es por esto que la marcha no se puede interrumpir. Por ello la importancia del puente grúa para retirar el equipo de sitio y así realizar una intervención oportuna por parte del personal de mantenimiento.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05



Imagen 2. Localización de los Puentes Grúas en el Tratamiento Preliminar.

Fuente: (Nacionales, 2013)

2.2 Gestión Operativa

2.2.1 Mantenimiento

“Es un conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que éstos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados” (Borero, 1991)

- El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:
 - Las actividades rutinarias realizadas a diario.
 - Las actividades programadas realizadas a lo largo del año.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

- Las actividades realizadas durante las paradas programadas.

2.2.2 Mantenimiento Correctivo

Es un mantenimiento encaminado a corregir fallas que se presentan en determinado momento; es el equipo quien determina las paradas. Su función primordial es poner en marcha el equipo lo más rápido y con el mínimo costo posible. Este mantenimiento es generalmente el único que se realiza en pequeñas empresas. (Borero, 1991)

Este tipo de mantenimiento se conoce como básico. En la actualidad algunas empresas sostienen que se debe reparar solo las averías que surgen; otras, al detectar que el número de tareas de mantenimiento correctivo se incrementan, han optado por reducir las implementando herramientas como el CMMS (Computarized Maintenance Management System), que permite actuar en caso de falla e impedir que se produzcan averías mediante acciones planificadas y programadas. (Medrano Márquez, 2017)

2.2.3 Mantenimiento Periódico

Este tipo de mantenimiento, como su nombre lo indica, es aquel que se realiza después de un período de tiempo generalmente largo (entre seis y doce meses). Este mantenimiento se practica por lo regular en plantas de procesos.

Para implantar este tipo de mantenimiento, se requiere una excelente planeación e interrelación del área de mantenimiento con las demás áreas de la empresa, para lograr llevar a cabo las acciones en el menor tiempo posible. (Borero, 1991)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

2.2.4 Mantenimiento Programado

Este sistema de mantenimiento se basa en la suposición de que las piezas se desgastan siempre en la misma forma y en el mismo período de tiempo, así se esté trabajando bajo condiciones diferentes.

En este tipo de mantenimiento se lleva a cabo un estudio detallado de los equipos de la fábrica ya través de él se determina, con ayuda de datos estadísticos e información del fabricante, las partes que se deben cambiar, así como la periodicidad con que se deben hacer los cambios. (Borero, 1991)

2.2.5 Mantenimiento Preventivo

La aplicación del Programa de Mantenimiento Preventivo, en ocasiones genera incertidumbre respecto a los componentes que actúan de manera paralela con el reparado, incluso hay casos en los que sirven para resaltar la anomalía de dichos componentes, consideradas menores o a su vez los reparados reciben los efectos del desgaste de los paralelos, manifestándose en daños colaterales, dejando sin sustento el mantenimiento programado. (Colmenares, 2014)

Para evitar que se confunda este mantenimiento con una combinación del periódico y el programado, se debe hacer énfasis en que la esencia de éste son las revisiones e inspecciones programadas que pueden o no tener como consecuencia una tarea correctiva o de cambio.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

El mantenimiento preventivo es aquel que se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), previamente establecido, con el fin de anticiparse a la presencia de fallas en instalaciones y equipo. (Borero, 1991)

2.2.6 Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento consiste en hacer mediciones o ensayos no destructivos mediante equipos sofisticados a partes de maquinaria que sean muy costosas o a las cuales no se les puede permitir fallar en forma imprevista, pues arriesgan la integridad de los operarios o causan daños de cuantía. La mayoría de las inspecciones se realiza con el equipo en marcha y sin causar paros en la producción. (Borero, 1991)

- Ventajas para un buen mantenimiento predictivo.
 - Registro de la historia de los análisis.
 - Programación del mantenimiento en los tiempos adecuados. (Garrido, 2012)

2.3 Metodologías de Mantenimiento

2.3.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

las llamadas “seis grandes pérdidas” de los equipos, con el objetivo de facilitar la implantación de la forma de trabajo “Just in Time” o “justo a tiempo”.

TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas.

➤ Esto supone:

- Cero averías
- Cero tiempos muertos
- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos

Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos a los equipos.

Se entiende entonces perfectamente el nombre: mantenimiento productivo total, o mantenimiento que aporta una productividad máxima o total. (Garrido, 2012)

2.3.2 Mantenimiento Basado en Confiabilidad (R.C.M)

Este proceso definido por Nowlan y Heap ha servido de base para varios documentos de aplicación en los cuales el proceso RCM ha sido desarrollado y refinado en los años siguientes. Muchos de estos documentos conservan los elementos clave del proceso original. Sin embargo el uso extendido del nombre “RCM” ha llevado al surgimiento de un gran número de metodologías de análisis de fallos que difieren significativamente del original, pero que sus autores también llaman “RCM”. Muchos de estos otros procesos fallan en alcanzar los objetivos de Nowlan y Heap, y algunos son incluso contraproducentes. En general tratan de abreviar y resumir el proceso, lo que lleva en algunos casos a desnaturalizarlo completamente.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

RCM o Reliability Centred Maintenance, (Mantenimiento Centrado en Fiabilidad) es una técnica más dentro de las posibles para elaborar un plan de mantenimiento en una instalación industrial y presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas. Inicialmente fue desarrollada para el sector de aviación, donde no se obtenían los resultados más adecuados para la seguridad de la navegación aérea. Posteriormente fue trasladada al campo militar y mucho después al industrial, tras comprobarse los excelentes resultados que había dado en el campo aeronáutico.

El objetivo fundamental de la implantación de un Mantenimiento Centrado en Confiabilidad o RCM en una planta industrial es aumentar la fiabilidad de la instalación, es decir, disminuir el tiempo de parada de planta por averías imprevistas que impidan cumplir con los planes de producción. Los objetivos secundarios pero igualmente importantes son aumentar la disponibilidad, es decir, la proporción del tiempo que la planta está en disposición de producir, y disminuir al mismo tiempo los costes de mantenimiento. (Trijueque, 2009)

El proceso RCM tiene como principal objetivo determinar las principales modificaciones que hay que llevar a cabo para evitar los fallos críticos y significativos, el plan de mantenimiento a aplicar en la instalación, la lista de repuestos, los procedimientos de operación y mantenimiento que es necesario crear y las medidas a implementar en caso de fallo.

El análisis de los fallos potenciales de una instalación industrial según esta metodología aporta una serie de resultados:

- Mejora la comprensión del funcionamiento de los equipos.
- Analiza todas las posibilidades de fallo de un sistema y desarrolla mecanismos que tratan de evitarlos, ya sean producidos por causas intrínsecas al propio equipo o por actos personales.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

- Determina una serie de acciones que permiten garantizar una alta disponibilidad de la planta. (Tecnología, 2009)

2.3.3 Mantenimiento Basado en Condición (C.B.M - Condition Based Maintenance)

Es una metodología o técnica de mantenimiento, que se realiza con base en las condiciones o parámetros de los equipos, en los que se establecen algunos límites o ventanas operacionales y se verifica el comportamiento de dichos parámetros o límites establecidos.

- Mediante algunas tecnologías como:
 - Análisis de Vibraciones
 - Termografía Infrarroja
 - Cromografía Ultravioleta
 - Alineación y Balanceo Dinámico

- Beneficios:
 - Ajuste de inspecciones periódicas de preventivo.
 - Eliminación casi total de las fallas inesperadas.
 - Ahorro y disminución del inventario de repuestos.
 - Reducción del número de equipos en Stand-by.
 - Ahorro apreciable en los consumos de energía de los equipos.
 - Garantía del cumplimiento de las características de diseño.
 - Aumento general de la seguridad de equipos e instalaciones. (Tecnicontrol, 2016)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

2.3.4 Mantenimiento Basado en Riesgo (R.B.M- Risk Based Maintenance)

La aplicación de los métodos proporciona una ventana hacia el futuro que nos permitirá visualizar probabilísticamente hablando los eventos técnicos futuros que pondrán en riesgo nuestra disponibilidad, la calidad y el rendimiento de nuestros activos. (Terotecnic, 2016)

2.3.5 Gestión de Mantenimiento

El Mantenimiento como estructura de apoyo, es un centro de costos a efectos de los intereses de la Empresa. Ciertamente, como un costo sólo se justifica si “perfecciona” el Negocio a través de la mejora de las condiciones de productividad, mediante la capacidad continua de adaptación, desarrollo y conservación (independiente de sus funciones particulares). Para ello, se debe enfocar adecuadamente la visión y la misión mediante la definición clara de políticas, objetivos, valores, entre otros. (Becerra, 2011)

2.3.6 Sistema de Información para Mantenimiento

El objeto de éste trabajo es elaborar una guía que permita construir un sistema de información de mantenimiento computarizado y manejar toda la información que se genere de forma rápida y efectiva, que éste sistema sea capaz de dar la información que sea necesaria para mejorar las instalaciones y, finalmente, que permita planificar y programar eficientemente los trabajos de mantenimiento. (Fernandez, 2008)

➤ La Gestión de Procesos de Forma Proactiva Puede:

- Eliminar errores

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

- Reducir el tiempo empleado en tareas
- Disminuir los costos
- Reducir los recursos asociados a las tareas
- Mejorar la eficiencia
- Mejorar la calidad general
- Aumentar la satisfacción del cliente y del empleado

2.4 Gestión Administrativa

2.4.1 Gestión Administrativa del Mantenimiento

La gestión administrativa del mantenimiento en una empresa es uno de los factores más importantes cuando se trata de montar un negocio o empresa, ya que se busca a través de las personas mejorar la productividad de la misma, a un bajo costo en la gran mayoría de casos, pero siempre con un mismo fin mantener un buen funcionamiento en todas las áreas que se manejen y en los equipos que se trabajen, con una mano de obra preparada y calificada. Desde finales del siglo XIX la estructura empleada en la gestión administrativa está compuesta por cuatro funciones esenciales que debe dirigir el supervisor encargado del perfecto funcionamiento de los equipos a tratar, los mismos son: el planteamiento, la organización, la dirección y el control, orientadas a determinar y lograr objetivos manifestados. Claro estas cuatro funciones, está más enfocado a la gestión administrativa, ya que hacer mantenimiento no implica reparar equipos rotos tan pronto como se pueda, sino mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, buen mantenimiento no consiste en realizar trabajo equivocado en la forma eficiente: su primera prioridad es prevenir fallas y, de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas. El mantenimiento no empieza cuando los equipos e instalaciones son recibidos y montados,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

sino en la etapa inicial de todo proyecto y continua cuando se formaliza la compra de aquellos y se realiza el montaje correspondiente. (Melean, 2015)

2.4.2 Esquema para Flujo de Trabajo

Se puede crear un proceso de flujo de trabajo para manejar una orden de trabajo. Una empresa puede configurar el sistema para direccionar todas las nuevas órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo que se generan a través de las tareas, de generación de orden de trabajo de mantenimiento preventivo en un proceso de flujo de trabajo (Ver imagen 3).

- El primer paso es evaluar la prioridad de la orden de trabajo, del modo siguiente:
 - Si la orden de trabajo de mantenimiento preventivo tiene una alta prioridad o un valor nulo en el campo Prioridad, se direcciona a un planificador de trabajo para una revisión y aprobación inmediatas.
 - Si la orden de trabajo de mantenimiento preventivo tiene una prioridad baja, se direcciona a un nodo de parada y sale del proceso.

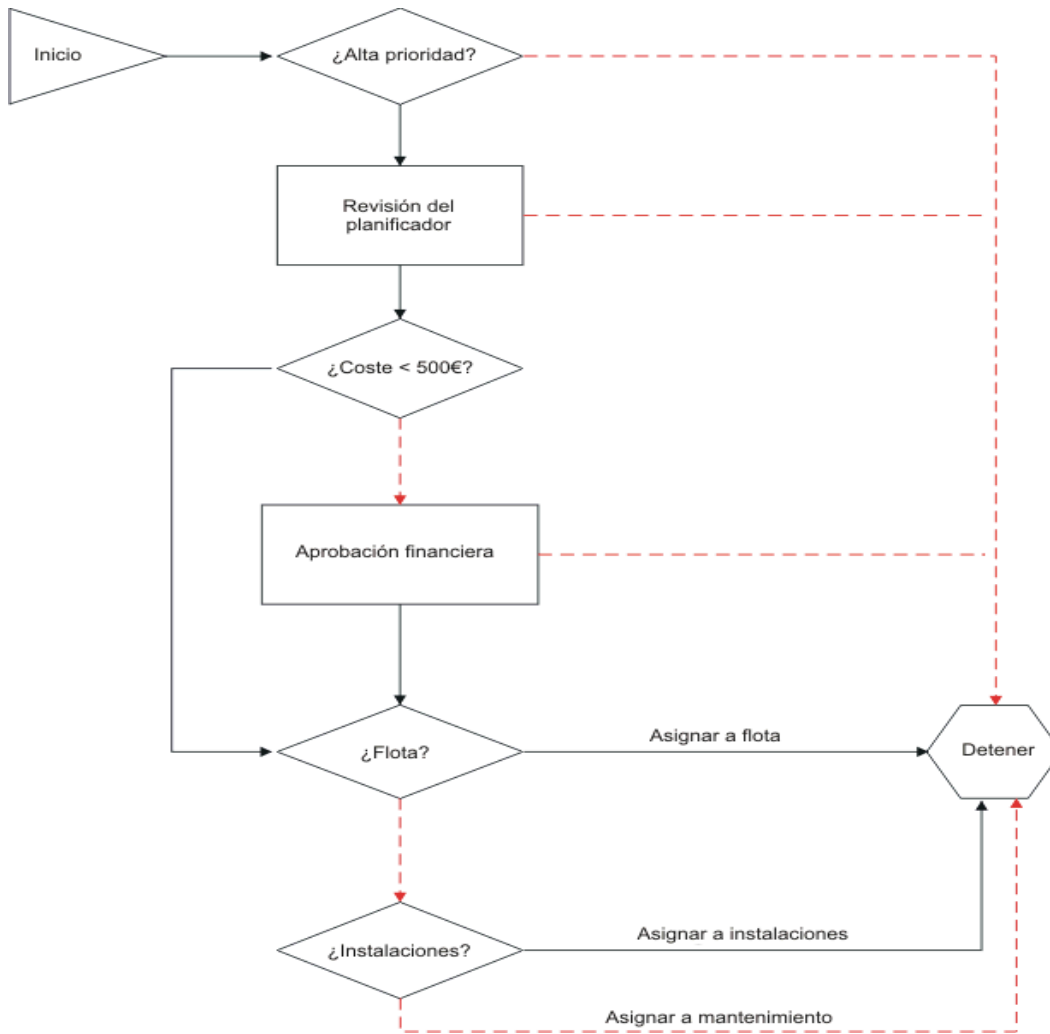


Imagen 3. Esquema para el flujo de trabajo

Fuente: (IBM, 2018)

2.4.3 Matriz de Decisión

La toma de decisiones por métodos intuitivos, razonamientos personales basados en experiencias previas o cualquier otro procedimiento que no independice la selección del criterio de los individuos y no incluya una valoración de las diversas causas de la selección, tiene una carga subjetiva que aumenta la incertidumbre propia de la selección realizada.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

De esta manera se detectarían las fallas que se presenten en los equipos y a quien son atribuibles y en términos generales sugiere el paso a seguir (ver imagen 4).

Este diagrama permite facilitar el trabajo de selección de tareas y actividades en el proceso de análisis, realizándose interrogantes en cada columna, cambiando según la criticidad o no de los fallos.

Esta matriz en su parte inferior muestra las necesidades de reingeniería, del análisis coste – beneficio o en su defecto, su dirección en caso de que la propuesta del grupo no prospere, para que los responsables del mantenimiento y los propios integrantes del grupo de trabajo respondan por un fallo.

Al aplicar esta matriz de decisión en la PTAR, podemos fijar los tipos de mantenimientos que se pueden implementar y así llevar un control del estado de los equipos que están en funcionamiento y los que son próximos a intervenir.

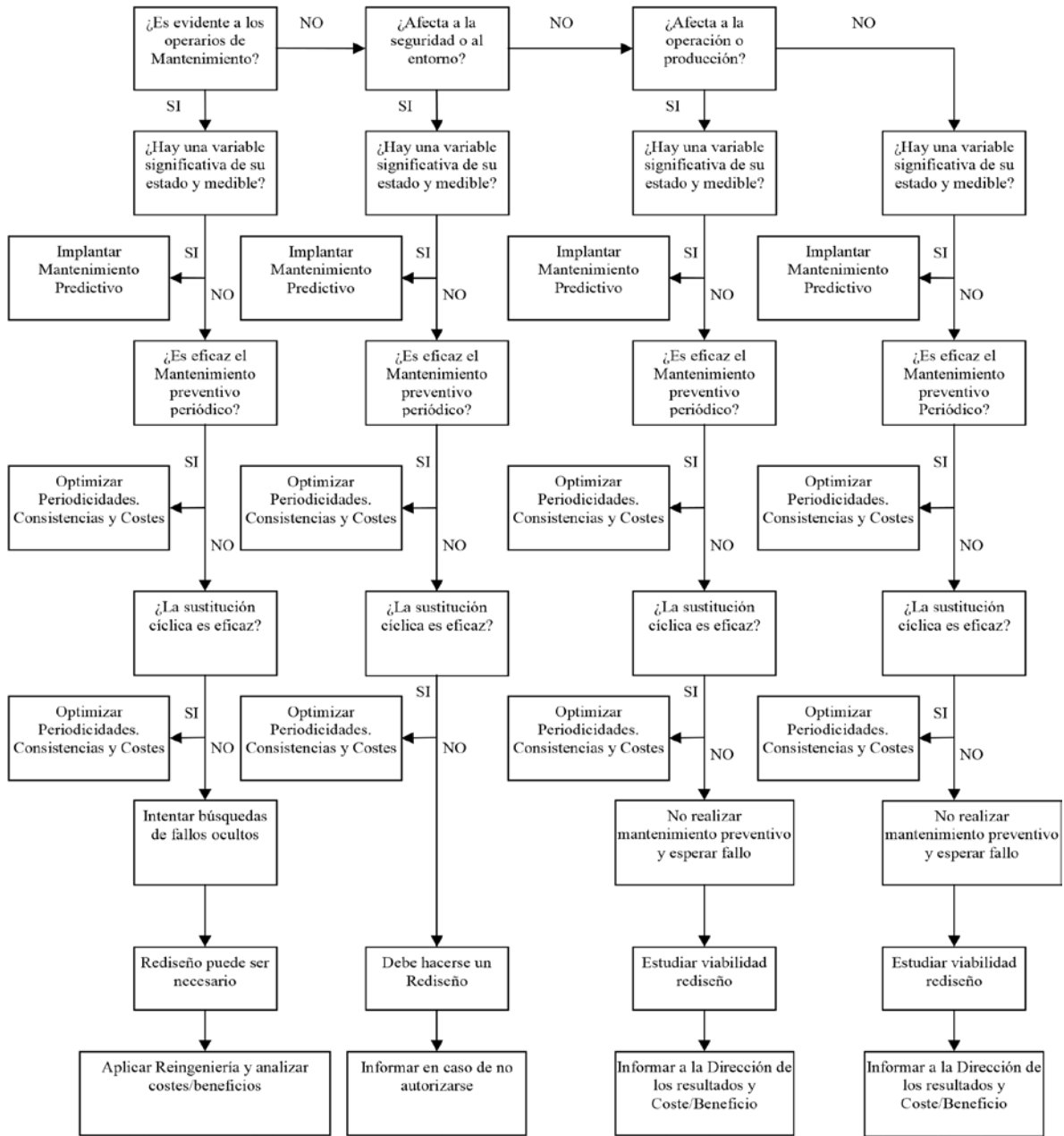


Imagen 4. Matriz de decisión

Fuente: (Rivera, 2011)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

2.4.4 Problemática de la Gestión del Mantenimiento

El mundo del Mantenimiento evoluciona con la misma rapidez con la que lo hacen las empresas y sus cambios se reflejan en sus objetivos, modelos organizativos, tecnologías aplicadas y empleo de Tecnologías de la Información (TI) entre las cuales cabe destacar el empleo de los sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistidos por Ordenador (GMAO). Despreciar o desconocer los nuevos escenarios supone dejar a un lado los requerimientos de las organizaciones que emplearán las TI y, por lo tanto, aportarles poco o nulo valor añadido al proporcionarles herramientas de gestión obsoletas en su concepción y poco ambiciosas, en su implantación, situación acrecentada cuando, en vez de basar la solución sobretodo en su naturaleza organizativa, técnica y de costes, se hace en su aspecto informático, obviamente porque en los demás no se quiere o no se puede entrar. Antes de otras consideraciones es necesario distinguir entre las necesidades existentes en el campo industrial y las provenientes del ámbito de Activos inmobiliarios e infraestructuras de una parte y el de las Compras de Servicios de Mantenimiento por otra. Hablar hoy de gestión del mantenimiento debe hacerse de forma diferenciada para aportar enfoques innovadores, cuando menos, a estos tres grandes grupos de organizaciones y, por lo tanto, significa que el software de gestión debe ser diferente para cada uno de ellos. (Elejabarrieta, 2000)

2.4.5 Funcionamiento de la Zona de Tratamiento Preliminar de la PTAR de Bello

Aguas Nacionales y/o EPM se dieron la tarea de construir y operar La Planta de Tratamiento de aguas residuales de Bello, PTAR Bello, la cual hace parte de un conjunto de Plantas que se están construyendo a nivel nacional con el objetivo de recuperar las aguas de los ríos de las principales ciudades, lo que conlleva a que los ríos Cauca y Magdalena, que siguen siendo el transporte fluvial y económico más importante del país , reciba menos contaminantes lo

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

cual llevará a recuperar su importancia ecológica, económica e histórica. Por esto, en la planta que se construye en bello, es un proyecto social y ambiental, el cual generará calidad de vida para las personas del Valle de Aburrá y sus especies. (EPM, 2018)

A continuación, se hará un repaso del funcionamiento en Tratamiento Preliminar:

En el primer proceso que es la estación de entrada se cuenta con una reja de las siguientes dimensiones: 1430mm de ancho x 4100mm de largo para la recolección de todos los desechos que llegan desde el río. Es en este proceso donde actúa el equipo elevado o (polipasto) que tiene como función retirar todos los elementos mayores que llegan a la reja, el equipo que es en forma de rastrillo, lo que facilita el paso de las aguas a los siguientes sistemas.

En este proceso está el edificio de rejillas donde se encuentran una serie de rejillas de finos y gruesos que actúan como separador de los residuos que no pudieron ser recolectados en el anterior proceso. En este proceso existe un puente grúa de 6 toneladas que se encuentra disponible para el retiro de algún equipo averiado durante el proceso.

En el edificio de rejillas-área de contenedores se cuenta con dos puentes grúas de 10 toneladas cada uno. Estos equipos sirven para el levantamiento de los contenedores que se encuentran en la parte inferior con desechos que fueron introducidos por las rejillas de finos y gruesos para su posterior destino final.

En este proceso se encuentra el edificio de lavado y clasificación de arena, donde se están ubicados una serie de equipos que harán la función de retirar todas las arenas del proceso. Este cuenta con un puente grúa de 10 toneladas para el mantenimiento de los equipos instalados.

En el proceso final del tratamiento preliminar que se encuentra el edificio de bombeo de entrada se cuenta con 6 bombas de gran magnitud que harán subir el fluido por unas tuberías para el siguiente proceso. Se cuenta además con un puente grúa de 12,5 toneladas para el respaldo del mantenimiento de estas bombas.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

En conclusión, los equipos deben contar con un mantenimiento total, basado en frecuencias de mantenimiento preventivo, en pruebas predictivas y se debe contar con una lista de las empresas colombianas que pueden realizar mantenimiento correctivo en caso de fallas.

En la metodología se presentarán las alternativas para un programa de mantenimiento que garantice que la PTAR Bello no tenga paros que puedan afectar su funcionamiento, ni generar impactos ambientales y económicos.

- Para seguir con un buen programa de mantenimiento se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - Hoja de vida de cada puente grúa.
 - Desarrollo de un sistema apropiado de registro de mantenimiento, como procedimientos, formatos, listas de chequeo (“check lists”), entre otros.
 - Herramientas adecuadas para los respectivos mantenimientos.
 - Stock de repuestos catalogados y sistematizados.
 - Implementación de estrategias para el mantenimiento.

2.4.6 Tipos de Puentes Grúas

El puente grúa es un tipo de aparato de elevación compuesto por una viga, simple o doble, apoyada sobre dos carriles elevados sobre unos postes, dispuestos a tal efecto o componentes de la estructura de la nave o edificación, como se puede ver en la imagen 5.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

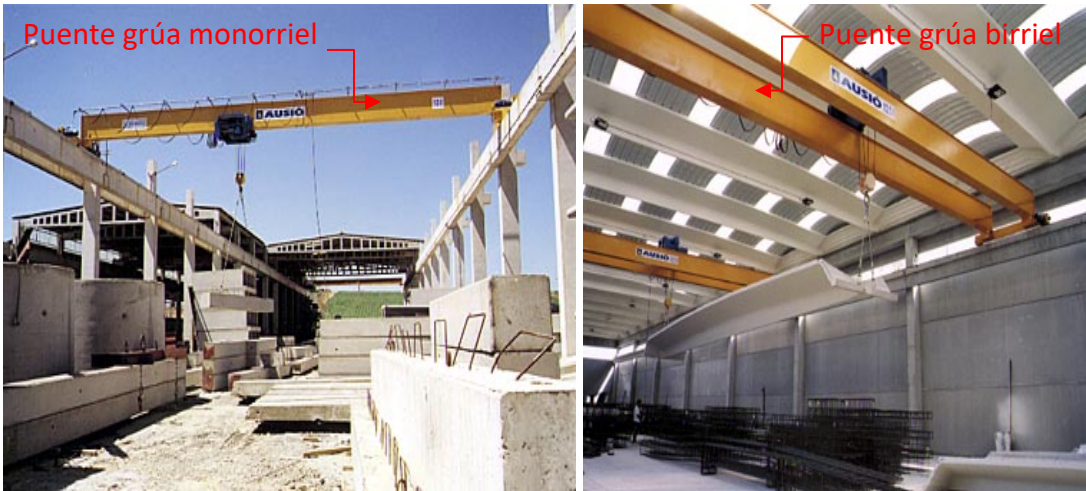


Imagen 5. Tipos de Puentes Grúas.

Fuente: (Jimenez, 2015)

2.4.7 Funcionamiento de los Puentes Grúas

Los puentes grúas son equipos utilizados para la elevación y transporte de cargas, en el caso de la PTAR, sirve para el levantamiento de motores, bombas, y contenedores de materiales generalmente en procesos de almacenamiento. La máquina propiamente dicha en la imagen 5, está compuesta generalmente por una viga sencilla o doble estructura montada en dos testeros, con dos motores a ambos extremos sincronizados dotados de ruedas con doble pestaña para su encarrilamiento. Apoyado en dicha estructura y con capacidad para transitar encarriladamente a lo largo de la misma, posee un carro o llamado también polipasto cuyo cableado de izamiento se descuelga entre ambas partes de la estructura. La combinación de movimientos de estructura y polipasto permite actuar sobre cualquier punto de una superficie delimitada por la longitud de los rieles por los que se desplazan los testeros y por la separación entre ellos.

El movimiento transversal se realiza mediante el desplazamiento de un polipasto o carro testero sobre uno o dos carriles dispuestos sobre la viga principal. (Jimenez, 2015)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

2.4.8 Partes que Posee un Puente Grúa

En la tabla 1, se presenta el listado de las partes de un puente grúa.

Ver también la Imagen 6.

ITEM	COMPONENTE
1	PUENTE GRÚA
2	TESTERO
3	CONEXIÓN DEL PUENTE GRÚA
4	ACCIONAMIENTO DE TRASLACIÓN
5	POLIPASTO
6	ALIMENTACIÓN ELECTRICA A LO LARGO DEL PUENTE GRÚA
7	BOTONERA DE MANDO
8	MANDO DE LA GRÚA
9	TOPES

Tabla 1. Partes del Puente Grúa.

Fuente: (STAHL - Crane Systems, 2014)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

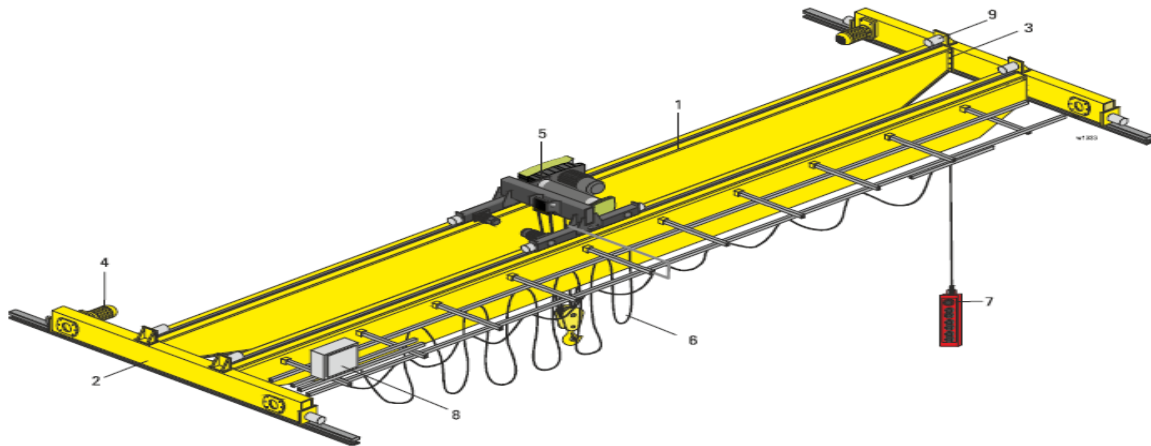


Imagen 6. Partes de un Puente Grúa.

Fuente: (STAHL - Crane Systems, 2014)

2.5 Gestión Económica del Mantenimiento

El mantenimiento, es la pieza fundamental del proceso productivo y fuente casi inagotable de costes, es una actividad organizacional que participa directamente en los resultados de la planta.

Como es obvio, a medida que los requisitos de competitividad de las empresas se han ido incrementando, a la determinación de los costes de los productos, sobre todo para intentar reducir los mismos, se ha unido el estudio y establecimiento de costes de otras unidades de actividad. Este es el caso de mantenimiento que, a pesar de ser un segmento importantísimo en todo proceso industrial y con gran repercusión económica, no ha sido hasta hace poco objeto de estudio en detalle, desde el punto de vista financiero y contable. Es obvio que para poder disponer de los datos de costos segregados hay que disponer de un sistema organizado y diseñado para ello y que, en el caso de Mantenimiento, no es tan obvio como para la contabilidad analítica de la empresa. Asimismo, la recogida de datos de costos es una labor difícil en Mantenimiento, pues obliga a los operarios de dicho servicio y

a sus mandos a un trabajo adicional, para el que no suelen estar acostumbrados en muchas empresas: recogida y registro del tiempo que dedican a cada trabajo, reflejo de los materiales invertidos, codificación de las órdenes de trabajo según su catalogación, control de tiempos muertos, cuadros y curvas de aprendizaje, etc. (Rivera, 2011)

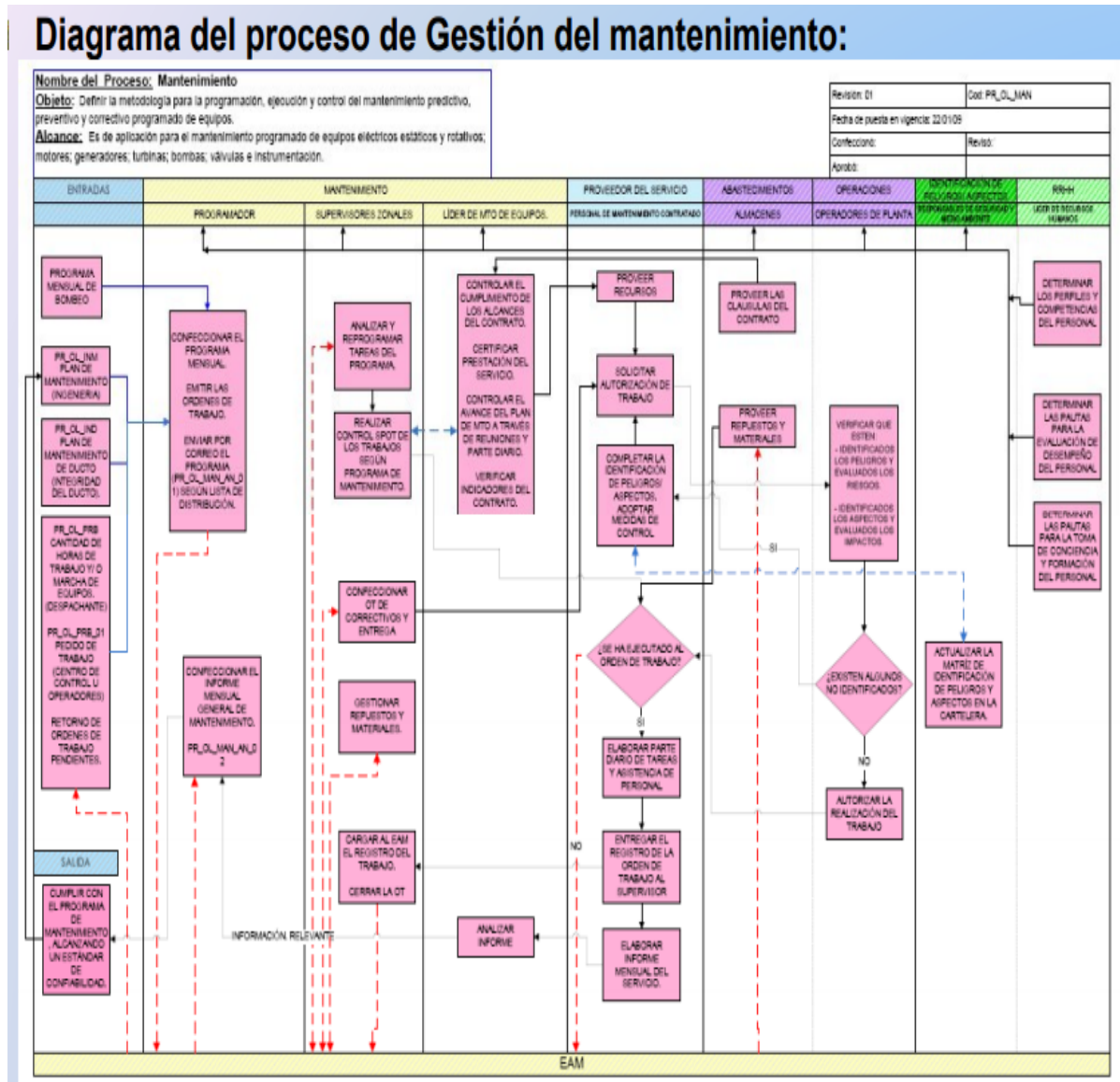


Imagen 7. Diagrama de Proceso de Gestión de Mantenimiento

Fuente: (UNRN, 2009)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

2.5.1 Costos en Mantenimiento

La finalidad básica de la gestión de costos es estimular la optimización del uso de mano de obra, cantidad de materiales, contratos y minimizar tiempos de paro; estableciendo objetivos atractivos desde el punto de vista de un beneficio potencial y el costo de mantenimiento.

Es decir si se enfoca el trabajo de mantenimiento adecuadamente, cada esfuerzo que se haga para mejorar los procesos y controles, aunque satisfaga requerimientos de bienestar y mejoramiento de los recursos humanos y físicos, debe estar respaldado en un aumento cuantificable de la efectividad del proceso. Por ello cada variable del sistema ha de estar representada y medida para poder estimar la contribución de cada área en el producto final.

El concepto “Costeo” se refiere a un proceso que ocurre en un sistema de información y que lo refleja en una cifra que pretende mostrar el desempeño puntual de una gestión y que en el tiempo permite inferir una tendencia de utilización de recursos.

Por ejemplo: Una OT puede consumir 10.000 unidades monetarias de mano de obra y 60.000 de repuestos.

- Esto facilita sacar muchas conclusiones:
 - Relación de repuestos /mano de obra: 6 a 1.
 - Relación repuestos/total: 6 a 7.
 - Relación mano obra/total: 1 a 7.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

- Por eso los costos de mantenimiento son útiles en dos sentidos:
 - Para evaluar resultados internos de una organización de mantenimiento.
 - Para comparar la inversión con los resultados operativos de la empresa.
 (Adrogué, 2013)

En la imagen 8, Se visualiza la relación de los costos de mantenimiento, con los costos por unidad de producto, estos cambian de acuerdo con el nivel de producción. Los costos fijos del departamento de mantenimiento, se acapararan independientemente de nuestro nivel de actividad.

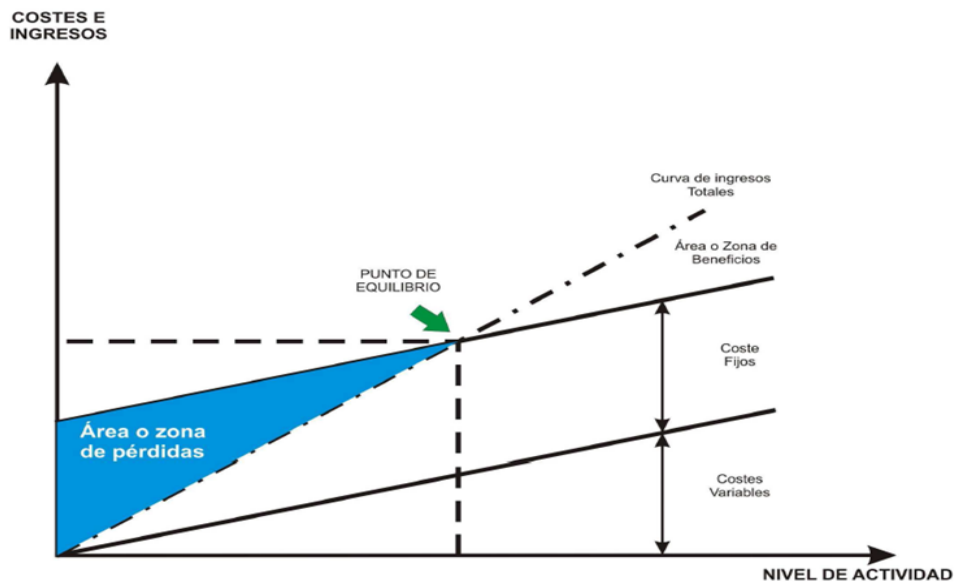


Imagen 8. Costos en Mantenimiento

Fuente: (Rivera, 2011)

2.5.2 Distribución de los Costos

En las empresas organizadas, en donde existen buenos sistemas de información sobre las variables que miden el desarrollo de la operación, se visualizan fácilmente los costos de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

mantenimiento y manifiestan un alto grado de interés por el costo mismo y la rapidez de su crecimiento.

En otras, sin embargo se conocen las sumas invertidas en el Mantenimiento. Pero no se conoce en que rubros: ¿correctivo?, ¿sistemático?, ¿mano de obra?, ¿en repuestos?, y tampoco las posibilidades de su reducción.

El manejo adecuado de los costos de Mantenimiento puede ayudar a vislumbrar para muchas empresas la barrera entre la competitividad y la ruina, como ha sido el caso de empresas que han perpetuado anacrónicos equipos y las que han innovado tecnológicamente sin estar preparadas para el reto de asimilar los nuevos conocimientos y procesos.

Un elemento fundamental es el sistema de información que permite conocer los costos a tiempo, con exactitud y veracidad; además de ello, la información debe ser oportuna, es decir, es necesario diseñar el flujo de datos para que, tan rápidamente como sea posible, ellos sean procesados y también rápidamente sean analizados para tomar acciones correctivas.

Otro elemento es la comunicación y el ambiente propicio que genera una organización adecuada y comprometida, se requieren controles precisos, personal calificado, capacitación, objetivos claros, y gerentes competentes con capacidad para administrar una de las más difíciles operaciones de producción: El Mantenimiento. (Adrogué, 2013)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

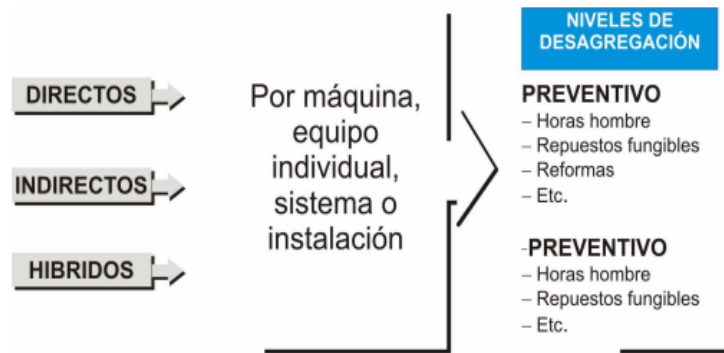


Imagen 9. Distribución de los Costos de Mantenimiento

Fuente: (Rivera, 2011)

Tabla 2. Control de Costos de Mantenimiento.

REQUISITOS BASICOS PARA EL ADECUADO CONTROL DE COSTOS EN UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben de disponer debidamente codificadas todas las máquinas e instalaciones.
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe disponer de arboles de despiece por grupos funcionales y subsistemas para implementar costes desagregadamente.
<ul style="list-style-type: none"> • Los centros de coste o de contabilidad deben poderse interrelacionar (costes de correctivo por máquina, preventivo por sistema, etc.).
<ul style="list-style-type: none"> • Los repuestos deben estar codificados y valorados.
<ul style="list-style-type: none"> • La mano de obra debe conocerse y poderse imputar, tanto los tiempos de actividad como los de paro, preparación etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una información rápida y certera de imputaciones y desviaciones respecto a presupuesto.
<ul style="list-style-type: none"> • Deben realizarse órdenes de trabajo para cualquier actividad con tiempos predeterminados o graduales cuando sea posible.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

- El proceso de programación de apertura y cierre o cambio de órdenes debe ser potente pero ágil, y asumido en la planta.

Fuente: (Rivera, 2011)

2.5.3 Costos del Ciclo de Vida

Son los costos en que incurre la empresa para sostener las áreas de apoyo o de funciones no propiamente productivas y que a su vez dan soporte a las áreas que desempeñan labores que se relacionan directamente con el negocio.

Para que los gastos generales de mantenimiento tengan utilidad como instrumento de análisis, se deben clasificar con cuidado, a efecto de separar el costo fijo del variable, que en algunos casos se asignan como directos o indirectos.

Este punto es discutible porque si bien es cierto que generalmente no se tiene en mantenimiento dominio sobre estos aspectos, también es verdad que mantenimiento “consume” de esos recursos para poder ejercer su función. Una manera de visualizar esto es la abstracción de que mantenimiento es una empresa, por lo tanto sino tuviese ese apoyo, lo tiene que asumir y adquirir para poder funcionar. (Adrogué, 2013)

En la imagen 10, el punto que se subraya como fin de rentabilidad técnica, debe ser definido por Mantenimiento e iniciar, en su caso, un nuevo proceso de adquisición antes de dicha rentabilidad técnica.

El punto de rentabilidad técnica es aquel en el que, desde un punto de vista de coste de ciclo de vida unitario, la línea de ingresos o de beneficios que aporta dicha maquinaria o instalación, es igual o superior a la línea de costes. (Rivera, 2011)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

CICLO DE VIDA DE UN ACTIVO FÍSICO

- **DEFINICIÓN DE INGENIERÍA**
- **ADQUISICIÓN**
- **EXPLOTACIÓN (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)**
- **ENAJENACIÓN**



Imagen 10. Costo del Ciclo de Vida.

Fuente: (Rivera, 2011)

2.5.4 Presupuesto y Análisis de Desviación

Los presupuestos son una de las herramientas fundamentales para valorar los resultados obtenidos por la empresa, tanto a nivel general como por centros de responsabilidad o por productos. Es imprescindible comparar lo sucedido realmente con lo presupuestado.

Se producen desviaciones cuando los resultados reales son diferentes a los resultados previstos. El objetivo del control presupuestario es detectar y analizar las desviaciones. Es parte esencial de la planificación empresarial. La forma de elaborar el presupuesto, y por tanto de realizar su seguimiento y evidenciar posibles desviaciones, es discrecional para cada tipo de empresa. En la imagen 11, se ha recogido algunas de las desviaciones más peculiares y significativas, sobre las que consideramos debe tener el análisis. (Rivera, 2011)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Desviaciones en Presupuesto de Mantenimiento		
Desviaciones en Costes Directos, Preventivos y Correctivos	Mano de Obra	Desviación Económica Desviación Técnica
	Servicios Externos	Contrataciones
Desviaciones en Costes Indirectos	Imputaciones Técnicas del Departamento	Actividades Fijas Actividades Variables

Imagen 11. Desviaciones en Presupuestos de Mantenimiento.

Fuente: (Rivera, 2011)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

3. METODOLOGÍA

- De acuerdo a la situación actual del “Consortio HHA”; se puede determinar que no se cuenta con ningún sistema de gestión para el mantenimiento de los puentes grúas. Para esto se plantea a manera de proyecto sugerir una propuesta para la implementación de un sistema de gestión del mantenimiento, puesto que este tendrá como fin permitirle al consorcio de forma técnica y eficiente un proceso de alta calidad.
- En este proceso se pasa a determinar los temas a trabajar y a su vez se crea un equipo de trabajo, dónde se repartirán dichas funciones, dando responsabilidades a cada integrante por ejemplo: “1 ingeniero”, se encargara de recolectar la información pertinente al sistema de gestión.
- Posteriormente serán estudiadas las condiciones reales de calidad y eficiencia de los equipos. Todo esto sujeto a la aprobación de los directivos, con previa revisión y ponencia de las partes implicadas que permitan implementar un sistema de gestión para los equipos.
- En la gestión administrativa, las cuales serán el punto de partida para el desarrollo de las políticas de Aguas Nacionales y/o EPM, quienes al final se encargarán de la operación de la planta, estableciendo los parámetros para ésta gestión.
- A continuación se iniciará por identificar los puentes grúas para el área preliminar, su capacidad de carga, su intensidad de trabajo, en los cuales se planea aplicar inicialmente la gestión de mantenimiento. Para esto se debe contar con la asesoría los ingenieros residentes del “Consortio HHA” encargados de la adquisición de los equipos, basandonos en la documentación tales como: manuales y folletos

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

entregados por las empresas contratistas encargadas de la instalación de los puentes grúas.

- Considerando los equipos de mayor demanda de trabajo, puesto que están ubicados en la zona mayor fluencia que es la zona preliminar, se consideró que los puentes grúas que se encuentran en el edificio de rejas – areá de contenedores, serán los que tengan mayor flujo de trabajo. Por ello se cuenta con dos puentes grúas que operaran sobre las mismas vigas rodaduras y que uno de ellos estará en stand-by, para el respaldo del otro equipo cuando lo requiera o esté en mantenimiento.
- El perfil del talento humano solicitado para el mantenimiento de los puentes grúas, será definido por el consorcio HHA, que será la encargada de poner en funcionamiento la planta, después de terminar todas las tareas de instalación de los equipos por 1 año, después pasara a encargarse EPM y/o Aguas Nacionales, este último personal establecera con documentación y base datos el perfil y las funciones de cada persona.
- Demostrandose las necesidades de la gestión para el mantenimiento se delinearán los sistemas de información para el cumplimiento de actividades, ya sean operativas u/o administrativas. Para llevar a cabo este proceso, se estudiarán y solicitarán documentaciones técnicas, folletos y manuales necesarios en la planta y en el servidor de la empresa; se tendrá el acompañamiento del asesor de la tesis de grado.
- Teniendo en cuenta los catálogos, folletos y manuales de los puentes grúas, se programarán las diversas actividades de mantenimiento en el sitio, areá o edificio, que se implementara la gestión del mantenimineto. Por consiguiente se implementaran bases de datos para terminar procesos que no han sido terminados o que están inconclusos y que se consideren necesarios.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

- Basado en la gestión de mantenimiento se van a establecer los puntos necesarios para realizar las actividades tanto operativas como administrativas. Para que podamos definir estos puntos, se tendrá en cuenta el personal necesario, también se debe tener en cuenta manuales y catálogos de herramientas aprobados por el personal de calidad de la planta.

- Para que lo anterior se cumpla se debe tener un buen programa de mantenimiento que incluya tanto programas preventivos como predictivos, las cuales permitirán hacer una evaluación estricta de los puentes grúas; para lo cual también es necesario conocer las empresas disponibles en la ciudad o en el país, que pueden en un momento dado prestar sus servicios para reparación o mantenimiento predictivo. Para lograr lo anterior es necesario contar con personal calificado y empresas contratistas con alta trayectoria en este campo.

- En el desarrollo de esta gestión se fundamentaran las estrategias pertinentes para la administración del mantenimiento, se contara con personal propio de la planta y con la contratación de contratistas para los mantenimientos requeridos.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Equipos Elevados del Tratamiento Preliminar

En la tabla 3, se hace referencia a los equipos elevados o puentes grúas del proceso preliminar de la PTAR, los cuales se consideran fundamentales para el proceso.

Tabla 3. Equipos Elevados del Proceso de Tratamiento Preliminar, PTAR.

Ubicación del Equipo	Nombre del equipo	Proceso	cantidad de equipos	Capacidad de carga(Ton)
Canal de Entrada	Rastrillo para el canal de entrada	Está destinado básicamente a extraer los desechos flotantes más grandes que llegan a los dos canales de entrada de la PTAR y que quedan en las barras del primer filtro de residuos (Con una separación de 200 mm entre las barras).	1	1.2

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

		<p>El rastrillo se traslada sobre un riel, luego desciende y como una pinza, sujeta los residuos que quedan entre las barras.</p> <p>Ver ficha características técnicas y de operación en los Anexos A y B.</p>		
Edificio de Rejas Área de Finos y Gruesos	Puente grúa birriel	Está destinado al izaje de cualquier equipo instalado en este edificio que se encuentre averiado o en mantenimiento.	1	6 Ton
Edificio de Rejas Área de Contenedores	Puente grúa birriel	Están destinados a la extracción de los contenedores que se encuentran con los desechos que fueron introducidos por	2	10 Ton

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

		las rejas de finos y gruesos.		
Edificio de Lavado y Clasificación de Arena	Puente grúa y birriel	Está destinado al izaje de cualquier equipo instalado en este edificio que se encuentre averiado o en mantenimiento.	1	10 Ton
Estación de Bombeo de Entrada	Puente grúa y birriel	Está destinado al izaje de cualquier equipo instalado en este edificio que se encuentre averiado o en mantenimiento.	1	12,5 Ton

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1 Formatos de Mantenimiento

Se Observan algunos formatos de mantenimiento que pueden ser adaptados a los procesos y equipos de la PTAR y que permitirán llevar un control, con un software de mantenimiento apropiado para guardar, consultar y procesar información.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

En la Imagen 12, se muestra ejemplo claro de una orden de trabajo (OT). Estos formatos permiten tabular información de una manera más rápida, supervisar la ejecución de las labores realizadas por el personal operativo de los puentes grúas.

1. Identificación de la grúa:

Grúa n.º :		Propietario:
Marca.:		
Tipo.:		Domicilio:
N.º de serie. .:		
Matrícula . . .:		

2.1. Registro de inspecciones oficiales de la base:

INSPECCIONES OFICIALES DE LA BASE				
FECHA	TIPO	ENTIDAD INSPECTORA (O.C.A.)	RESULTADO (Firma y sello del O.C.A.)	PROXIMA REVISIÓN

2.2. Registro de inspecciones oficiales de la estructura:


INSPECCIONES OFICIALES DE LA ESTRUCTURA				
FECHA	TIPO	ENTIDAD INSPECTORA (O.C.A.)	RESULTADO (Firma y sello del O.C.A.)	PROXIMA REVISIÓN

Imagen 12. Formato para Orden de Trabajo.

Fuente: (Estatal, 2003)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

En la Imagen 13, se muestra el formato de una hoja de inspección diaria para los puentes grúas de una planta. Con este formato se pretende plantear unas pautas de mantenimiento programadas para evitar que el operario omita algún paso o no registre la información necesaria y así poder prevenir posibles fallas.

		INSPECCION PUENTES GRUA			Vigencia: 14-03-2013 Pág. 1 de 2	
FECHA:		AREA:		MARCA:		
MODELO:		FABRICANTE:		CAPACIDAD:		
CERTIFICADO:		CERTIFICADO POR:				
TIPO DE GRUA:		Puente		Pórtico		Semi-Pórtico
INSPECCIONADO POR:		Ménsula		Pescante		CARGO:
No	ASPECTO A INSPECCIONAR	B	M	NA	OBSERVACIONES	
1	Ausencia de etiquetas que indiquen que el equipo se encuentra fuera de servicio y/o en mantenimiento					
Gancho:						
2	Seguro o pestillo de seguridad- abertura del gancho					
3	Ausencia de grietas, deformaciones.					
4	Ausencia de torsión en la punta					
5	Giro libre de 360°					
6	Juego entre el rodamiento o buje de la base del gancho					
7	Estado de las carcasas del gancho y ajuste tornillos					
8	Capacidad de carga sea legible sobre gancho o carcaza.					
Poleas del gancho						
9	Giro libre					
10	Ausencia de grietas, entalladuras o deformaciones					
Cable de carga						
4	Menos de 12 hilos rotos a lo largo de una vuelta o menos de 4 alambres rotos en un toron					
5	Ausencia de deformaciones o aplastamientos					
6	Reducción del diámetro inferior al 10%					
7	Ausencia de Corrosión.					
Cadena de carga						
8	Ausencia de muescas					
9	Ausencia de Grietas.					
10	Ausencia de Deformaciones.					
11	Ausencia de Abrasión (presencia de puntos brillantes).					
12	Ausencia de Corrosión.					
13	Ausencia de Entorchaduras.					
14	Lubricación (ausencia de chasquido al subir o bajar					
15	Estado de los resortes finales de carrera (si aplica)					
Mando						
16	Estado y funcionamiento adecuado de pulsadores y capuchones.					
17	Estado de la carcasa, libre de roturas y con todos sus tornillos.					
18	Señalización de los mandos, de forma que esté legible y coincida con los movimientos que indica.					
19	Estado y funcionamiento de la parada de emergencia.					
20	Estado y ajuste adecuado de la guaya de alivio de tensión de la botonera.					
21	Estado y aislamiento adecuado del cable de alimentación de la botonera.					
Sistema de alimentación eléctrica/neumática						
22	Estado del cable/manguera tipo festón y funcionamiento adecuado de los carritos porta cables/manguera, de forma que rueden libremente.					
23	Estado y funcionamiento adecuado del Sistema de alimentación eléctrica/neumática longitudinal					

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Un buen plan de megado de motores esta siempre en una gestión de mantenimiento. En la Imagen 14, se muestra un formato para la recolección de todos los datos de medida que se requieren.


	PRUEBA DE AISLAMIENTO MOTORES		PTAR-F-MELE-017	
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR - Bello		Revisión	0
		Fecha	09/06/2017	
Fecha		Plano		
Lote de Control		Lote de Trabajo	Ficha	
Ubicación				
DATOS DE PLACA				
NOMBRE (TAG)		POTENCIA [kW]		R.P.M
FABRICANTE		VOLTAJE [V]		NUMERO DE FASES
TIPO		CORRIENTE [A]		CLASE AISLAMIENTO
SERIE		FRECUENCIA [Hz]		TEMPERATURA AMBIENTE
MEDIDAS RESISTENCIA DE AISLAMIENTO				MEDIDAS INDICE DE POLARIZACION
DESCRIPCION	ENTRE	RESISTENCIA t: 1 min	RESISTENCIA t: 10 min	IP= Ra t:10 min / Ra t:1 min
AISLAMIENTO FASE - TIERRA	U-GND			
	V-GND			
	W-GND			
AISLAMIENTO FASE	U-V			
	U-W			
	V-W			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO UTILIZADO PARA LAS PRUEBAS				
Marca			Modelo	
Serie			Fecha de Calibración	
CRITERIO DE ACEPTACION				
Voltaje Aplicado		Duración de la Prueba		
Aislamiento mínimo aceptable		Aceptado o Rechazado		
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO [MΩ] IEEE Std 43-2000				
Mínima IR 1 min	Muestra de prueba			
kV* + 1	Para la mayoría de devanados de antes de 1970, todos los devanados de campo, y otros no descritos abajo			
100	Para la mayoría de armaduras de CC y devanados de CA construidos alrededor de 1970 (bobinas pre-formadas)			
5	Para la mayoría de las máquinas con bobinas del estator bobinadas al azar y bobinas preformadas con rango inferior 1 kV			
* kV es el voltaje nominal de terminal-a-terminal de la máquina, en kV rms				
CRITERIO DE ACEPTACION INDICE DE POLARIZACION				
AISLAMIENTO	INDICE DE POLARIZACION MÍNIMO			
Clase A	1,5			
Clase B	2,0			
Clase F	2,0			
Clase H	2,0			
COMENTARIOS U OBSERVACIONES:				
	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA
SUBCONTRATISTA				
MONTAJE				
CALIDAD				
INTERVENTORIA				

Imagen 14. Formato de Megado.

Fuente: (Ptar-Bello, 2017)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

El formato de hoja de vida de un puente grúa sirve como soporte de la ejecución de los mantenimientos realizados por el personal y posterior a esto permite llevar un control histórico de las actividades ejecutadas.

Su principal objetivo es permitirle al personal de mantenimiento un análisis más a profundo y determinar las fallas del equipo, o si por diferentes motivos se debe realizar un reclamo al proveedor por garantía.

		HOJA DE VIDA DE PUENTE GRUA		Rev.	
		Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		Fecha	
Maquina-equipo:					
Lote N°:					
Ficha:					
Seccion:					
Tag N°					
Referencia					
Caracteristicas generales					
peso:		dimensiones:			
capacidad de trabajo:					
equipo-accesorios(caracteristicas tecnicas)					
elemento	marca	cantidad	caracteristicas	Fecha del mtto:	
II 2G Ex e IIC T5					
II 2G Ex e IIC T5					
			T5= La temperatura de la superficie del dispositivo no sobrepasara los 100°C		
			IIC= Protección en el entorno gaseoso mas explosivo (hidrógeno)		
			e= Certificación de la norma europea ATEX		
			Ex= Equipo aprueba de explosión		
			G= Gas		
			2= Entorno probablemente peligroso		
			II= Grupo II de "otros" entornos (industriales, quimicas,refinerias etc)		
mtto realizado por:					
Firma de aprobacion					

Imagen 15. Formato Hoja de Vida.

Fuente: Elaboración Propia.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

4.2 Análisis de Costos Para Actividades de Mantenimiento

Como actividad ilustrativa, se propone la tabla 4, en la que se hace un análisis de costos directos e indirectos en el mantenimiento del rastrillo, el cual es una de las más importantes para el área de tratamiento preliminar de PTAR Bello y que según la tabla 3, es una de los equipos críticos del proceso.

Tabla 4. Costos de Mantenimiento

Análisis de Costos para actividades de mantenimiento del puente grúa del área de contenedores				
ACTIVIDAD	Tipo de mantenimiento	Tipo de gasto	Recurso necesario	Costo aproximado (COP)
Revisión visual	Preventivo	Directo	Operario	300.000
Revisión de la guaya	Preventivo	Directo	Operario	300.000
Revisión rodamientos	Preventivo	Directo	Tecnólogo Mecánico y auxiliar	400.000
Análisis termográfico a rodamientos	Predictivo	Directo	Ingeniero Electricista y asistente	1'300.000
Prueba de aislamiento	Predictivo	Directo	Ingeniero Electricista y asistente	1'200.000
Cambio de rodamiento por daño	Correctivo	Indirecto	Tecnólogo Mecánico y auxiliar, herramienta especializada	2'500.000
Limpieza general	Preventivo	Directo	Tecnólogo Mecánico y auxiliar	250.000
Gastos administrativos, informáticos y generales	preventivo y correctivo	Indirecto	Ingeniero residente, personal de oficinas, personal de servicios generales	900.000

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que el sistema para la gestión del mantenimiento de los puentes grúas del área tratamiento preliminar, propuesta en este trabajo, es de tipo específica puesto que se debe realizar en todos los puentes grúas, no solo en el área preliminar sino en toda la planta.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

4.3 Listado de Repuestos

En la siguiente lista, se presentan los anexos que corresponden a las listas de repuestos para los equipos elevados o puentes grúas más necesarios para dichos equipos.

- **Monorriel - rastrillo de canal de entrada.**
(Ver Anexo C).
- **Puente grúa de rejas – área de finos y gruesos.**
(Anexo E).
- **Puente grúa de rejas – área de contenedores.**
(Anexo G).
- **Puente grúa de lavado y clasificación de arena.**
(Anexo I).
- **Puente grúa de bombeo de entrada.**
(Anexo K).

4.4 Costos por Falla de un Puente Grúa.

Tabla 5. Costo de no Operación por Falla en un Puente Grúa

Costo comercial por cada puente grúa.	Tiempo de instalación de cada equipo (meses).	Costos por el mantenimiento de los equipos instalados en cada edificio.
\$ 89.826.815	2 meses	\$ 2.000.000

Fuente: Elaboración propia

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

4.5 Implementación del Programa de Mantenimiento

Se realizara la descripción con la que se puede generar un (Check List) para ejecutar el procedimiento de los puentes grúas, como una de las componentes de los equipos de proceso.

En la Imagen 16, se presenta un mapa conceptual que indica cómo realizar un procedimiento de puentes grúas y que ejecutar después de identificarlos. Luego de su localización, se debe implementar (si no se tiene) la ficha técnica de los mismos. Después para cada puente grúa se verifican las frecuencias y rutinas de mantenimiento.

Se crearan ítems para las verificaciones en campo de los equipos en funcionamiento, planear y realizar pruebas de frenado y de carga. Basados en el análisis anterior, se debe resaltar que los puentes grúas pueden estar en ambientes especiales tales como: zonas clasificadas o corrosivas. Por ende se debe tener más cuidado en la atención de éstas áreas ya que pueden acelerar el deterioro del equipo.

Realizando un análisis de estos factores se pueden programar intervenciones y actividades de mantenimiento certeras que disminuyan el riesgo de paro del equipo por falla.

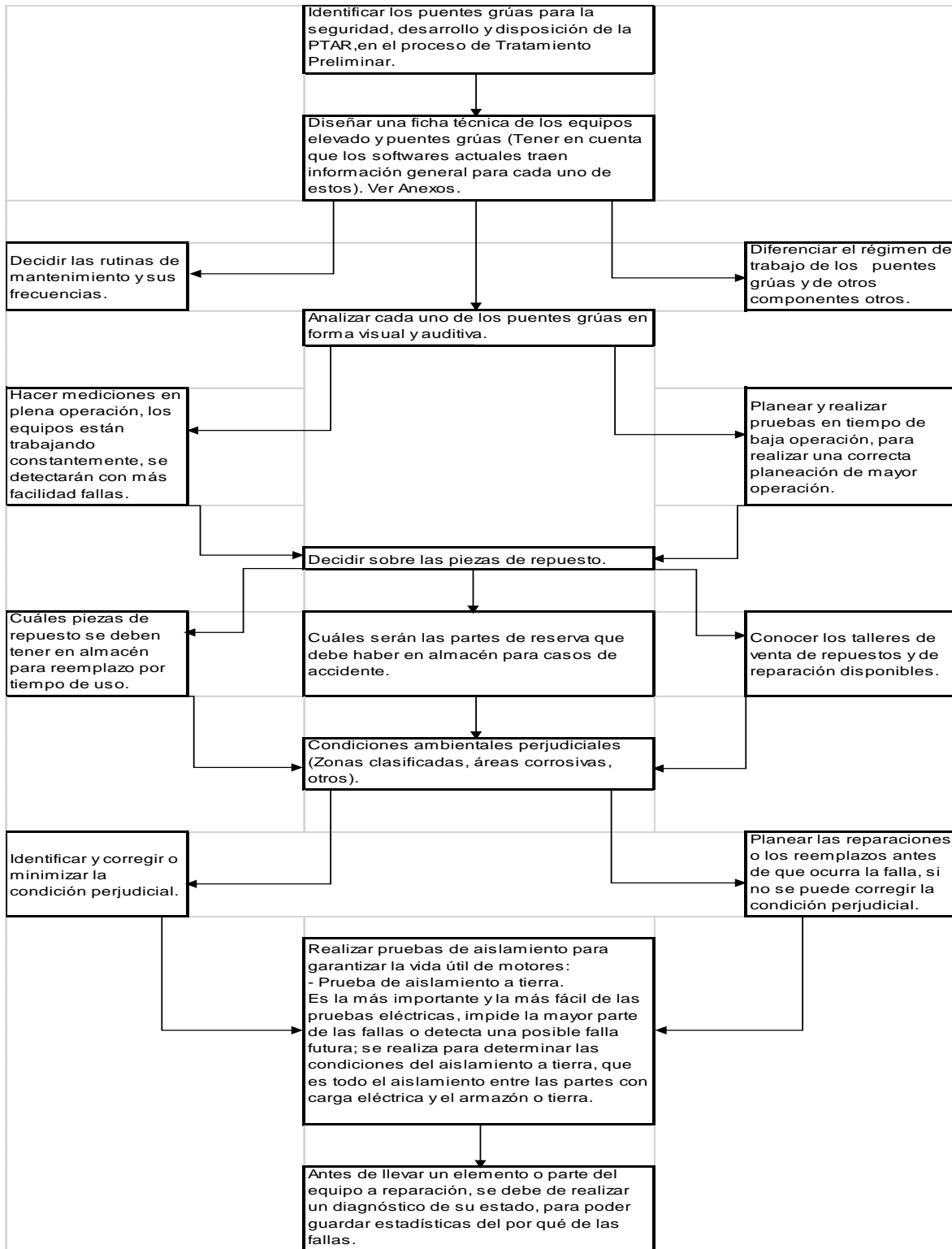


Imagen 16. Mapa Conceptual para Elaborar Listas de Chequeo

Fuente: Adaptado de (Arguello, 2017)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

En la Imagen 17, se registran las actividades fundamentales de mantenimiento preventivo para un puente grúa.

SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO A REALIZAR	PERIODICIDAD	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS	TIEMPO EJECUCIÓN
Sistema de Elevación	Revisar que el gancho funcione o garantice la operación	DIARIO	OPERADOR	Inspección visual	30 MIN
	Revisar estado y funcionamiento del sistema de poleas	MENSUAL	MECANICO	Herramientas menores, llaves mixtas	1 HORA
	Revisar que los cables no estén deteriorados o tengas hilos sueltos, si es así considerar inmediato cambio	SEMANTAL	OPERADOR	Inspección visual	1 HORA
	Verificar estado y funcionamiento de los frenos	TRIMESTRAL	MECANICO	Llaves mixtas	1 HORA
	Revisar que la caja reductora se encuentre operativa	MENSUAL	MECANICO	Llaves mixtas, herramientas menores	45 MIN
	Verificar nivel de aceite de la caja reductora	SEMANTAL	LUBRICADOR	Inspección visual	15 MIN
	Cambio de aceite de la caja reductora	SEMESTRAL	LUBRICADOR Y MECANICO	Aceite, filtro, herramientas menores	2,5 HORAS
Mecanismo de Traslación	Revisar amarre y holguras de ejes que no generen vibraciones	MENSUAL	MECANICO	Llaves mixtas	1,5 HORAS
	Revisar estado y funcionamiento de los frenos	TRIMESTRAL	OPERADOR	Inspección visual	1 HORA
	Verificar nivel de aceite de la caja reductora	SEMANTAL	LUBRICADOR	Inspección visual	15 MIN
	Revisión de ruedas de traslación que no presentes golpes ni ralladuras	TRIMESTRAL	MECANICO	Llaves mixtas	1,5 HORAS
	Comprobar estado de la caja reductora	TRIMESTRAL	MECANICO	Herramientas menores	2,5 HORAS
Sistema de Mando	Comprobar señales de mando	SEMANTAL	OPERADOR	Inspección visual	30 MIN
	Verificar estado y funcionamiento de la botonera	DIARIO	OPERADOR	Inspección visual	15 MIN
	Ajustar botones de mando	TRIMESTRAL	ELECTRICO	Herramientas menores	1,5 HORAS
Sistema Eléctrico	Prueba de aislación	MENSUAL	ELECTRICO	Probador	1 HORA
	Comprobar conexiones eléctricas	SEMANTAL	ELECTRICO	Herramientas menores, cintas aislante o auto fundente	1,5 HORAS
	Revisar estado de las conexiones eléctricas	MENSUAL	ELECTRICO	Herramientas menores, Inspección visual	1 HORA
	Ajuste de conexiones eléctricas	TRIMESTRAL	ELECTRICO	Herramientas menores, Multímetro y Cinta aislante	3 HORAS
Estructura Mecánica	Lubricación manual	SEMANTAL	LUBRICADOR	Lubricante, paño industrial	2 HORAS
	Apretar pernos de toda la estructura, que no se encuentren sueltos o golpeados	TRIMESTRAL	MECANICO	Llaves mixtas	3 HORAS
	Revisar estado de los caminos de rodadura, pilares y vigas, que no presentes condiciones no operacionales	MENSUAL	OPERADOR	Inspección visual	1 HORA
	Verificar estado de carril de rodadura del carro	SEMESTRAL	OPERADOR	Inspección visual	3 HORAS
	Comprobar estado de las soldaduras	TRIMESTRAL	INGENIERIA	Líquidos penetrantes, Inspección visual	2 HORAS
	Verificar estado de la pintura y posible corrosión	SEMESTRAL	INGENIERIA	Medidor de espesores, Inspección visual	2 HORAS

Imagen 17. Tareas de Mantenimiento Preventivo.

Fuente: Adaptado de (IMOCOM, 2013)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

4.6 Softwares de Mantenimiento

Toda empresa o compañía debe contar con un sistema o programa de Software que les permita dar la informar pertinente y precisa de todos sus equipos de una manera rápida, como por ejemplo: Stock de repuestos, programación de actividades, entre otros.

Con la gran de manda que existe en el mercado mundial de diferente software de mantenimiento, las empresas se encargan de seleccionar el más adecuado para implementar en su compañía y claro está el presupuesto que dispongan.

Se debe resaltar que entre la gran variedad de software que existe para el mantenimiento siempre existirán diversas aplicaciones dentro de su menú principal.

4.7 RCM3

Es un software desarrollado por IRIM para llevar a cabo el proceso de implantación de RCM (Reliability Centred Maintenance, mantenimiento centrado en confiabilidad) de una forma eficaz y práctica. RCM3 permite aplicar de forma ordenada y metodológica cada una de las fases que componen un proceso RCM. RCM3 es acorde con la norma SAE JA 1011, que establece que tipos de metodologías pueden considerarse RCM a todos los efectos. (Trijueque, 2009)

4.7.1 Función del RCM3 Dentro de la PTAR

El software tendrá la función de proporcionar todos los datos e información técnica de todos los equipos de la planta, las cuales incluirán: funciones, capacidad de trabajo del equipo e historial del equipo.

En La imagen 18, se muestra la configuración inicial de la interfaz.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

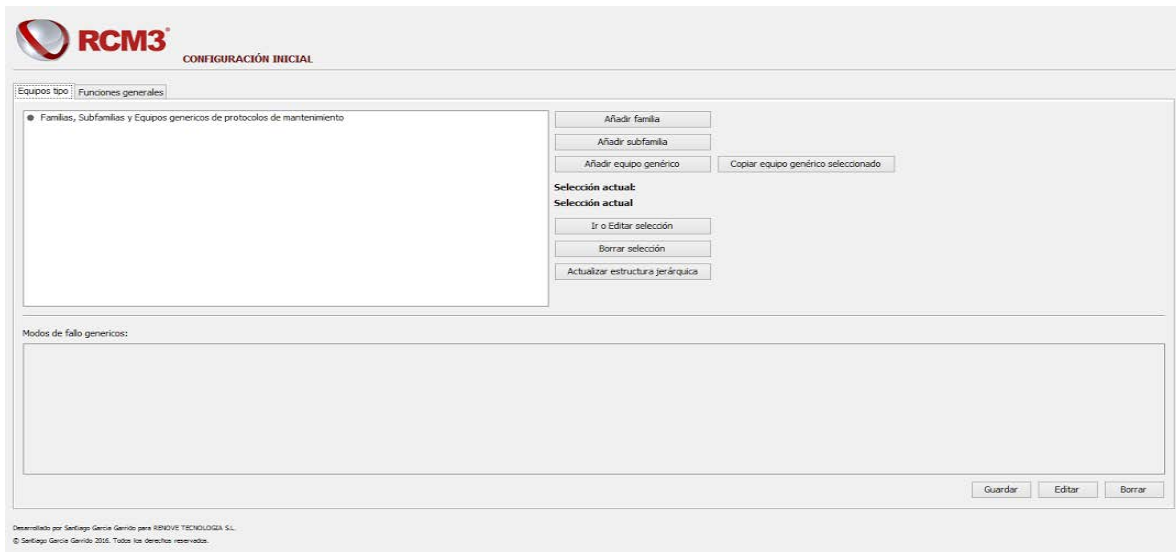


Imagen 18. Página de Configuración Inicial RCM3.

Fuente: (Tecnología, 2009)

4.8 AUDITEC

AUDITEC se basa en el análisis de más de 130 puntos referidos a la gestión que se realiza en el departamento de mantenimiento analizado.

La gestión del departamento se divide en 13 áreas (personal, plan de mantenimiento, mantenimiento legal, implantación de técnicas predictivas, gestión del correctivo, gestión de repuestos y consumibles, gestión de herramientas, software de gestión de mantenimiento, información e informes, etc).

Para cada uno de ellos el programa plantea una serie de cuestiones que deben ser analizadas y valoradas por el auditor, que determina cual es la situación en comparación con el modelo de excelencia que el propio programa propone.

Pueden realizarse diferentes tipos de auditorías (básicas, detalladas y completas), con una profundidad y exhaustividad diferentes. El Auditor valora cada una de las cuestiones

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

analizadas con valores que van entre 0 y 4. Para todos aquellos aspectos que obtienen las valoraciones más bajas (0 y 1) el auditor debe detallar la situación y proponer soluciones de mejora. (Trijueque, 2009)

4.8.1 Funciones del Auditec Dentro de la PTAR

AUDITEC determina la valoración obtenida en cada una de las áreas de gestión, como se ve afectada la disponibilidad, la fiabilidad, el coste, la seguridad, la vida útil o el riesgo de gran avería con el resultado obtenido, aporta una valoración global de la situación y genera con todo ello un completo informe que el usuario puede editar, si lo desea. (Trijueque, 2009)

En la imagen 19, se muestra el módulo de inicio de AUDITEC.



Imagen 19. Página de Inicio AUDITEC

Fuente: (Trijueque, 2009)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

Es importante definir una correcta metodología de mantenimiento, que se ajuste a las condiciones de procesos que se encuentran en la planta.

Un análisis de activos, en este caso aplicado a los puentes grúas, es la información técnica que se requiere para tener una base de datos confiable que pueda garantizar el correcto funcionamiento de los elementos del equipo.

Realizando una buena gestión de mantenimiento se pueden llegar a lograr grandes resultados para la empresa, realizando una buena implementación del mantenimiento preventivo, se pueden evitar horas de paro en los equipos que pueden afectar importantes procesos de la planta.

La zona de tratamiento preliminar es considerada la zona de mayor importancia y la más delicada de la planta, es por esto que es necesario contar con un plan de contingencia que permita la implementación y posterior desarrollo de la gestión del mantenimiento.

Cuando se procede en un sistema de gestión, se deben llevar a cabo todos los costos directos e indirectos de la empresa, que este conlleva. Es importante llevar un control de los ciclos de vida útil de todos los equipos instalados dentro de la compañía, en la gestión se debe de identificar el nexo entre la producción y el mantenimiento, para verificar si esta relación es viable.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

A través de investigaciones se pudo establecer que realizando buenas prácticas de mantenimiento se reducen costos; todo esto funciona fundamentalmente con la gerencia de la empresa, es decir implementando estrategias y metodologías, puesto que en muchas empresas observan al área de mantenimiento como una obligación.

Pudimos observar los diferentes programas que se pueden implementar para llevar un correcto control de los equipos y así garantizar el buen funcionamiento de estos, por ejemplo: formatos de hoja de vida, check list, software para la aplicación y estrategias de mantenimiento.

Cuando una planta decide contratar subcontratistas para realizar el servicio de mantenimiento para sus equipos, debe contar con el programa de mantenimiento preventivo establecido y con un control estricto del mantenimiento definido, de modo que tenga la información suficiente para verificar, si los objetivos de los equipos sí se están logrando.

Para un siguiente trabajo se podrán analizar los diferentes equipos que se encuentran distribuidos dentro de la planta ya sean los puentes grúas, motores, bombas, válvulas, tuberías entre otros, que pueden ser intervenidos técnicamente por parte del personal de mantenimiento.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

REFERENCIAS

- Adrogué, E. (8 de Febrero de 2013). *Club de Mantenimiento*. Obtenido de <http://www.clubdemantenimiento.com/los-costos-en-la-funcion-mantenimiento/>
- Arguello, J. (2017). *Diseño Estructural de Gestión de Mantenimiento*. Medellín: ITM.
- Becerra, F. (2011). *STARTING*. Obtenido de [mantenimientomundial: http://www.e-starting.com/notas.html](http://www.e-starting.com/notas.html)
- Borero, C. (1991). *Manual de Mantenimiento*. Santafe de Bogotá: Grupo de Publicaciones SENA.
- Colmenares, O. G. (2014). Prospectiva Metodologica para el Mantenimiento Preventivo. *Ingenium*, 23-27.
- Elejabarrieta, J. B. (febrero de 2000). Evolución en la Problemática de Mantenimiento y Cambios Necesarios En Los Sistemas de Gestión. BILBAO, ESPAÑA: Revista de Ingeniería DYNA.
- EPM. (02 de 03 de 2018). Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/home/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-bello>
- Estatal, A. (17 de Julio de 2003). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-14327
- Fernandez, D. J. (Marzo de 2008). *Mantenimineto Industrial*. Obtenido de <https://www.revistavirtualpro.com/revista/mantenimiento-industrial/22>
- Garrido, S. G. (2012). *RENOVE TECNOLOGIA*. Obtenido de <http://www.mantenimientopetroquimica.com/tiposdemantenimiento.html>
- IBM. (2018). *Ejemplo de un Proceso de negocio de orden de trabajo*. Obtenido de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSKTXT_7.2.1/com.ibm.ccmd.b.doc_721/workflow/c_sample_work_order.html
- IMOCOM. (14 de 03 de 2013). Formato de Inspección Diaria. Bogota, Cundinamarca,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Colombia.

Jimenez, E. B. (2015). *GUIA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE APLICACIÓN EN INGENIERIA MECANICA*. Obtenido de <http://dim.usal.es/areaim/guia%20P.%20I/gruas.htm>

Medrano Márquez, J. Á. (2017). *Mantenimiento: Técnicas y aplicaciones industriales*. Mexico: grupo editorial patria.

Melean, J. G. (23 de Septiembre de 2015). *Gestión Administrativa del Mantenimiento*. Instituto Universitario de Tecnología del Oeste. Mariscal, Sucre: ITO. Obtenido de Gestión Administrativa del Mantenimiento: <https://documents.mx/documents/gestion-administrativa-del-mantenimiento.html>

Nacionales, A. (17 de 03 de 2013). *UVA (Aguas Claras)*. Obtenido de EPM: <http://www.grupo-epm.com/site/aguasnacionales/nuestros-proyectos/plaza-del-agua>

Ptar-Bello. (2017). *Prueba de Aislamiento de Motores*. Bello.

Rivera. (2011). *Gestión economica del mantenimiento*. Obtenido de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis%20para%20marcaci%C3%B3n%20\(para%20Inform%C3%A1tica\)/2011/rivera_re/borrador/convertidas%20pdf/Capitulo%203.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis%20para%20marcaci%C3%B3n%20(para%20Inform%C3%A1tica)/2011/rivera_re/borrador/convertidas%20pdf/Capitulo%203.pdf)

STAHL - Crane Systems. (mayo de 2014). Obtenido de [www.stahlcranes.com - marketing.scs@stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com-marketing.scs@stahlcranes.com)

Tecnicontrol. (2016). *TecniControl S.A.* Obtenido de <http://portal.tc.com.co/tecnicontrol/soluciones/confiabilidad-operacional/cbm>

Tecnologia, R. (2009). *RCM en instalaciones*. Obtenido de <http://softwarercm3.blogspot.com.co/p/software-rcm3.html>

Terotecnic. (2016). *Terotecnic Ingenieria*. Obtenido de Terotecnic Ingeniería, S.L.: <https://www.terotecnic.com/formacion/RBM.html>

Trijueque, M. (2009). *CATALOGO_SOFTWARE_RENOVETEC*. Obtenido de http://www.renovetec.com/editorial/CATALOGO_SOFTWARE_RENOVETEC.pdf

UNRN. (06 de 2009). *Diagrama de Flujo de Trabajo*. Obtenido de <http://unrn.edu.ar/blogs/mantenimiento-industrial-alto->

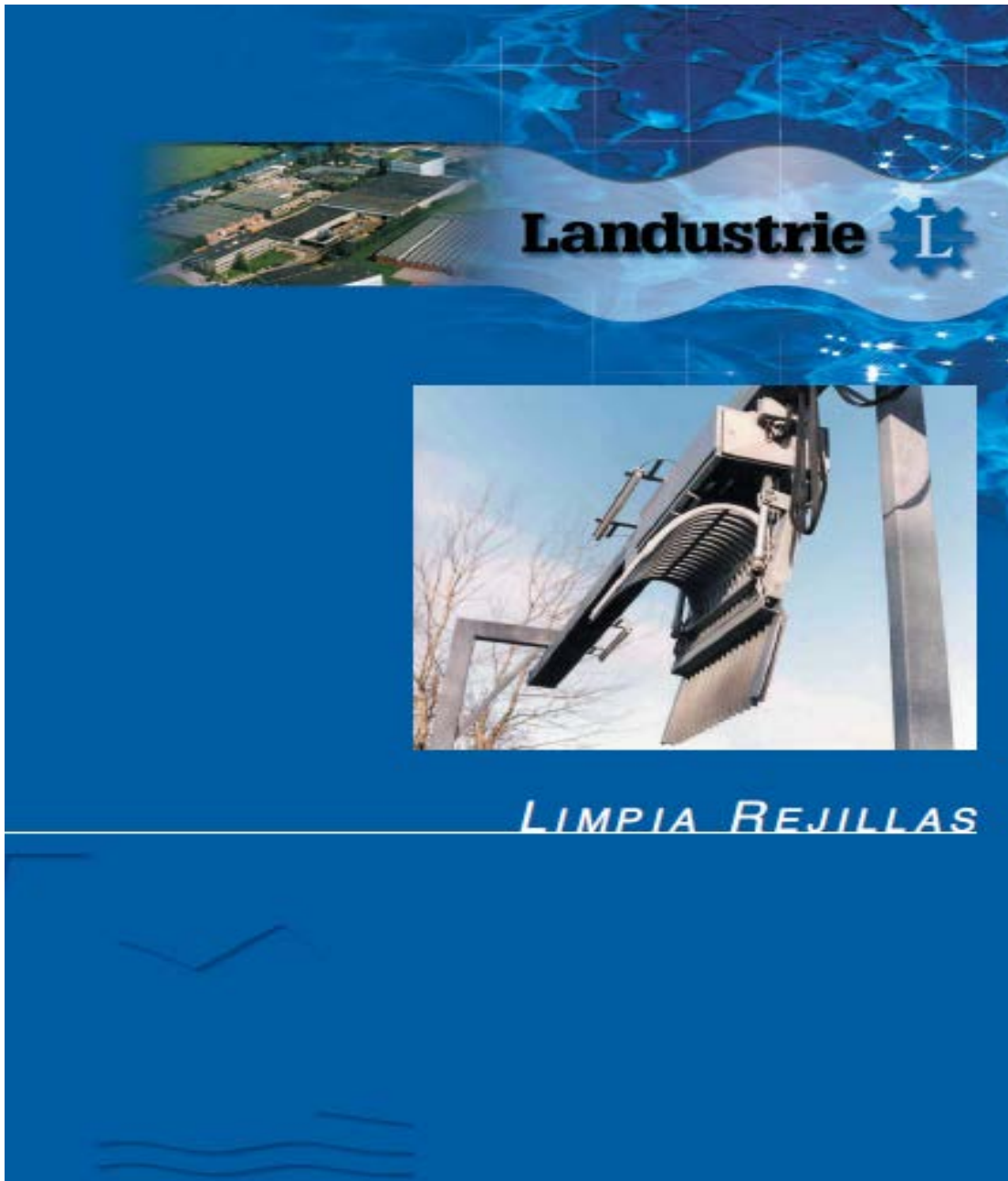
 ITM Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

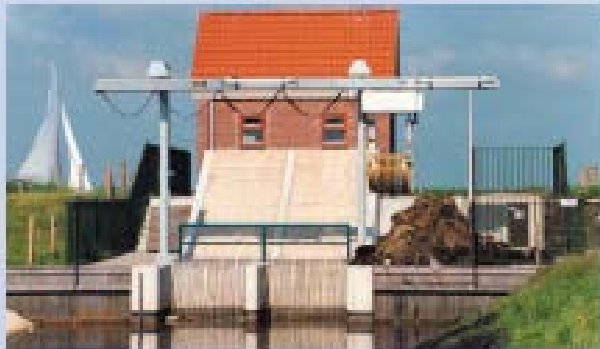
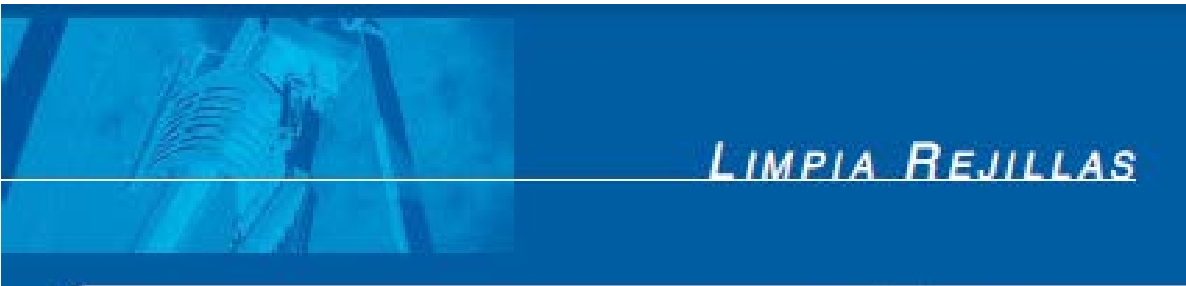
valle/files/2009/06/diagrama-de-flujo-de-procesos_rev_0.pdf

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

APÉNDICE

Anexo A. Polipasto Rastrillo Canal Entrada.





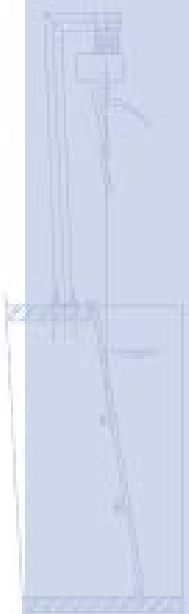
LIMPIA REJILLAS LANDY

Durante los últimos 35 años Landustrie ha controlado aproximadamente el 30% del mercado de los limpia-rejillas tipo Münster.

Landustrie ha fabricado 350 unidades de estos limpia-rejillas. Landustrie se puede considerar como el centro de excelencia en este tipo de equipos. Los limpia-rejillas han sido instalados en una gran variedad de localizaciones para recoger todo tipo de residuos flotantes y en suspensión.

PRINCIPIO

La rejilla se coloca en un canal. Sobre la rejilla se instala un monorail. Sobre él se desliza un carro del que cuelga una pinza. Las uñas de la pinza descienden y se introducen verticalmente entre los barrotes de la rejilla. Cuando están abajo, la pinza se cierra hidráulicamente. La pinza sube con la suciedad atrapada. El carro se desliza lateralmente sobre el monorail, y la pinza se abre sobre el depósito de los residuos, que puede ser, por ejemplo, un contenedor.



CONSTRUCCIÓN

Los dos tipos principales, R66 y R71, tienen la misma construcción básica. Bajo demanda del cliente se puede cambiar:

- ✦ La distancia entre los barrotes.
- ✦ El tamaño de la pinza.
- ✦ La altura de trabajo.
- ✦ Motor a dos velocidades en vez de una.
- ✦ Construcción en acero inoxidable.

El monorail consta de dos perfiles laterales UNP y un listón superior de acero. Del monorail está suspendido el carro con la pinza. La pinza cuelga de cables de acero. La ventaja de este sistema es su aplicación en una amplia gama de rejillas en cuanto a su anchura y profundidad. La longitud del monorail es variable, para facilitar el depósito de los restos. Para cumplir con las normativas actuales sobre bajo nivel de ruido se han tomado las siguientes medidas:

- ✦ Guías de nylon.
- ✦ Motor de bajo ruido.
- ✦ Bomba hidráulica silenciosa.

En caso de existir requerimientos adicionales por normas locales, el carro puede incorporarse a una caja insonorizada.





AUTOMÁTICO

El limpia-rejillas de Landustrie puede operar de forma completamente automática mediante unos sensores, situados por delante y detrás de la rejilla, que miden la diferencia del nivel de agua. También pueden operar manualmente o con un temporizador.

VENTAJAS

- ⊕ La rejilla se limpia de arriba hacia abajo.
- ⊕ El monorail puede tener curvas.
- ⊕ Se pueden depositar los residuos directamente en un camión o contenedor.
- ⊕ La construcción abierta y sencilla ahorra espacio y evita acumulación de suciedad.
- ⊕ Se retiran fácilmente objetos voluminosos como troncos y ramas de árboles.
- ⊕ No hay piezas mecánicas sumergidas.
- ⊕ Perfecto funcionamiento con temperaturas bajo cero.
- ⊕ Sin los inconvenientes de las cintas transportadoras.
- ⊕ El mismo monorail, carro y pinza se pueden utilizar para varias rejillas.
- ⊕ Completamente automatizado.

APLICACIONES

- ⊕ Estaciones de bombeo de agua superficial.
- ⊕ Tomas de agua.
- ⊕ Centrales eléctricas.
- ⊕ Rejillas en los canales de irrigación.
- ⊕ Entrada de agua en desalinizadoras.
- ⊕ Rejillas en plantas hidroeléctricas.

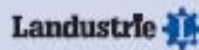


LIMPIA REJILLAS



Detalles técnicos		Tipo R 66	Tipo R71	Tipo R03	
Anchura pinza	standard	1860	1000	1000	mm
		3000	1400	1200	mm
Distancia mínima entre barros	mínimo	20	20	20	mm
Peso del carro	aprox.	920	530	450	kg
Peso de la pinza	aprox.	620	430	290	kg
Peso residuos	aprox.	370	270	210	kg
Máximo peso admitido puntualmente	hasta	1220	700	500	kg
Profundidad máxima de rejilla		21,00	14,70	7,70	m
Motor elevador		4,00	2,2	1,5	kW
Motor desplazamiento lateral		1,00	0,37	0,37	kW
Motor hidráulico		1,10	1,10	0,55	kW
Velocidad elevador	aprox.	18,0	15,0	15,0	m/min
Velocidad lateral	aprox.	30,0	30,0	20,0	m/min
Presión hidráulica		170	170	170	bar

Los detalles técnicos arriba mencionados se refieren a los tipos estándar.
 Bajo demanda del cliente pueden hacerse cambios para solucionar situaciones específicas.



Landustrle Sneek BV
 Apartado de Correos 190
 NL-8600 AD Sneek
 Países Bajos

Tel. +31 515 - 41 68 00
 Fax +31 515 - 41 23 00
 e-mail info@landustrle.nl
 website www.landustrle.nl

Tecnología de Agua



Dirección de oficina
 Polder Zaandijkstraat 6, Sneek

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Anexo B. Hoja de Datos Rastrillo Canal Entrada.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		FICHA TÉCNICA	
Revision: 00 Fecha: 13/11/2014 Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo TAG: REEN-01; REEN 02; REN-04 Especificación Técnica: Section 11312 "Mechanically Cleaned	Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03 Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3 Fabricante: LANDUSTRIE Modelo ofrecido: R-66-7		
		Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		Según Especificaciones y/o Planos	Propuesta del Contratista
Lugar de instalación (Installation site)	[-]	Edificio Obras Entrada	Edificio de rejas
Tipo de instalación (Location)	[-]	Interior	Interior
Clasificación de Áreas Peligrosas (Hazardous Area Classification)	[-]	NEC Class 1, Group D, Division 1	ATEX II2G
Cantidad de canales de entrada (Number of Inlet Channels)	[-]	2	2
Ancho de cada canal (Channel Width each)	[m]	1,5	1,5
Profundidad total del canal (Total channel depth)	[m]	8,45	8,45
Nivel mínimo del agua (Low water depth)	[m.a.s.l 1	1407,86	1407,86
Nivel máximo del agua (High water depth)	[m.a.s.l 1	1408,52	1408,52
Nivel de operación (Elevation operating floor)	[m.a.s.l 1	1415	1415
Nivel fondo del canal (Invert Level)	[m.a.s.l 1	1406,55	1406,55
Caudal máximo a través de un canal (Max. Inflow per Channel)	[m³/s]	3,25 = 6,5 / 2	3,25
<i>Datos técnicos de las rejas de protección</i>		---	---
Dimensiones de la reja (Dimensions of the Bar Rack) W x H	[mm]	1.500 x 4.400	1.500 x 4.500
Dimensiones mínimas barras (Bar size minimum)	[mm]	10 x 75	10 x 80
Espaciamento libre entre barras (clear opening between bars)	[mm]	200	190
Cantidad de rastrillos (Number of rakes)	[-]	---	1
Inclinación de la reja con la vertical (Screen Angle on Vertical)	[°]	15°	15°
Área libre efectiva (Free Surface)	[%]	---	95
Velocidad máxima permisible a través de cada reja (max. Permissible flow velocity through the screen)	[m/s]	1,1	1,1
Presión diferencial máx. permisible (Max. allowable differential Head)	[m]	1,525	1,97
Peso de cada reja (Total Weight, each)	[kg]	---	250
<i>Datos técnicos del rastrillo de limpieza</i>		---	---
Ancho total del rastrillo (Total Rake width)	[mm]	aprox. 1.250	1.250
Apertura del rastrillo (Grab pocket opening)	[mm]	915	1.200

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Tiempo de apertura/cierre rastrillo (Grab Open/Close Time)	[s]	6	6
Capacidad de carga de desechos (Debris Lift Capacity)	[kg]	min. 500	500
Velocidad izaje Rastrillo (Raking Speed Up/Down)	[m/min]	min. 18,25	19
Velocidad traslación der/izq (Traversing Speed Left/Right)	[m/min]	min. 30	30 m/min
Cantidad de ruedas para carruaje (Number of Carriage wheels)	[-]	---	Drive wheels: 2 Travelling wheels: 2 Guide rollers: 4
Diámetro de las ruedas (Wheel diameter)	[mm]	---	Drive wheels: AR-180ZY-49KO-80 Travelling wheels: LR-180ZY-49KO-80 Guide rollers: 100/45/5/20

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO

Revisión:	00
Fecha:	13/11/2014
Cantidad Requerida:	2 un reja / 1 un rastrillo
TAG:	REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica:	Section 11312 "Mechanically Cleaned"
Ficha Técnica:	40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo:	LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante:	LANDUSTRIE
Modelo ofrecido:	R-66-7

FICHA TÉCNICA



Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001
---	------------------------

Potencia motor izaje (Hoist Motor Size)	[kW]	min. 7	7
Potencia motor traslación (Traversing Motor Size)	[kW]	min. 0,3	1,1
Potencia motor sistema hidráulico (Hydraulic Motor Size)	[kW]	min. 1,5	1,5
Presión hidráulica de operación (Hydraulic Operating Pressure)	[bar]	max. 103	máx. 170
Caudal de la bomba hidráulica (Hydraulic Pump Flow)	[L/min]	---	No suministrado por el fabricante
Tipo de aceite hidráulico (Type of Hydraulic Oil)	[-]	aceite biodegradable	Panolin HLP synth 15 (WGK 0)
Peso del carruaje (Weight of Carriage)	[kg]	---	1.055
Peso del rastrillo (Weight of Grab)	[kg]	---	460

Datos técnicos de la estructura del carruaje

Cantidad de rieles (Number of drive tracks)	[-]	---	1
Tipo y dimensiones del riel (Type and dimensions of drive track)	[-]	---	perfil en U / 450 x 320 x 10 mm
Longitud del riel (Length of the drive track)	[m]	---	10
Altura de montaje del riel (Height of the drive track)	[m]	---	4,5
Tipo de soportes del riel (type of supports for the drive track)	[-]	---	Suspendido

MATERIALES

	Según Especificaciones y/o Planos	Propuesta del Contratista
--	-----------------------------------	---------------------------

Datos técnicos de las rejas de protección

Reja de Barras (Bar Rack)	[-]	AISI 316L	Stainless steel 1.4404
Pernos de anclaje de expansión (Anchor Bolts of the mechanical expansion type)	[-]	---	A4

Datos técnicos del rastrillo de limpieza

Rastrillo (Grab Rake)	[-]	AISI 316L	Stainless steel 1.4404
-----------------------	-----	-----------	------------------------

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Guayas de Izaje (Hoist Cables)	[-]	AISI 304	Stainless steel 1.4401
Carruaje (carriage)	[-]	Acero al carbono galvanizado en caliente	Acero al carbono galvanizado en caliente
Ruedas (Wheels)	[-]	---	Polyurethane with alu core / Polyamide PA 6G
Rieles (Tracks)	[-]	Acero al carbono galvanizado en caliente	Acero al carbono galvanizado en caliente
Estructura apoyo rieles (Steel Structure for Tracks)	[-]	Acero al carbono galvanizado en caliente	Acero al carbono galvanizado en caliente
Tornillos, tuercas y arandelas sujeción estructura (Bolts, Nuts and Washers for Steel Structure)	[-]	AISI 316L	A4
Pernos de anclaje de expansión (Anchor Bolts of the mechanical expansion type)	[-]	AISI 316L	A4

Motor eléctrico para izaje	Según Especificaciones y/o Planos	Propuesta del Contratista
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	No clasificado	ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz

Detalles del Motor (Motor Details) ---

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO



Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Sección 11312 "Mechanically Cleaned"
Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante: LANDUSTRIE
Modelo ofrecido: R-66-7

FICHA TÉCNICA

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	
Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001

• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Neudecker & Jolitz - HIMMEL
• Código letra (Code letter)	[-]	NEMA Code letter F	No suministrado por el fabricante
• Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla	Jaula de ardilla
• Placa de características (Characteristics nameplate)	[-]	SI	SI
• Dimensiones (Physical dimensions)			
• Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	No suministrado por el fabricante
• Peso (Mass)	[N]	---	No suministrado por el fabricante
• Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	No suministrado por el fabricante
• Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	Directo reversible	Directo reversible
• Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	No suministrado por el fabricante

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO



Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Section 11312
 "Mechanically Cleaned
Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante: LANDUSTRIE
Modelo ofrecido: R-66-7

FICHA TÉCNICA

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001
---	------------------------

◦ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	min. 7	7 kW
◦ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	No suministrado por el fabricante
◦ Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	No suministrado por el fabricante
◦ Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	1.782
◦ Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	4
◦ Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	NEMA Standard publication MG1-1998 Ver "Electric motors" Section 16150, Numeral 2.14 (Especificaciones técnicas)	No suministrado por el fabricante
◦ Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	Ver "Electric motors" section 16150, Numeral 2.15 (Especificaciones técnicas)	No suministrado por el fabricante
◦ Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	No suministrado por el fabricante
◦ Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	No suministrado por el fabricante
Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)			
◦ Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	TEFC Explosion Proof	No suministrado por el fabricante
◦ Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	No suministrado por el fabricante
◦ Clase de elevación temperatura (Temperature rise class)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
◦ Clasificación enfriamiento (Cooling classification)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
◦ Material del devanado del motor (Motor winding material)	[-]	Cooper	Cobre
◦ Freno incluido (Brake provided)	[Yes/No]	---	Si
Características del Torque (Torque Characteristics)			
Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	NEMA Standard MG1 Part 12	No suministrado por el fabricante
Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	No suministrado por el fabricante
Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	NEMA Standard MG1 Part 12	No suministrado por el fabricante
Monitoreo de la temperatura de devanados (Windings temperature monitoring):			
◦ PTC Resistencias térmicas (Thermistors)	[°C]	---	No
◦ Detector de temperatura (Resistant temperature detector) RTD (PT100)	[°C]	---	No
◦ Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature)	[°C]	30 °C	50
Eléctrico (Electric):			
◦ Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
◦ Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	No suministrado por el fabricante

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

• Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	No	No
• Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Deslizamiento (Slip)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	No suministrado por el fabricante

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO



Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Section 11312
 "Mechanically Cleaned
Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante: LANDUSTRIE
Modelo ofrecido: R-66-7

FICHA TÉCNICA
Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática
Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática 02M-CPEQ-11-001

• Cajas terminales para conexiones de potencia y conexiones de temperatura y control (Terminal boxes for power connections and for temperature and controls connections)	[Yes/No]	---	No suministrado por el fabricante
Reporte de pruebas (Provide test reports):		---	---

• Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	Si
• Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
• Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	Si
• Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	No
• Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Si
• Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	Si
• Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Si

Reductor para motor izaje Según Especificaciones y/o Planos Propuesta del Contratista

Protección contra sobretorque (Over torque protection)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Transmisión Mecánica (Mechanical transmission)		---	---
• Tipo [directo/Bandas/Cadena/Engranajes] (Type [Direct/Belt/Chain/Gearbox])	[-]	---	Directo
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	HIMMEL
• Modelo (Model)	[-]	---	CAZ 122 - K4
• Tipo / Tamaño (Type/size)	[-]	---	i=89,12 n=20 rpm

Acoples (Couplings) [Si aplica /If applicable]

• Brida (Flange)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Acople (Coupling)	[-]	---	No suministrado por el fabricante

Motor eléctrico para traslación Según Especificaciones y/o Planos Propuesta del Contratista

Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	No clasificado	ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
Detalles del Motor (Motor Details)		---	---

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	SEW
• Código letra (Code letter)	[-]	NEMA Code letter F	No suministrado por el fabricante
• Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla	Jaula de ardilla
• Placa de características (Characteristics nameplate)	[-]	SI	Si
Dimensiones (Physical dimensions)			
• Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	No suministrado por el fabricante
• Peso (Mass)	[N]	---	No suministrado por el fabricante

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO

Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Section 11312
 "Mechanically Cleaned
 40210.01 - 40210.03
 LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Ficha Técnica: LANDUSTRIE
Lote de Trabajo: R-66-7
Fabricante:
Modelo ofrecido:

FICHA TÉCNICA



Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001
---	------------------------

• Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Deslizamiento (Slip)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Cajas terminales para conexiones de potencia y conexiones de temperatura y control (Terminal boxes for power connections and for temperature and controls connections)	[Yes/No]	---	No suministrado por el fabricante

Reporte de pruebas (Provide test reports):

• Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA 1]	---	Si
• Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed test reports)	[Yes/No/NA 1]	---	No
• Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA 1]	---	Si
• Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA 1]	NEMA Standards	No
• Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA 1]	---	Si
• Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA 1]	---	Si
• Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA 1]	---	Si

Reductor para motor traslación Según Especificaciones y/o Planos Propuesta del Contratista

Protección contra sobretorque (Over torque protection)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
--	-----	-----	-----------------------------------

Transmisión Mecánica (Mechanical transmission)

• Tipo [directo/Bandas/Cadena/Engranajes] (Type [Direct/Belt/Chain/Gearbox])	[-]	---	Directo
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Apparatebau - münster
• Modelo (Model)	[-]	---	AM11-00
• Tipo / Tamaño (Type/size)	[-]	---	i=30 n=35 rpm

Acoples (Couplings) [Si aplica /If applicable]

• Brida (Flange)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Acople (Coupling)	[-]	---	No suministrado por el fabricante

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Reductor para motor traslación	Segun Especificaciones y/o Planos		Propuesta del Contratista
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	No clasificado	ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details)</i>			
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	SEW
• Código letra (Code letter)	[-]	NEMA Code letter F	No suministrado por el fabricante
• Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla	Jaula de ardilla
• Placa de características (Characteristics nameplate)	[-]	SI	Si
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
• Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	No suministrado por el fabricante
• Peso (Mass)	[N]	---	No suministrado por el fabricante
• Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Vertical

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO



Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Sección 11312 "Mechanically Cleaned"
Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante: LANDUSTRIE
Modelo ofrecido: R-66-7

FICHA TÉCNICA	
Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	
Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001

• Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	Directo	Directo
• Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
• Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	No suministrado por el fabricante
• Potencia de salida (Rated output)	[kW]	min. 0,3	1,5
• Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	No suministrado por el fabricante
• Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	No suministrado por el fabricante
• Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	1.730
• Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	4
• Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	NEMA Standard publication MG1-1998 Ver "Electric motors" Section 16150, Numeral 2.14 (Especificaciones técnicas)	No suministrado por el fabricante
• Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	Ver "Electric motors" section 16150, Numeral 2.15 (Especificaciones técnicas)	No suministrado por el fabricante
• Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	No suministrado por el fabricante
• Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	No suministrado por el fabricante
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>			
• Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	TEFC Explosion Proof	No suministrado por el fabricante
• Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	No suministrado por el fabricante

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO		Código	FDE 028
			Versión	01
			Fecha	2015-10-05

Clase de elevación temperatura (Temperature rise class)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Clasificación enfriamiento (Cooling classification)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Material del devanado del motor (Motor winding material)	[-]	Cooper	No suministrado por el fabricante
Freno incluido (Brake provided)	[Yes/No]	---	No
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	NEMA Standard MG1 Part 12	No suministrado por el fabricante
Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	No suministrado por el fabricante
Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	NEMA Standard MG1 Part 12	No suministrado por el fabricante
<i>Monitoreo de la temperatura de devanados (Windings temperature monitoring):</i>			
PTC Resistencias térmicas (Thermistors)	[°C]	---	No
Detector de temperatura (Resistant temperature detector) RTD (PT100)	[°C]	---	No
Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature)	[°C]	30 °C	50
<i>Eléctrico (Electric):</i>			
Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Factor de servicio (Service factor)	[-]	1.15	No suministrado por el fabricante
Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	No	No suministrado por el fabricante
Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	No suministrado por el fabricante

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO

Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Section 11312
 "Mechanically Cleaned
Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante: LANDUSTRIE
Modelo ofrecido: R-66-7



FICHA TÉCNICA

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

02M-CPEQ-11-001

Deslizamiento (Slip)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Cajas terminales para conexiones de potencia y conexiones de temperatura y control (Terminal boxes for power connections and for temperature and controls connections)	[Yes/No]	---	No suministrado por el fabricante
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	Si
Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	Si
Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	No
Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Si
Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	Si

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA 1	---	Si
---------------------------	-----------------	-----	----

Instrumentación y control	Según Especificaciones y/o Planos	Propuesta del Contratista
---------------------------	-----------------------------------	---------------------------

<i>Sensores de Nivel por Ultrasonido (Ultrasonic Level sensors)</i>		---	---
Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	VEGA
Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	PS62.UFDND2PKNXX
Rango de medición (Measuring Range)	[m]	---	0-35 m
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NEC Class 1, Group D, Division 1	NEC Class 1, Group D, Division 1
Precisión (Precision)	[%]	± 0,5	± 2 mm (0,5% del rango de medición)
Resolución (Resolution)	[mm]	2	2 mm
Protección (Protection)	[-]	Explosion proof	Explosion proof

Eléctrico	Según Especificaciones y/o Planos	Propuesta del Contratista
-----------	-----------------------------------	---------------------------

<i>Panel de Control Central - PCC (Central Control Panel - CCP)</i>		---	---
Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Landustrie Sneek BV
Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	R66-7-1050
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NEC Class 1, Group D, Division 1	No clasificado
Protección (Protection)	IP	Explosion proof	66
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
Potencia (Rated Power)	[kW]	---	9,6
Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	No suministrado por el fabricante
Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL 1000	RAL 7035

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO

Revisión: 00
Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01 Section 11312
Especificación Técnica: "Mechanically Cleaned"
Ficha Técnica: 40210.01 - 40210.03
Lote de Trabajo: LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Fabricante: LANDUSTRIE
Modelo ofrecido: R-66-7

FICHA TÉCNICA



Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática	02M-CPEQ-11-001
---	------------------------

Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H	[mm]	---	700 x 600 x 210
Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Recibe señales de entrada de instrumentación de proceso periférico (Receives input signals from peripheral)	[-]	SI	SI
Envía señales de salida hacia aparatos del proceso periférico (Outputs signals to peripheral process devices)	[-]	SI	SI
Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes power supply devices for all external)	[-]	SI	SI
Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection devices for all I/O circuits)	[-]	SI	No suministrado por el fabricante

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

◦ Interfaz hacia sistema de gestión de energía SGE (Interface to the Energy management system)	[-]	DeviceNet, o Profibus, o ModbusTCP/IP	Profibus DP
<i>Controlador Lógico Programable (Programmable Logical Controller) PLC</i>		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	Fabricante elegido para PLCs de la PTAR	Mitsubishi
◦ Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	Tipo elegido para la PTAR / Modelo según antelación	MELSEC FX3U
◦ Programas de aplicación para la máquina misma y para los procesos periféricos asociados (Application Programs for the Equipment itself and for Associated Peripheral)	[-]	Rastrillo para las rejillas de protección	No suministrado por el fabricante
◦ Voltaje alimentación (Voltage Supply)	[V]	120 Vca ó 24 Vcc	24 Vcc
◦ Temperatura de operación (Operation Temperature)	[°C]	0 - 60	0 - 55 °C
◦ Humedad relativa máxima (Maximum Relative Humidity)	[%]	95	95 %
◦ Capacidad de I/O, incl. todos los Módulos (I/O Capacity, incl. all modules)	[- / -]	Todas las señales del equipo y sus accesorios	40 I, 16 O
◦ Tiempo de ejecución de instrucciones (Instruction Execution Time)	[µs]	/10 del ciclo correspondiente a la señal con la frecuencia	No suministrado por el fabricante
◦ Tipo/Tamaño memoria, para programa operacional y para programa de aplicación (Memory Type/Size, for the Operational Program and for)	[-]	o volátil / Suficiente para todo el programa y todo el registr	320.000 pasos de programa
◦ Tipo/Tamaño memoria, para los datos y parámetros del proceso (Memory Type/Size, for the Process Data and Parameters)	[-]	RAM / Suficiente para todos los datos	64.000 pasos de programa
◦ Backup de la batería (Battery Backup)	[year]	1 año	1 año
◦ Tipo de batería (Type of Battery)	[-]	Litio	Litio
◦ Señal local y remota de "watchdog" (Watchdog local and remote signal)	[-]	SI	No suministrado por el fabricante
◦ Clasificación del producto (Product Class.) acc. IEC 61131	[-]	Class I	No suministrado por el fabricante
◦ Categoría de instalación (Installation Category) acc. IEC 61131	[-]	Cat II	No suministrado por el fabricante
◦ Lenguaje de programación (Programming Language)	[-]	Acorde con IEC 61131	No suministrado por el fabricante
◦ Tipo de monitor IHM (Type of Display for the HMI)	[-]	LCD gráfico	LCD
◦ Cantidad de teclas (Number of Keys)	[-]	19/28/27: Operación/Función/Alfanumérica	6
◦ Dimensiones Monitor (Display Dimensions)	[in]	10	86,6 x 17,9 mm
<i>Comunicación con el DCS (Communication to the DCS)</i>		---	---
◦ Tipo (Type)	[-]	Bus de campo ó enlace de red	No suministrado por el fabricante
◦ El programa de aplicación incluye la interoperabilidad con el DCS (Application Program includes interoperability with DCS)	[-]	SI	No suministrado por el fabricante
◦ Interfaces admisibles (Admissible Interfaces)	[-]	RS232, RS485, Ethernet	RS232C, RS422, RS485, Ethernet

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO

Revisión: 00
 Fecha: 13/11/2014
Cantidad Requerida: 2 un reja / 1 un rastrillo
TAG: REEN-01; REEN 02; REN-01
Especificación Técnica: Section 11312
 "Mechanically Cleaned
 40210.01 - 40210.03
 LT 2.6.2.1 - LT 2.6.2.3
Ficha Técnica: LANDUSTRIE
Lote de Trabajo: R-66-7
Fabricante:
Modelo ofrecido:

FICHA TÉCNICA



Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

Rejas de protección del canal de entrada con rastrillo de limpieza automática

02M-CPEQ-11-001

◦ Protocolos admisibles (Admissible Protocols)	[-]	DeviceNet, ProfibusDP, ControlNet, ModbusTCP/IP	Ethernet TCP/IP
◦ Descripción electrónica del PLC y de los datos de entradas y salidas del DCS	[-]	---	No suministrado por el fabricante

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


<i>Botonera colgante (Control Pendant Station):</i>		---	---
· Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
· Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	No suministrado por el fabricante
· Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NEC Class 1, Group D, Division 1	ATEX II 2GD
· Comunicación al PLC (Communication to PLC)	[-]	RS232, RS485, Ethernet	Cableado 24VDC
· Protección (Protection) Acc. IEC 60529	IP	Explosion proof	Explosion proof
· Alimentación (Supply)	[V]	120 Vca	24 VDC
· Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL 1000	No suministrado por el fabricante
· Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H	[mm]	---	No suministrado por el fabricante
· Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button)	[-]	Sí	si
· Botón selector Local/Remoto con llave (Lockable selector)	[-]	Sí	si
· Elementos para operación (botones)	[-]	Start/Stop/etc	Marcha Adelante/Atrás/Apertura/Cierre
· Elementos de señalización (pilotos)	[-]	On/Off/Marcha/Falla/ProcessValues	No
<i>Caja de conexiones para señales de instrumentación de campo (Junction box for field instrumentation signals)</i>		---	---
· Panel y borneras para todas las señales (Panel and terminal blocks for all signals)	[-]	Sí	si
· Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NEC Class 1, Group D, Division 1	Instalado en zona no clasificada
· Cableado y conectado hasta los sensores (Wired and connected to the instruments)	[-]	Sí	si
Condiciones de Instalación		Según Especificaciones y/o Planos	Propuesta del Contratista
Manual para descarga y almacenamiento	[-]	---	No suministrado por el fabricante
Manual de Instrucciones de Instalación y mantenimiento	[-]	Manual de instrucciones para la instalación de los equipos, por el Fabricante.	02M-CPEQ-24-001

Anexo C. Rastrillo Canal Entrada (Repuestos).

LISTADO DE REPUESTOS		
Nº de Pieza	Designación	Unidades
1	Valvula magnetico WH 2 R - X24	1
2	Roller diametro 35 X 27	2
3	Angle joint 104/12PSR	2
4	Pressure relief MVCS 46 ER	1
5	Limitador IG5916	4
6	Roller lateral 100/45/5/20	4
7	Ruedas para carro diametro 180 X 80	4
8	Manguera hidraulica BF8D-8RS12-A4 X 12500mm	1
9	Manguera hidraulica BF8E-8RS12-A4 X 355mm	4
10	Controladora programable	1


	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Anexo D: Hoja de Datos del puente grúa de Rejas - Finos y Gruesos

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	14/03/2014		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario	
Especificación Técnica:	14630		
Ficha Técnica:	28010.01/02	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2		
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura		
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX		
		PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02	
DATOS TÉCNICOS		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
Altitud sobre el nivel del mar (Elevation Above Sea Level)	[m]	1.413	1.413
Temperatura mínima del aire (Minimum Air Temperature)	[°C]	15	15
Temperatura máxima del aire (Maximum Air Temperature)	[°C]	30	30
Humedad relativa (Relative Humidity)	[%]	85	85
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
Lugar de instalación (Installation site)	[-]	Edificio de Rejas - Tratamiento Preliminar y Primario	Edificio de Rejas - Tratamiento Preliminar y Primario
Tipo de instalación / posición (Installation type / [-] location)		Interior, horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero	Interior, horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero
Máxima temperatura ambiente (Maximum [°C] ambient temperature)		30	30
Clasificación del ambiente de trabajo (Work [-] ambient classification)		Bajo techo-interior, presencia de humedad.	Bajo techo-interior, presencia de humedad.
Clasificación de Áreas Peligrosas (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent; Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent; Zone 1 Eex II 2G ATEX


Capacidad de carga (Load capacity) [Toneladas]		6	6
Luz entre centro de rieles de rodadura / trocha [m]		15,35	15,345
(Span center to center of crane rails)			
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective [m] vertical travel)		12,5	13,55
Longitud total de la vía de rodadura del puente [m] grúa (Bridge travel)		34,45	34,44
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal [m] covering area with hoist - Building plant)		31,12	29,5
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal [m] covering area with hoist - Building plant)		13,8	13,903
Tipo de servicio requerido del puente grúa [-]		Para mantenimiento	Para mantenimiento
(Required type of service of bridge crane)			
Grupos de servicio (Service group):		---	---
° Polipasto (Hoist) [FEM/CMAA]		2m	3m/D
° Carro (Trolley) [FEM/CMAA]		2m/C	3m/D
° Puente grúa (Bridge crane) [FEM/CMAA]		2m/C	2m/C
Velocidad de traslación del puente grúa - rango [m/min]		25-32 / 6-8	25 / 6,3
(Bridge crane translation velocity - range)			
Velocidad de traslación del trolley polipasto - [m/min] rango (Hoist trolley translation velocity - range)		25-32 / 6-8	25 / 6,3
Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):		---	---
° Rango mínimo (minimum range) [m/min]		0,5 / 0,8	0,72
° Rango máximo (Maximum range) [m/min]		4,8 / 6	4,8
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE GRÚA SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS			
Tipo constructivo del puente grúa (Bridge crane constructive type) [-]		Birriel sobre vigas carrilera (top running)	Bicarril sobre vigas testero (a prueba de explosión para zona 1)
Accionamiento del puente grúa (Bridge crane [-] drive -Electric)		Eléctrico, con botonera de pulsadores	Eléctrico, con botonera colgante desplazable

Tipo de polipasto (Hoist type)	[-]	Eléctrico, con guaya de acero	Eléctrico, con guaya de acero
Cantidad de polipastos por puente grúa (Hoist Quantity)	[-]	1	1
Guía cable del polipasto (Hoist cable guide)	[-]	Tipo collar	Tipo collar
Tipo constructivo trolley del polipasto (Hoist [-] trolley constructive type)		Birriel sobre vigas puente	Birriel sobre vigas puente
Tipo de gancho de izaje (Type of hoist hook)	[-]	RSN DIN 15401 sencillo	DIN 15401
Disposición del cable de izaje (Number of ropes [-] with load)		4/1 o 6/1	4/1
Tipo de viga puente (Girder type)	[-]	Cajón rectangular	Sección en cajón
Sección viga puente en los extremos (Girder end [-] section)		Sección uniforme / escotada en los extremos	sección uniforme, escotada en los extremos
Cantidad de vigas puente (Number of main [-] girders)		2	2
Fijación viga puente a carro testero (Girder/end [-] carriage joint)		Superior / lateral	lateral
Cantidad de ruedas del carro testero (End [-] carriage wheels quantity)		2	2
Riel de rodadura (Running beam)	[-]	Palanquilla sección rectangular	Sección rectangular 50x25
Plataforma de mantenimiento (Maintenance Platform)	[-]	Requerida	Incluida
Iluminación de posición (Crane lighting)	[-]	Requerida	Incluida
Señal auditiva (Siren)	[-]	Requerida	Incluida
Topes en los extremos de las traslaciones (Bridge stops at end translations)	[-]	Requeridos	Incluida
Suiches límite para todos los movimientos (Limits [-] witch for all movements)		Requeridos	Incluida
Vigas puente (Girders)	[-]	Fabricación nacional	Acero ASTM A36, fabricacion nacional
Dispositivo límite de sobrecarga (Overload limit [-] switch)		Requerido	Incluido

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	14/03/2014		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario	
Especificación Técnica:	14630	Puente grúa eléctrica birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02
Ficha Técnica:	28010.01/02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2		
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura		
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX		
Soportes alimentación eléctrica longitudinal y transversal (Supports for electrical installation - Longitudinal and transversal)	[-]	Requeridos	Incluido
MATERIALES		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
Estructura de vigas puente y plataforma mantenimiento (Girder structure and maintenance platform)	[-]	Acero ASTM A 36	Acero estructural ASTM A-36
Palanquilla (Crane rails)	[-]	Acero St 52 o equivalente	Acero estructural ASTM A-572 G50
Bastidor trolley del polipasto (Trolley assembly)	[-]	acero	Acero
Gancho de izaje (Hoisting hook)	[-]	Acero forjado	Acero forjado
Carros testeros (End carriage)	[-]	Acero estructural	Acero estructural ASTM A-36
Ruedas carros testeros (End carriage wheels)	[-]	Fundición de acero	Fundiciones de Acero
Guaya de acero polipasto (Hoist wire rope)	[-]	---	Fundiciones de Acero
Tambor del polipasto (Hoist drum)	[-]	High-grade cast iron or steel	Fundiciones de Acero
Lámparas de posición (Crane lighting)	[-]	Halógenas	Halógenas
Color (Color):		---	---


° Trolley	[-]	---	Black grey (RAL 7021)
° Polipasto (Hoist)	[-]	---	yellow green (RAL 6018)
° Motores (Motors)	[-]	---	Negros
° Tableros (Panels)	[-]	---	Blanco opaco
° Partes estructurales (Structurals parts)	[-]	---	Amarillo
<i>Revestimiento del equipo y protección de la superficie (Equipments coating and surface protection):</i>			
° Preparación de la superficie (Surface Preparation)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 5 (Metal Blanco)
° Imprimante (Primer)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
° Revestimiento (Coating)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
° Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
° Espesor total de la capa de pintura (Total film [µm] thickness)		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	8-11 mils
<i>Revestimiento de la estructura y protección de la superficie (Structure coating and surface protection):</i>			
° Preparación de la superficie (Surface Preparation)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 10 (Metal Blanco)
° Imprimante (Primer)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
° Revestimiento (Coating)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
° Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
° Espesor total de la capa de pintura (Total film [µm] thickness)		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	12 mils
Tornillos, tuercas y arandelas sujeción (bolts, [-] nuts and washers)		Series 300 Stainless Steel	SAE G5 Zincados A 325 Tipo 1
Pernos de anclaje de expansión (anchor bolts of [-] the mechanical expansion type)		Series 300 Stainless Steel	SAE G5 Zincados A 325 Tipo 1
DATOS GARANTIZADOS Y DE OPERACIÓN		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
<i>Puente grúa (Bridge crane):</i>		---	---

* Fabricante y nacionalidad del Polipasto (Hoist manufacturer and country) [-]	---	Stahl (Alemania)
* Fabricante y nacionalidad del trolley (Trolley [-] manufacturer and country)	---	Stahl (Alemania)
* Fabricante y nacionalidad de los carros testeros (End carriage manufacturer and country) [-]	---	Ruedas - Stahl (Alemania) / Estructura - Imocom (Colombia)
* Fabricante y nacionalidad de las Vigas del puente (Girder manufacturer and country) [-]	---	Imocom (Colombia)
Modelo del puente grúa suministrado (Bridge [-] crane model)	---	SH 5016-16 4/1 L4 EX
Normas aplicables (Applicable standars) [-]	1.2.1 Section 14630	CMAA 70/74 - AISC - ANSI - FEM
Equipo apto para instalar en área clasificada (Equipment for classified area) [-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Capacidad de carga (Load capacity) [toneladas Métricas]	6	6,3
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails) [m]	15,35	15,35
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective [m] vertical travel)	12,5	13,55
Diámetro ruedas de carros testeros (End carriage [mm] wheels diameter)	-	160
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal [m] covering area with hoist - Building plant)	31,12	31
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal [m] covering area with hoist - Building plant)	13,8	13,8
Dimensiones palanquilla de rodadura (Crane rail [mm] dimension)	De acuerdo con FEM	50 x 25 mm

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO				
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA		
Fecha:	14/03/2014			
Cantidad Requerida:	1 un			
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario		
Especificación Técnica:	14630			
Ficha Técnica:	28010.01/02	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2			
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura			
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX			
Material palanquilla (Crane rail material)	[-]	Acero St 52 o equivalente	Acero estructural ASTM A-572 G50	
Deflexión máxima diseño vigas puente (Maximum [%] girder deflection)		0,00125	1/888	
Grupos de servicio (Service group):		---	---	
° Polipasto (Hoist)	[FEM/CMAA]	2m	3m/D	
° Carro (Trolley)	[FEM/CMAA]	2m/C	3m/D	
° Puente grúa (Bridge crane)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m/C	
Velocidad de traslación del puente grúa - rango [m/min] (Bridge crane translation velocity - range)		25-32 / 6-8	25/6,3	
Velocidad de traslación del trolley polipasto - [m/min] rango (Hoist trolley translation velocity - range)		25-32 / 6-8	25/6,3	
Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):		---	---	
° Rango mínimo (Minimum range)	[m/min]	0,5 / 0,8	0,72	
° Rango máximo (Maximum range)	[m/min]	4,8 / 6	4,8	
VFD:		---	---	


° Fijación	④ viga puente a carro testero (Girder/end carriage joint)	[-]	Lateral / Superior	Lateral
DIMENSIONES Y PESOS		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS		
Peso viga puente individual (Girder weight)	[Kg]	---	---	2267,9
Peso polipasto más trolley monorriel [Kg] monorail trolley weight)		---	---	No aplica. Se trata de un puente grúa birriel
Peso polipasto más trolley birriel (Hoist and trolley [Kg] birail weight)		---	---	890
Peso carros testeros (End carriage weight)	[Kg]	---	---	354
Longitud carro testero (End carriage lenght)	[Kg]	---	---	4200
Altura carro testero (End carriage height)	[mm]	---	---	324
Ancho carro testero (End carriage width)	[mm]	---	---	170
Altura conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley- [mm] Hoist set height)		---	---	645
Ancho conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley- [mm] Hoist set width)		---	---	2823
Ancho viga puente (Girder width)	[mm]	---	---	400
Altura viga puente (Girder height)	[mm]	---	---	786
Altura trolley con polipasto (Trolley-Hoist Height)	[mm]	---	---	645
Peso total del Puente grúa (Total bridge crane [mm] weight)		---	---	6133,8
MOTOR ELÉCTRICO POLIPASTO		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS		
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz	
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>		---	---	
° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	---	Stahl
° Código letra (Code letter)	[-]	---	---	S4

° Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
° Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
° Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	En Y
° Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
° Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	5,7
° Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	5,7
° Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	10,8
° Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	4,6
° Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3380
° Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2/12
° Eficiencia a % carga (Efficiency at % load)	[%]	---	75
100% / 75% / 50%			
° Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	0,85
° Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
° Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
° Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	incluido de disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>		---	---

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO				
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA		
Fecha:	14/03/2014			
Cantidad Requerida:	1 un			
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario		
Especificación Técnica:	14630			
Ficha Técnica:	28010.01/02			
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2			
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02	
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX			
° Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked [Nm] rotor torque/Full load torque)		---		16,6
° Torque de arranque / torque a plena carga (Pull [Nm] up torque/Full load torque)		---		40
° Torque desenganche / Torque a plena carga [Nm] (Breakdown torque/Full load torque)		---		47
Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)		---		---
° Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54		IP55
° Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F		Clase F
° Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---		Zona 1
° Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---		IC 411
° Temperatura ambiente permisible (Allowable [°C] ambient temperature)		30 °C		-20 - 40 °C
Eléctrico (Electric):		---		---
° Sobrecarga térmica (Thermal overload) [°C]		---		145°C por ventilación forzada
° Factor de servicio (Service factor) [-]		---		S4
° Apto para variador de frecuencia (Suitable for [Yes/No] VFD)		No		No


° Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	240
° Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
° Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
° Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [%] hoist motor percentage)		40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions):</i>			
° Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	317x686 (BG 180)
° Peso (Mass)	[N]	---	860 (86 kg)
° Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
° Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
° Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)		---	No
° Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
° Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
° Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
MOTORES ELÉCTRICOS TROLLEY SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS			
Clasificación de Area Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>			
° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl

° Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
° Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
° Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
° Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	Y
° Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
° Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0,82
° Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0,82
° Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	2,1
° Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	1,6
° Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3396
° Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
° Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	75
° Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	85
° Pérdidas en el rotor (Rotor losses)		---	15
° Pérdidas en el estator (Stator losses)		---	10
° Freno incluido (Brake provided)		Disco	Disco

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	14/03/2014		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario	
Especificación Técnica:	14630		
Ficha Técnica:	28010.01/02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2		
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX		
Características del Torque (Torque Characteristics):			
° Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	---
° Torque de arranque / torque a plena carga (Pull [Nm] up torque/Full load torque)		---	8,5
° Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	7,8
		---	6,8
Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)			
° Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
° Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
° Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1
° Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411
° Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature)	[°C]	30 °C	-20 - 40 °C
Eléctrico (Electric):			
° Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[-]	---	145°C por ventilación forzada
° Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4

° Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD) [Yes/No]		No	No
° Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour) [-]		---	240
° Deslizamiento (Slip) [-]		---	Funcionamiento como motor
° Entrada de cables (Cable entry) [-]		---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
° Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [%] hoist motor percentage)		40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions):</i>			
° Carcasa (Frame size) [mm x mm]		---	(150 x 90) BG 100
° Peso (Mass) [N]		---	210 (21 Kg)
° Instalación (Mounting) [Ver/Hor]		---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
° Pruebas de fábrica (Shop test) [Yes/No/NA]		---	No
° Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
° Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports) [Yes/No/NA]		---	No
° Pruebas adicionales (Additional testing) [Yes/No/NA]		NEMA Standards	IEC
° Pruebas de campo (Field test) [Yes/No/NA]		---	Yes
° Prueba de rutina (Routine test) [Yes/No/NA]		---	No
° Prueba final (Final test) [Yes/No/NA]		---	Yes
MOTORES ELÉCTRICOS CARROS TESTEROS		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification) [-]		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply) [V;PH;Hz]		480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>			
		---	---


° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
° Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
° Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
° Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
° Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	Y
° Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
° Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0,39
° Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0,39
° Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	1,3
° Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	1
° Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3140
° Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
° Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	43
° Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	87
° Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	15
° Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	10

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO				
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA		
Fecha:	14/03/2014			
Cantidad Requerida:	1 un			
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario		
Especificación Técnica:	14630			
Ficha Técnica:	28010.01/02			
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2			
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura	Puente grúa eléctrica birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02	
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX			
° Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco	
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>				
° Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	2,5	
° Torque de arranque / torque a plena carga (Pull [Nm] up torque/Full load torque)		---	3	
° Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	3	
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>				
° Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54	
° Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F	
° Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1	
° Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411	
° Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature)	° [C]	30 °C	-20 - 40 °C	
<i>Eléctrico (Electric):</i>				
° Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada	

° Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
° Apto para variador de frecuencia (Suitable for [Yes/No] VFD)		No	No
° Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	400
° Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
° Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
° Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		50	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
° Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	(120 x 60) BG 100
° Peso (Mass)	[N]	---	200 (20 Kg)
° Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
° Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
° Reportes de ensayos bajo norma comercial [Yes/No/NA] (Standard commercial test reports)		---	No
° Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
° Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
° Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
ACCIONAMIENTO SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS			
Protección contra sobretorque (Over torque protection)	[Yes/No]	---	Yes
<i>Cojinetes / Rodamientos (Bearings):</i>			
		---	---


° Referencia/Fabricante (Number of bearing/Manufacturer)	[-]	---	RNU 204 E
° Cantidad (Bearing Numbers)	[-]	---	3
° Método de lubricación (Lubrication Method)	[-]	---	Libres de mantenimiento
<i>Transmisión Mecánica (Mechanical transmission):</i>			---
° Tipo [directo/Bandas/Cadena/Engranajes] (Type [Direct/Belt/Chain/Gearbox])	[-]	---	Engranajes
° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
° Modelo (Model)	[-]	---	SH 5032 - 8 ex 2/1
° Tipo / Tamaño (Type/size)	[-]	---	(332x157x124)
<i>Motoreductor (Gearbox) [si aplica / If applicable]</i>			---
° Tipo (Type)	[-]	---	Paralelo
° Factor de clase/servicio (Class/Service factor)	[-]	---	F
° Relación transmisión (Ratio)	[-]	---	1:6
° Potencia (Thermal power rating)	[-]	---	Incluida
° Eficiencia (Efficiency)	[-]	---	89%
° Lubrication (Grease or Oil)	[-]	---	Oil
<i>Acoples (Couplings) [Si aplica /If applicable]:</i>			---

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	14/03/2014		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario	
Especificación Técnica:	14630		
Ficha Técnica:	28010.01/02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2		
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX		
° Brida (Flange)	[-]	---	Si
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa
Protección por sobrecarga (Overload protection)	[-]	---	Por fusibles
Suiches límite (Limit switches):		---	---
° Longitudinal (Longitudinal)	[Yes/No]	Yes	Yes
° Transversal (Transversal)	[Yes/No]	Yes	Yes
° Elevación (Elevation)	[Yes/No]	Yes	Yes
° Sobrerrecorrido (Power shutdown by over [Yes/No] travel)		Yes	Yes
Sirena (Anunciador sonoro) / Siren:		---	---
° Intensidad de la sirena (Siren noise level)	[-]	98 dB according to IEC 62080	110 dB
Anunciador visual (Strobe Warning lights):		---	---

◦ Lámpara estroboscópica (stroboscopic lamp)	[Yes/No]	---	Yes
ELÉCTRICO			
SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS			
Panel de alimentación local, con suiche de desconexión (Power supply local panel, with shutoff switch)	[-]	---	Yes
<i>Accesorios (Appurtenances):</i>			
◦ Lámparas de sodio - Aplica si no hay lámparas halógenas (Sodium lights - if applicable):		---	---
• Cantidad (Quantity)	[-]	2	N/A. Se suministran lámparas halógenas
• Potencia (Power)	[-]	1.000 W	N/A. Se suministran lámparas halógenas
◦ Lámparas halógenas - Aplica si no hay lámparas de sodio (Halogen lights - if applicable):		---	---
• Cantidad (Quantity)	[-]	3	3
• Potencia (Power)	[-]	400 W	400 W
<i>Panel de Control Central - PCC (Central Control Panel):</i>			
◦ Puente grúa (Bridge crane)		---	---
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
• Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	2014
• Lugar de ubicación (Location)		Sobre el carro testero	Sobre la plataforma de mantenimiento
• Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
• Protección (Protection)	IP	---	IP55
• Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
• Tipo de alimentación eléctrica puente grúa (Type of electric supply for bridge crane)	[-]	Con cable plano festón	Con cable plano festón
• Caja de conexión de cable plano festón y alimentador (Festoon cable and feeder connection)	[-] box)	NEMA 7	IEC Equivalente a NEMA 7

• Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	7,3
• Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	9,3
• Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL según EPM	RAL 7032
• Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H	[mm]	---	500x300x210
• Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Cable entry via cable glands, reserve drillings are closed with blanking plugs
• Entrada para señal con disparo por sobre carga (Over load signaling input) [Yes/No]		Yes	Yes
• Botón de parada de emergencia (Emergency [-] button)		Según ISO 13850	Incluida
• Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes power supply [-] devices for all external instruments)		A definir	Incluida
• Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection devices [Yes/No] for all I/O circuits)		Yes	Incluida
◦ Trolley		---	---
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
• Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	OE S-06
• Lugar de ubicación (Location)		Sobre el trolley	En el tambor del polipasto
• Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification) [-]		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
• Protección (Protection)	IP	---	IP55
• Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
• Tipo de alimentación eléctrica puente grúa	[-]	Con cable plano festón	Con cable plano festón

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	14/03/2014		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:	GRER-01	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de desbaste grueso y fino - Tratamiento Preliminar y Primario	
Especificación Técnica:	14630		
Ficha Técnica:	28010.01/02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.1.1/2		
Fabricante:	STAHL equipos electromecánicos - IMOCOM vigas puente y vigas de rodadura	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera (electric overhead traveling bridge crane, top running, double girder) y vigas de rodadura	PTAR-F-FAB-L7-14630-28010.01/02
Modelo ofrecido:	SH 5016-16 4/1 L4 EX		
• Caja de conexión de cable plano festón y alimentador (Festoon cable and feeder connection [-] box)		NEMA 7	IEC Equivalente a NEMA 7
• Potencia de salida (Rated output) [kW]		---	5,7
• Corriente a plena carga (Full load current) [A]		---	10,8
• Color pintura del panel (Painting Color Code) RAL		RAL según EPM	RAL 6018
• Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H [mm]		---	500x300x210
• Entrada de cables (Cable entry) [-]		---	Cable entry via cable glands, reserve drillings are closed with blanking plugs
• Entrada para señal con disparo por sobre carga [Yes/No] (Over load signaling input)		Yes	Yes
• Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button) [-]		Según ISO 13850	Incluida
• Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes power supply external instruments) [-] devices for all		A definir	Incluida
• Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection devices [Yes/No] for all I/O circuits)		Yes	Incluida
Panel de Control Local "PCL" - Botonera (Local Control Panel "LCP" - Push button box) :		---	---
° Fabricante (Manufacturer) [-]		---	Stahl
° Tipo / Modelo (Type / Model) [-]		---	EX CONTROL PANEL

° Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification) [-]		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
° Comunicación al PLC (Communication to PLC) [Yes/No]		---	No
° Protección (Protection) Acc. IEC 60529 IP		IP 67	IP 67
° Alimentación (Supply) [V]		A definir por el proveedor	120 V
° Color pintura del panel (Painting Color Code) RAL		RAL según EPM	RAL 6018
° Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H [mm]		---	100 x 480 x 95
° Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button) [-]		---	Incluida
° Elementos para operación (Operation elements) [-]		Start/Stop/etc	(3 botones doble velocidad, 1 parada de emergencia)
° Elementos de señalización (Signaling elements) [-]		On/Off/Marcha/Falla/ ProcessValues	Led indicador, marquillas

NOTAS

③ La sección de la viga puente en los extremos define el ensamble con el carro testero, y debe respetar la longitud vertical de izaje efectiva requerida.

Anexo E: Puente Grúa de Rejas Finos y Gruesos (Repuestos).

28010.01-28010.02 EQUIPO DE IZAJE ITEM A EQUIPOS ELÉCTRICOS					
Nº De Pieza	Designación	MARCA	MODELO	Cantidad	OBSERVACIONES
1	TABLERO POLIPASTO	STAHL	2014	1 Und	
2	TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL	STAHL	2014	1 Und	
3	BOTONERA	STAHL	2014	1 Und	
4	ALIMENTACION TRANSVERSAL POR FESTOON	CONDUCTIX	2014	34,45 m	
5	ALIMENTACION LONGITUDINAL POR FESTOON	CONDUCTIX	2014	15,36 m	
6	SIRENA	WERMA	2014	1 Und	
7	LUMINARIAS		2014	3 Und	

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Anexo F: Hoja de Datos de los puentes Grúas de Rejas – Área de Contenedores.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Ficha Técnica:	28020.02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
DATOS DEL SITIO (SITE DATA)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Altitud sobre el nivel del mar (Elevation Above Sea Level)	[m]	1.413,00	1.413,00
Temperatura mínima del aire (Minimum Air [°C] Temperature)		15	15
Temperatura máxima del aire (Maximum Air [°C] Temperature)		30	30
Humedad relativa (Relative Humidity)	[%]	85	85
CONDICIONES DE DISEÑO (DESIGN CONDITIONS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Lugar de instalación (Installation site)	[-]	Edificio de Rejas - Tratamiento Preliminar y Primario; zona contenedores	Edificio de Rejas - Tratamiento Preliminar y Primario; zona contenedores
Tipo de instalación /Posición (Installation type / [-] location)		Horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero	Horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero
Máxima temperatura ambiente (Maximum [°C] ambient temperature)		30	30

Clasificación del ambiente de trabajo (Work [-] ambient classification)	Bajo techo-interior, puede presentarse corrosión	Bajo techo-interior, puede presentarse corrosión
Clasificación de Áreas Peligrosas (Hazardous Area [-] Classification)	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Capacidad de carga (Load capacity) [Toneladas Métricas]	10	10
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails) [m]	13,2	13,2
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective travel) [m] vertical ④	10,8	10,8
Longitud total de la vía de rodadura del puente [m] grúa (Bridge travel)	29,4	29,4
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal covering area with hoist - Building plant) [m]	25,15	21,47
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal covering area with hoist - Building plant) [m]	11,1	11,1
Tipo de servicio requerido del puente grúa (Required type of service of bridge crane) [-]	Para producción (operación diaria de contenedores)	Para Produccion
<i>Grupos de servicio (Service group):</i>	---	---
◦ Polipasto (Hoist) [FEM/CMAA]	3m	3m
◦ Carro (Trolley) [FEM/CMAA]	3m/D	3m/D
◦ Puente grúa (Bridge crane) [FEM/CMAA]	3m/D	3m/D
Velocidad de traslación del puente grúa - rango [m/min] (Bridge crane translation velocity - range)	25-32 / 6-8	25 / 6,3
Velocidad de traslación del trolley polipasto - rango [m/min] (Hoist trolley translation velocity - range)	25-32 / 6-8	25 / 6,3

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

<i>Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):</i>			---
◦ Rango mínimo (Minimum range)	[m/min]	0,5 / 0,8	0,7
◦ Rango máximo (Maximum range)	[m/min]	4,8 / 6	4,5
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE GRÚA (BRIDGE CRANE CONSTRUCTION)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Tipo constructivo del puente grúa (Bridge crane constructive type)	[-]	Birriel sobre vigas carrilera (top running)	Bicarril sobre vigas testero (A prueba de explosión para zona 1)
Accionamiento del puente grúa (Bridge crane [-] drive -Electric)		eléctrico, con botonera de pulsadores	Eléctrico, con botonera colgante desplazable
Tipo de polipasto (Hoist type)	[-]	eléctrico, con guaya de acero	Eléctrico, con guaya de acero
Cantidad de polipastos/puente grúa (Hoist/Bridge [-] crane Quantity)		1	1
Guía cable del polipasto (Hoist cable guide)	[-]	-	Tipo collar
Tipo constructivo trolley del polipasto (Hoist [-] trolley constructive type)		Birriel sobre vigas puente	Birriel sobre vigas puente
Tipo de gancho de izaje (Type of hoist hook)	[-]	RSN DIN 15401 sencillo	DIN 15401
Disposición del cable de izaje (Hoisting wire rope [-] design)		4/1 o 6/1	4/1
Tipo de viga puente (Girder type)	[-]	Cajón rectangular	Sección en cajón
④ Sección viga puente en los extremos (Girder end section)	[-]	Sección uniforme / escotada en los extremos	sección uniforme / escotada
Cantidad de vigas puente (Number of main [-] giders)		2	2
Fijación viga puente a carro testero (Girder/end [-] carriage joint)		Superior / lateral	Superior / lateral

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO				
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA		
Fecha:	16/09/2015			
Cantidad Requerida:	2 un			
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera		
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02	
Ficha Técnica:	28020.02			
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2			
Fabricante:	IMICOM/ STAHL			
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3			
Cantidad de ruedas del carro testero (End [-] carriage wheels quantity)		2	2	
Riel de rodadura (Running beam)	[-]	Palanquilla sección rectangular	Sección rectangular 50x25	
Plataforma de mantenimiento (Maintenance [-] Platform)		Requerida	Incluida	
Iluminación de posición (Crane lighting)	[-]	Requerida	Incluida	
Señal auditiva (Siren)	[-]	Requerida	Incluida	
Topes en los extremos de las traslaciones (Bridge [-] stops at end translations)		Requeridos	Incluida	
Suiches límite para todos los movimientos (Limits [-] witch for all movements)		Requeridos	Incluida	
Vigas puente (Girders)	[-]	Fabricación nacional	Acero ASTM A36, fabricacion nacional	
Dispositivo límite de sobrecarga (Overload limit [-] switch)		Requerido	Incluido	
Soportes alimentación eléctrica longitudinal y transversal (Supports for electrical installation - transversal)	[-] Longitudinal and	Requeridos	Incluido	

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

MATERIALES (MATERIALS):		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Estructura de vigas puente y plataforma mantenimiento (Girder structure and maintenance platform)	[-]	Acero ASTM A 36	Acero estructural ASTM A-36
Palanquilla (Crane rails)	[-]	Acero St 52 o equivalente	ST52-3/S355
Bastidor trolley del polipasto (Trolley assembly)	[-]	acero	Acero
Gancho de izaje (Hoisting hook)	[-]	Acero forjado	Acero forjado
Carros testers (End carriage)	[-]	Acero estructural	Acero estructural ASTM A-36
Ruedas carros testers (End carriage wheels)	[-]	-	grafito esferoidal de alta calidad de hierro EN- GJS -700 (GGG 70)
Guaya de acero polipasto (Hoist wire rope)	[-]	-	Cable Acero Inoxidable, Alma de Acero AISI 304
Tambor del polipasto (Hoist drum)	[-]	High-grade cast iron or steel	Acero fundido de alto grado
Lámparas de posición (Crane lighting)	[-]	Halógenas	Halógenas
<i>Color (Color):</i>		---	---
◦ Trolley	[-]	---	Black grey (RAL 7021)
◦ Polipasto (Hoist)	[-]	---	yellow green (RAL 6018)
◦ Motores (Motors)	[-]	---	Negros
◦ Tableros (Panels)	[-]	---	Blanco opaco
◦ Partes estructurales (Structurals parts)	[-]	---	Amarillo
<i>Revestimiento del equipo y protección de la superficie (Equipments coating and surface protection):</i>		---	---

◦ Preparación de la superficie (Surface Preparation)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 10
◦ Imprimante (Primer)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
◦ Revestimiento (Coating)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
◦ Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
◦ Espesor total de la capa de pintura (Total film thickness)	[μ m]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	8-11 mils
<i>Revestimiento de la estructura y protección de la superficie (Structure coating and surface protection):</i>			

◦ Preparación de la superficie (Surface Preparation)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 10 (Metal Blanco)
◦ Imprimante (Primer)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
◦ Revestimiento (Coating)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
◦ Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
◦ Espesor total de la capa de pintura (Total film thickness)	[μ m]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	12 mils
Tornillos, tuercas y arandelas sujeción (bolts, [-] nuts and washers)		Series 300 Stainless Steel	SAE G5 Zincados A 325 Tipo 1
Pernos de anclaje de expansión (anchor bolts of mechanical expansion type) [-] the		Series 300 Stainless Steel	SAE G5 Zincados A 325 Tipo 1
DATOS GARANTIZADOS Y DE OPERACIÓN (GUARANTEED AND PERFORMANCE DATA)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
<i>Puente grúa (Bridge crane):</i>			

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Ficha Técnica:	28020.02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
◦ Fabricante y nacionalidad del Polipasto (Hoist [-] manufacturer and country)		---	Stahl (Alemania)
◦ Fabricante y nacionalidad del trolley (Trolley [-] manufacturer and country)		---	Stahl (Alemania)
◦ Fabricante y nacionalidad de los carros testers (End carriage manufacturer and [-] country)		---	Stahl (Alemania)
◦ Fabricante y nacionalidad de las Vigas del [-] puente (Girder manufacturer and country)		---	Imocom (Colombia)
Modelo del puente grúa suministrado (Bridge [-] crane model)		---	SH 6040-15 EX 4/1 L3
Normas aplicables (Applicable standars) [-]		1.2.1 Section 14630	CMAA 70/74 - AISC - ANSI - FEM
Equipo apto para instalar en área clasificada [-] (Equipment for classified area)		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 Group D or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 Group D or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Capacidad de carga (Load capacity) [ton metric]		10	10
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails) [m]		13,2	13,2
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective [m] vertical travel)		10,8	10,8

Diámetro ruedas de carros testers (End carriage [-] wheels diameter)	-	160
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal with hoist - Building plant) [m] covering area	25,15	31
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal with hoist - Building plant) [m] covering area	11,1	13,8
Dimensiones palanquilla de rodadura (Crane rail [-] dimension)	De acuerdo con FEM	50 X 25
Material palanquilla (Crane rail material) [-]	Acero St 52 o equivalente	ST52-3/S355
Deflexión máxima diseño vigas puente (Maximum [%] girder deflection)	1/800	1/888
<i>Grupos de servicio (Service group):</i>		
◦ Polipasto (Hoist) [FEM/CMAA]	3m	3m
◦ Carro (Trolley) [FEM/CMAA]	3m/D	3m
◦ Puente grúa (Bridge crane) [FEM/CMAA]	3m/D	3m
Velocidad de traslación del puente grúa - rango [m/min] (Bridge crane translation velocity - range)	25-32 / 6-8	25/6,3
Velocidad de traslación del trolley polipasto - [m/min] rango (Hoist trolley translation velocity - range)	25-32 / 6-8	25/6,3
<i>Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):</i>		
◦ Rango mínimo (Minimum range) [m/min]	0,5 / 0,8	0,7
◦ Rango máximo (Maximum range) [m/min]	4,8 / 6	4,8
<i>Fijación viga puente a carro testero</i>		
◦ Fijación ³ viga puente a carro testero (Girder/end carriage joint) [-]	Lateral / Superior	Lateral

DIMENSIONES Y PESOS (DIMENSIONS AND WEIGHTS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Peso viga puente individual (Girder weight)	[Kg]	---	1880,7
Peso polipasto más trolley monorraíl (Hoist and [Kg] monorail trolley weight)		---	N/A. Se trata de un puente grúa birriel
Peso polipasto más trolley birriel (Hoist and [Kg] trolley birail weight)		---	1582
Peso carros testers (End carriage weight)	[Kg]	---	465,5
Longitud carro testero (End carriage length)	[Kg]	---	4200
Altura carro testero (End carriage height)	[mm]	---	396
Ancho carro testero (End carriage width)	[mm]	---	200
Altura conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley-Hoist set height)	[mm]	---	788
Ancho conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley-Hoist set width)	[mm]	---	2159
Ancho viga puente (Girder width)	[mm]	---	390
Altura viga puente (Girder height)	[mm]	---	746
Altura trolley con polipasto (Trolley-Hoist Height)	[mm]	---	788

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Ficha Técnica:	28020.02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
Peso total del Puente grúa (Total bridge crane [mm] weight)		---	6274,4
MOTOR ELÉCTRICO POLIPASTO (HOIST ELECTRIC MOTOR)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 Group D or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 Group D or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V; PH; Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
◦ Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
◦ Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
◦ Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
◦ Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	En Y

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

◦ Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
◦ Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	15,6
◦ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	15,6
◦ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	29,3
◦ Valor de corriente de carga a voltaje nominal [A] (Number of load current at rated voltage)		---	18,2
◦ Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3490
◦ Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
◦ Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) [%] 100% / 75% / 50%		---	77
◦ Factor de Potencia a % carga (Power factor at [%] % load) 100% / 75% / 50%		---	83
◦ Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
◦ Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
◦ Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	incluido de disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
◦ Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	150
◦ Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	110
◦ Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	43
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>			
		---	---

◦ Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP55
◦ Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
◦ Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1
◦ Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411
◦ Temperatura ambiente permisible (Allowable [C] ambient temperature)	◦	30 °C	-20 - 40 °C
<i>Eléctrico (Electric):</i>		---	---
◦ Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[-]	---	145°C por ventilación forzada
◦ Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
◦ Apto para variador de frecuencia (Suitable for [Yes/No] VFD)		No	No
◦ Cantidad máx. de arranques por hora (Max. [-] Number of starts per hour)		---	120
◦ Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
◦ Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
◦ Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [%] hoist motor percentage)		40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions):</i>		---	---
◦ Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	360x652 (BG 160)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Ficha Técnica:	28020.02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
◦ Peso (Mass)	[N]	---	860 (86 kg)
◦ Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>		---	---
◦ Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
◦ Reportes de ensayos bajo norma comercial [Yes/No/NA] (Standard commercial test reports)		---	No
◦ Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
◦ Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
◦ Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes

MOTORES ELÉCTRICOS TROLLEY (TROLLEY ELECTRIC MOTORS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V; PH; Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
◦ Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
◦ Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
◦ Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
◦ Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	Y
◦ Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
◦ Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[-]	---	0,82
◦ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0,82
◦ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	2,1
◦ Valor de corriente de carga a voltaje nominal [A] (Number of load current at rated voltage)		---	1,6
◦ Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3396
◦ Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
◦ Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) [%] 100% / 75% / 50%		---	55
◦ Factor de Potencia a % carga (Power factor at [%] % load) 100% / 75% / 50%		---	85

◦ Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
◦ Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
◦ Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
◦ Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	8,5
◦ Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	7,8
◦ Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	6,8
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>			
◦ Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
◦ Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
◦ Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1
◦ Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411
◦ Temperatura ambiente permisible (Allowable [°C] ambient temperature)		30 °C	-20 - 40 °C
<i>Eléctrico (Electric):</i>			
		---	---

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630		
Ficha Técnica:	28020.02	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
◦ Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada
◦ Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
◦ Apto para variador de frecuencia (Suitable for [Yes/No] VFD)		No	No
◦ Cantidad máx. de arranques por hora (Max. [-] Number of starts per hour)		---	270
◦ Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
◦ Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
◦ Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [%] hoist motor percentage)		40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions):</i>		---	---
◦ Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	(150 x 90) BG 100
◦ Peso (Mass)	[N]	---	210 (21 Kg)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

◦ Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>		---	---
◦ Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
◦ Reportes de ensayos bajo norma comercial [Yes/No/NA] (Standard commercial test reports)		---	No
◦ Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
◦ Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
◦ Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
MOTORES ELÉCTRICOS CARROS TESTEROS (TROLLEY ELECTRIC MOTORS)			
		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
◦ Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
◦ Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
◦ Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
◦ Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	Y


◦ Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
◦ Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0,39
◦ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0,39
◦ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	1,3
◦ Valor de corriente de carga a voltaje nominal [A] (Number of load current at rated voltage)		---	1
◦ Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3140
◦ Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
◦ Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) [%] 100% / 75% / 50%		---	43
◦ Factor de Potencia a % carga (Power factor at [%] % load) 100% / 75% / 50%		---	87
◦ Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	15
◦ Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	10
◦ Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
◦ Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	2,5

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrica birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630		
Ficha Técnica:	28020.02	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
◦ Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	3
◦ Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	3
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>		---	---
◦ Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
◦ Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
◦ Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1
◦ Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411
◦ Temperatura ambiente permisible (Allowable [°C] ambient temperature)		30 °C	-20 - 40 °C
<i>Eléctrico (Electric):</i>		---	---
◦ Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada

◦ Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
◦ Apto para variador de frecuencia (Suitable for [Yes/No] VFD)		Yes	No
◦ Cantidad máx. de arranques por hora (Max. [-] Number of starts per hour)		---	400
◦ Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento por motor
◦ Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensostopa, las entradas reservadas se sellan con empaque
◦ Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		50	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>		---	---
◦ Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	(120 x 60) BG 100
◦ Peso (Mass)	[N]	---	200 (20 Kg)
◦ Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>		---	---
◦ Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
◦ Reportes de ensayos bajo norma comercial [Yes/No/NA] (Standard commercial test reports)		---	No
◦ Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
◦ Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
◦ Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes

ACCIONAMIENTO (MECHANICAL DRIVE)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Protección contra sobretorque (Over torque protection)	[Yes/No]	---	Yes
<i>Cojinetes / Rodamientos (Bearings):</i>		---	---
◦ Referencia/Fabricante (Number of [-] bearing/Manufacturer)		---	RNU 204 E
◦ Cantidad (Bearing Numbers)	[-]	---	3
◦ Método de lubricación (Lubrication Method)	[-]	---	Libres de mantenimiento
<i>Transmisión Mecánica (Mechanical transmission):</i>		---	---
◦ Tipo [directo/Bandas/Cadena/Engranajes] [-] (Type [Direct/Belt/Chain/Gearbox])		---	Engranajes
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
◦ Modelo (Model)	[-]	---	SF 25
◦ Tipo / Tamaño (Type/size)	[-]	---	(332x157x124)
<i>Motoreductor (Gearbox) [si aplica / If applicable]</i>		---	---
◦ Tipo (Type)	[-]	---	Paralelo
◦ Factor de clase/servicio (Class/Service factor)	[-]	---	F

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Ficha Técnica:	28020.02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
◦ Relación transmisión (Ratio)	[-]	---	1:6
◦ Potencia (Thermal power rating)	[-]	---	En Y
◦ Eficiencia (Efficiency)	[-]	---	89%
◦ Lubrication (Grease or Oil)	[-]	---	Oil
<i>Acoples (Couplings) [Si aplica /If applicable]:</i>		---	---
◦ Brida (Flange)	[-]	---	Si
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (INSTRUMENTS AND CONTROL)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V; PH; Hz]	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa
Protección por sobrecarga (Overload protection)	[-]	---	Por fusibles

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

<i>Suiches límite (Limit switches):</i>		---	---
◦ Longitudinal (Longitudinal) [Yes/No]		Yes	Yes
◦ Transversal (Transversal) [Yes/No]		Yes	Yes
◦ Elevación (Elevation) [Yes/No]		Yes	Yes
◦ Sobrerrecorrido (Power shutdown by over travel) [Yes/No]		Yes	Yes
<i>Sirena (Anunciador sonoro) / Siren:</i>		---	---
◦ Intensidad de la sirena (Siren noise level)		98 dB according to IEC 62080	110 dB
<i>Anunciador visual (Strobe Warning lights):</i>		---	---
◦ Lámpara estroboscópica (stroboscopic lamp) [Yes/No]		---	Yes
◦ Detector de proximidad para evitar colisiones entre puente grúas (Bridge crane proximity [-] detector)		Magnético	Yes
ELÉCTRICO (ELECTRICAL)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Panel de alimentación local, con suiche de desconexión (Power supply local panel, with [-] shutoff switch)		---	Yes
<i>Accesorios (Appurtenances):</i>		---	---
◦ Lámparas de sodio - Aplica si no hay lámparas halógenas (Sodium lights - if applicable):		---	---
▪ Cantidad (Quantity) [-]		2	N/A. Se suministran lámparas halógenas
▪ Potencia (Power) [-]		1.000 W	N/A. Se suministran lámparas halógenas
◦ Lámparas halógenas - Aplica si no hay lámparas de sodio (Halogen lights - if applicable):		---	---

▪ Cantidad (Quantity)	[-]	3	3
▪ Potencia (Power)	[-]	400 W	400 W
<i>Panel de Control Central - PCC (Central Control Panel):</i>			
° <i>Puente grúa (Bridge crane)</i>			
▪ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
▪ Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	SH
▪ Lugar de ubicación (Location)	[-]	Sobre el carro testero	Sobre la plataforma de mantenimiento
▪ Clasificación de Área Peligrosa (HA [-] Classification)		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
▪ Protección (Protection)	IP	-	IP55
▪ Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
▪ Tipo de alimentación eléctrica puente grúa [-] (Type of electric supply for bridge crane)		Con cable plano festón	Con cable plano festón
▪ Caja de conexión de cable plano festón y [-] alimentador		NEMA 7	IEC Equivalente a NEMA 7
▪ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	34
▪ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	34,93


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	16/09/2015		
Cantidad Requerida:	2 un		
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Especificación Técnica:	14630	Izaje de equipos en Edificio de rejillas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02
Ficha Técnica:	28020.02		
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2		
Fabricante:	IMICOM/ STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3		
▪ Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL según EPM	RAL 7032
▪ Dimensiones (Physical dimensions) L x W x [mm] H		---	500x300x210
▪ Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Cable entry via cable glands, reserve drillings are closed with blanking plugs
▪ Entrada para señal con disparo por sobre [Yes/No] carga (Over load signaling input)		Yes	Yes
▪ Botón de parada de emergencia (Emergency [-] button)		Según ISO 13850	Incluida
▪ Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes [-] power supply devices for all external instruments)		A definir	Incluida
▪ Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection [Yes/No] devices for all I/O circuits)		Yes	Incluida
▪ Interfaz para Control remoto de radio frecuencia (Remote radio frequency [-] controller)		Requerido	Incluida
◦ Trolley		---	

▪ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
▪ Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	OE
▪ Lugar de ubicación (Location)	[-]	Sobre el trolley	Sobre el trolley
▪ Clasificación de Área Peligrosa (HA [-] Classification)		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
▪ Protección (Protection)	IP	---	IP55
▪ Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
▪ Tipo de alimentación eléctrica puente grúa	[-]	Con cable plano festón	Con cable plano festón
▪ Caja de conexión de cable plano festón y alimentador (Festoon cable and feeder [-] connection box)		NEMA 7	34
▪ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	5,7
▪ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	10,8
▪ Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL según EPM	RAL 6018
▪ Dimensiones (Physical dimensions) L x W x [mm] H		---	500x300x210
▪ Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Yes
▪ Entrada para señal con disparo por sobre [Yes/No] carga (Over load signaling input)		Yes	Yes
▪ Botón parada de emergencia (Emergency [-] Stop Button)		Según ISO 13850	Incluida
▪ Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes [-] power supply devices for all external instruments)		A definir	Incluida
▪ Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection [-] devices for all I/O circuits)		Yes	Incluida

Panel de Control Local "PCL" - Botonera (Local Control Panel "LCP" - Push button box) :		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer) [-]	[-]	---	Stahl
◦ Tipo / Modelo (Type / Model) [-]	[-]	---	SWH 5302-063
◦ Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous [-] Area Classification)		NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
◦ Comunicación al PLC (Communication to PLC) [Yes/No]	[Yes/No]	---	No
◦ Protección (Protection) Acc. IEC 60529	IP	IP 69	IP 69
◦ Alimentación (Supply) [V]	[V]	A definir por el proveedor	120 V
◦ Color pintura del panel (Painting Color Code) RAL	RAL	RAL según EPM	RAL 3000
◦ Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H [mm]	[mm]	---	100 x 480 x 95
◦ Botón parada de emergencia (Emergency Stop [-] Button)		---	Incluida
◦ Elementos para operación (Operation [-] elements)		Start/Stop/etc	(3 botones doble velocidad, 1 parada de emergencia)
◦ Elementos de señalización (Signaling [-] elements)		On/Off/Marcha/Falla/ProcessValues	Led indicador, marquillas
◦ Control remoto de radio frecuencia (Remote [-] radio frequency controller)		Requerido	Incluido
◦ Tipo de de control remoto (Remote control [-] type)		Handheld	Hand Held

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO				
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA		
Fecha:	16/09/2015			
Cantidad Requerida:	2 un			
TAG:	GRER-02; GRER-03	Puente grúa eléctrico bi rriel, aéreo sobre vigas carrilera		
Especificación Técnica:	14630			
Ficha Técnica:	28020.02	Izaje de equipos en Edificio de rejas, zona de recolección	PTAR-F-FAB-L7-14630-28020.02	
Lote de Trabajo:	LT 7.7.2.2			
Fabricante:	IMICOM/ STAHL			
Modelo ofrecido:	SH 6040-15 EX 4/1 L3			
NOTAS (NOTES)				
①	Planos de referencia (Reference drawings): <ul style="list-style-type: none"> ◦ 15M-EPGG-1-126, Hoja (Sheet) 1/1 ◦ 15M-EPGG-4-127, Hoja (Sheet) 1/1 			
②	Fichas asociadas (Reference cards): 28020.02			
③	La sección de la viga puente en los extremos, define el ensamble con el carro testero y debe respetar la longitud vertical de izaje efectiva requerida (End girders design define the type of assembly with the end carriage that shall keep the effective vertical travel of bridge crane)			


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Anexo G: Puentes Grúas de Rejas – Área de Contenedores (Repuestos).

28020.01-28020.02 ITEM B_EQUIPOS DE IZAJE_LISTADO DE REPUESTOS		
Nº de Pieza	Designación	Unidades
POLIPASTO		
1	Disco de Freno del Poliasto	1
2	Guia de Cable incl. RESORTE GUIA CABLE	1
3	Cable de Acero	1
4	LENGÜETA-PESTILLO-TRINQUETE	1
5	Evaluador	1
6	Fusibles	1
7	Plug Fusibles	
8	Rectificador Polipasto	1
TROLLEY		
10	Disco de Frenos	1
11	Rectificador	1
TESTEROS		
12	Disco de Frenos	1
13	Rectificador	1
14	Bumpers	2
ALIMENTACIÓN TRANSVERSAL (IGA)		
15	Carro Fijo	1
16	Carro Intermedio	3
17	Carro Arrastrador	1
18	Empalme	1
ALIMENTACIÓN LONGITUDINAL (AKAPP)		
19	Escobillas	4
20	Soportes deslizantes	1
21	Union	2
22	Carro porta escobillas	1


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Anexo H: Hoja de Datos del Puente Grúa de Lavado Clasificación de y Arena

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	27/01/2014		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un ITEM C		
Especificación Técnica:	14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28030.02	Izaje de equipos en Edificio de lavado y clasificación de arena- Tratamiento preliminar y primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28030.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM / STAHL		
Modelo ofrecido:	2014		
DATOS DEL SITIO (SITE DATA)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Altitud sobre el nivel del mar (Elevation Above Sea Level)	[m]	1.413,00	1.413,00
Temperatura mínima del aire (Minimum Air Temperature)	[°C]	15	15
Temperatura máxima del aire (Maximum Air Temperature)	[°C]	30	30
Humedad relativa (Relative Humidity)	[%]	85	85
CONDICIONES DE DISEÑO (DESIGN CONDITIONS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Lugar de instalación (Installation site)	[-]	Edificio de lavado y clasificación de arena - Tratamiento Preliminar y Primario	Edificio de lavado y clasificación de arena - Tratamiento Preliminar y Primario
Tipo de instalación /Posición (Installation type / [-] location)		Horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero	Horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero
Máxima temperatura ambiente (Maximum ambient temperature)	[°C]	30	30
Clasificación del ambiente de trabajo (Work ambient classification)		Bajo techo-interior, presencia de humedad y probabilidad de polvo.	Bajo techo-interior, presencia de humedad y probabilidad de polvo.
Clasificación de Áreas Peligrosas (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Capacidad de carga (Load capacity)	[toneladas]	10	10
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails)	[m]	18,55	18,55
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective [m] vertical travel)		6,5	6,5
Longitud total de la vía de rodadura del puente grúa (Bridge travel)		38,3	38,3
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal covering area with hoist - Building plant)	[m]	33,3	33,3
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal covering area with hoist - Building plant)	[m]	16,4	16,4
Tipo de servicio requerido del puente grúa (Required type of service of bridge crane)	[-]	Para mantenimiento	Para mantenimiento
Grupos de servicio (Service group):			---
◦ Polipasto (Hoist)	[FEM/CMAA]	2m	2m
◦ Carro (Trolley)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m/C
◦ Puente grúa (Bridge crane)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m/C
Velocidad de traslación del puente grúa - rango (Bridge crane translation velocity - range)	[m/min]	25-32 / 6-8	25-32 / 6-8
Velocidad de traslación del trolley polipasto - rango (Hoist trolley translation velocity - range)		25-32 / 6-8	25-32 / 6-8
Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):			---
◦ Rango mínimo (Minimum range)	[m/min]	0,5 / 0,8	0,5 / 0,8
◦ Rango máximo (Maximum range)	[m/min]	4,8 / 6	4,8 / 6
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE GRÚA (BRIDGE CRANE CONSTRUCTION)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Tipo constructivo del puente grúa (Bridge crane constructive type)	[-]	Birriel sobre vigas carrilera (top running)	Bicarril sobre vigas testero (A prueba de explosión para zona 1)
Accionamiento del puente grúa (Bridge crane drive -Electric)		eléctrico, con botonera de pulsadores	Eléctrico, con botonera colgante desplazable
Tipo de polipasto (Hoist type)	[-]	eléctrico, con guaya de acero	Eléctrico, con guaya de acero
Cantidad de polipastos/puente grúa (Hoist/Bridge crane Quantity)	[-]	1	1
Guía cable del polipasto (Hoist cable guide)	[-]	Tipo collar	Tipo collar

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


Tipo constructivo trolley del polipasto (Hoist [-] trolley constructive type)		Birriel sobre vigas puente	Birriel sobre vigas puente
Tipo de gancho de izaje (Type of hoist hook) [-]		RSN DIN 15401 sencillo	DIN 15401
Disposición del cable de izaje (Hoisting wire rope [-] design)		4/1 o 6/1	4/1
Tipo de viga puente (Girder type) [-]		Cajón rectangular	Sección en cajón
Sección viga puente en los extremos (Girder end [-] section) ②		Sección uniforme / escotada en los extremos	sección uniforme / escotada
Cantidad de vigas puente (Number of main [-] girders)		2	2
Fijación viga puente a carro testero (Girder/end [-] carriage joint)		superior / lateral	superior / lateral
Cantidad de ruedas del carro testero (End [-] carriage wheels quantity)		2	4
Riel de rodadura (Running beam) [-]		Palanquilla sección rectangular	Sección rectangular 50x30
Plataforma de mantenimiento (Maintenance [-] Platform)		Requerida	Incluida
Iluminación de posición (Crane lighting) [-]		Requerida	Incluida
Señal auditiva (Siren) [-]		Requerida	Incluida
Topes en los extremos de las traslaciones (Bridge stops at end translations) [-]		Requeridos	Incluida
Suiches límite para todos los movimientos (Limits switch for all movements) [-]		Requeridos	Incluida
Vigas puente (Girders) [-]		Fabricación nacional	Acero ASTM A36, fabricación nacional
Dispositivo límite de sobrecarga (Overload limit [-] switch)		Requerido	Incluido
Soportes alimentación eléctrica longitudinal y transversal (Supports for electrical installation - Longitudinal and transversal) [-]		Requeridos	Incluido
MATERIALES (MATERIALS):		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Estructura de vigas puente y plataforma mantenimiento (Girder structure and maintenance platform) [-]		Acero ASTM A 36	Acero estructural ASTM A-36
Palanquilla (Crane rails) [-]		Acero St 52 o equivalente	Acero estructural ASTM A-572 G50
Bastidor trolley del polipasto (Trolley assembly) [-]		Acero	Acero
Gancho de izaje (Hoisting hook) [-]		Acero forjado	Acero forjado
Carros testeros (End carriage) [-]		Acero estructural	Acero estructural ASTM A-36
Ruedas carros testeros (End carriage wheels) [-]		---	Acero especial
Guaya de acero polipasto (Hoist wire rope) [-]		---	Acero
Tambor del polipasto (Hoist drum) [-]		high-grade cast iron or steel	Acero
Lámparas de posición (Crane lighting) [-]		Halógenas	Halógenas
Color (Color):		---	---
Trolley [-]		---	Black grey (RAL 7021)

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	27/01/2014		
Cantidad Requerida:	1 un ITEM C		
TAG:			
Especificación Técnica:	14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28030.02	Izaje de equipos en Edificio de lavado y clasificación de arena- Tratamiento preliminar y primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28030.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM / STAHL		
Modelo ofrecido:	2014		
Polipasto (Hoist) [-]		---	yellow green (RAL 6018)
Motores (Motors) [-]		---	Negros
Tableros (Panels) [-]		---	Blanco opaco
Partes estructurales (Structurals parts) [-]		---	Amarillo
Revestimiento del equipo y protección de la superficie (Equipments coating and surface protection):		---	---
Preparación de la superficie (Surface Preparation) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 6 (Metal Blanco)
Imprimante (Primer) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
Revestimiento (Coating) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
Capa final (Finish Coat) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
Espesor total de la capa de pintura (Total film thickness) [-]	[µm]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	8-11 mils
Revestimiento de la estructura y protección de la superficie (Structure coating and surface protection):		---	---
Preparación de la superficie (Surface Preparation) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 10 (Metal Blanco)
Imprimante (Primer) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
Revestimiento (Coating) [-]		Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
Espesor total de la capa de pintura (Total film thickness)	[µm]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	12 mils
Tornillos, tuercas y arandelas sujeción (bolts, nuts and washers)	[-]	Series 300 Stainless Steel	Acero G5, zincado
Pernos de anclaje de expansión (anchor bolts of the mechanical expansion type)	[-]	Series 300 Stainless Steel	Acero G5, zincado
DATOS GARANTIZADOS Y DE OPERACIÓN (GUARANTEED AND PERFORMANCE DATA)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
<i>Puente grúa (Bridge crane):</i>			
Fabricante y nacionalidad del Polipasto (Hoist manufacturer and country)	[-]	---	Stahl (Alemania)
Fabricante y nacionalidad del trolley (Trolley manufacturer and country)	[-]	---	Stahl (Alemania)
Fabricante y nacionalidad de los carros testeros (End carriage manufacturer and country)	[-]	---	Ruedas - Stahl (Alemania) / Estructura - Imocom (Colombia)
Fabricante y nacionalidad de las Vigas del puente (Girder manufacturer and country)	[-]	---	Imocom (Colombia)
Modelo del puente grúa suministrado (Bridge crane model)	[-]	---	2014
Normas aplicables (Applicable standards)	[-]	1.2.1 Section 14630	CMAA 70/74 - AISC - ANSI - FEM
Equipo apto para instalar en área clasificada (Equipment for classified area)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 Group D or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 Group D or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Capacidad de carga (Load capacity)	[toneladas Métricas]	6	10
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails)	[m]	18,55	18,55
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective [m] vertical travel)	[m]	6,5	6,5
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal covering area with hoist - Building plant)	[m]	33,3	36,21
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal covering area with hoist - Building plant)	[m]	16,4	14,15
Dimensiones palanquilla de rodadura (Crane rail dimension)	[-]	De acuerdo con FEM	13,8
Material palanquilla (Crane rail material)	[-]	Acero St 52 o equivalente	50 x 30
Diámetro ruedas de carros testeros (End carriage wheels diameter)	[-]	---	Acero estructural ASTM A-572 G50
Deflexión máxima diseño vigas puente (Maximum girder deflection)	[%]	1/800	1/888
<i>Grupos de servicio (Service group):</i>			
Polipasto (Hoist)	[FEM/CMAA]	2m	3m
Carro (Trolley)	[FEM/CMAA]	2m/C	3m
Puente grúa (Bridge crane)	[FEM/CMAA]	2m/C	3m
Velocidad de traslación del puente grúa - rango (Bridge crane translation velocity - range)	[m/min]	25-32 / 6-8	25/6,3
Velocidad de traslación del trolley polipasto - rango (Hoist trolley translation velocity - range)	[m/min]	25-32 / 6-8	25/6,3
<i>Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):</i>			
Rango mínimo (Minimum range)	[m/min]	0,5 / 0,8	0,5
Rango máximo (Maximum range)	[m/min]	4,8 / 6	3
Fijación viga puente a carro testero			
Fijación viga puente a carro testero	[-]	Lateral / Superior	Lateral
DIMENSIONES Y PESOS (DIMENSIONS AND WEIGHTS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Peso viga puente individual (Girder weight)	[Kg]	---	3376,5
Peso polipasto más trolley monorriel (Hoist and monorail trolley weight)	[Kg]	---	N/A. Se trata de un puente grúa birriel
Peso polipasto más trolley birriel (Hoist and trolley birrail weight)	[Kg]	---	896
Peso carros testeros (End carriage weight)	[Kg]	---	1132
Longitud carro testero (End carriage length)	[mm]	---	4200
Altura carro testero (End carriage height)	[mm]	---	400
Ancho carro testero (End carriage width)	[mm]	---	200
Altura conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley-Hoist set height)	[mm]	---	645
Ancho conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley-Hoist set width)	[mm]	---	1781
Ancho viga puente (Girder width)	[mm]	---	460
Altura viga puente (Girder height)	[mm]	---	961
Altura trolley con polipasto (Trolley-Hoist Height)	[mm]	---	645

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión: 0 Fecha: 27/01/2014 Cantidad Requerida: 1 un ITEM C TAG:		FICHA TÉCNICA	
Especificación Técnica: 14630		Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	PTAR-F-FAB-L7-14630-28030.02
Ficha Técnica: 28030.02 Lote de Trabajo: LT 7.7.3.2 Fabricante: IMOCOM / STAHL Modelo ofrecido: 2014		Izaje de equipos en Edificio de lavado y clasificación de arena- Tratamiento preliminar y primario	
Peso total del Puente grúa (Total bridge crane weight) [Kg]	---		8781
MOTOR ELÉCTRICO POLIPASTO (HOIST ELECTRIC MOTOR)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification) [-]	---	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply) [V;PH;Hz]	---	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>			
Fabricante (Manufacturer) [-]	---	---	Stahl
Código letra (Code letter) [-]	---	---	S4
Tipo (Type) [-]	---	Jaula de arquilla doble devanado	Jaula de arquilla doble devanado
Placa de características (Characteristics [-] nameplate)	---	---	Incluida
Tipo de arranque (Type of starter) [-]	---	---	En Y
Tipo protección térmica (Thermal protection) [-]	---	---	Por termistores
Dimensionamiento del Motor (Motor Rating) [kW]	---	---	15,6
Potencia de salida (Rated output) [kW]	---	---	15,6
Corriente a plena carga (Full load current) [A]	---	---	29,3
Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage) [A]	---	---	18,2
Revoluciones (Speed) [rpm]	---	---	3490
Cantidad de polos (Number of Poles) [2/4/6/8]	---	---	2
Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) [%]	---	---	77
100% / 75% / 50% Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50% [%]	---	---	83
Pérdidas en el rotor (Rotor losses) [%]	---	---	5
Pérdidas en el estator (Stator losses) [%]	---	---	5
Freno incluido (Brake provided) [-]	---	Disco	incluido de disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque) [Nm]	---	---	150
Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque) [Nm]	---	---	110
Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque) [Nm]	---	---	43
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>			
Carcasa de Protección (Enclosure) IP	---	IP 54	IP55
Clase de aislamiento (Insulation class) [-]	---	Clase F	Clase F
Clase de elevación temperatura (Temperature rise class) [-]	---	---	Zona 1
Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)	---	---	IC 411
Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature) [°C]	---	30 °C	-20 - 40 °C
<i>Electrico (Electric):</i>			
Sobrecarga térmica (Thermal overload) [°C]	---	---	145°C por ventilación forzada
Factor de servicio (Service factor) [-]	---	---	S4
Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD) [Yes/No]	---	Yes	No
Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour) [-]	---	---	120
Deslizamiento (Slip) [-]	---	---	Por motor
Entrada de cables (Cable entry) [-]	---	---	Entrada por prensostopa, las entradas reservadas se sellan por empaque
Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED hoist motor percentage) [-]	---	40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
Carcasa (Frame size) [mm x mm]	---	---	360x652 (BG 160)
Peso (Mass) [N]	---	---	860 (86 kg)
Instalación (Mounting) [Ver/Hor]	---	---	Horizontal

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


Reporte de pruebas (Provide test reports):		---	---
◦ Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
◦ Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
◦ Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
◦ Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
MOTORES ELÉCTRICOS TROLLEY (TROLLEY ELECTRIC MOTORS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V; PH; Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
Detalles del Motor (Motor Details):		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
◦ Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
◦ Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
◦ Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
◦ Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	Y
◦ Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
◦ Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0,82
◦ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0,82
◦ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	2,1
◦ Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	1,6

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	27/01/2014		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un ITEM C		
Especificación Técnica:	14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28030.02	Izaje de equipos en Edificio de lavado y clasificación de arena- Trtatemento preliminar y primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28030.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM / STAHL		
Modelo ofrecido:	2014		
◦ Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3396
◦ Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
◦ Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	55
◦ Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	85
◦ Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
◦ Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
◦ Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco
Características del Torque (Torque Characteristics):		---	---
◦ Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	8,5
◦ Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	7,8
◦ Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	6,8
Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)		---	---
◦ Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
◦ Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
◦ Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1
◦ Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411
◦ Temperatura ambiente permisible (Allowable [°C] ambient temperature)		30 °C	-20 - 40 °C
Eléctrico (Electric):		---	---
◦ Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada
◦ Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
◦ Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	Yes	No

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	270
◦ Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Por motor
◦ Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensostopa, las entradas reservadas se sellan por empaque
◦ Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		40	40
Dimensiones (Physical dimensions)			
◦ Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	(150 x 90) BG 100
◦ Peso (Mass)	[N]	---	210 (21 Kg)
◦ Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
Reporte de pruebas (Provide test reports):			
◦ Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
◦ Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
◦ Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
◦ Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
◦ Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
MOTORES ELÉCTRICOS CARROS TESTEROS (TROLLEY ELECTRIC MOTORS) SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS PROPUESTA DEL CONTRATISTA			
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
Detalles del Motor (Motor Details):			
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
◦ Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
◦ Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
◦ Placa de características (Characteristics [-] nameplate)		---	Incluida
◦ Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	Y
◦ Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
◦ Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0,39
◦ Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0,39
◦ Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	1,3
◦ Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	1
◦ Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3140
◦ Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
◦ Eficiencia a % carga (Efficiency at % load)	[%]	---	43
100% / 75% / 50%			
◦ Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	87
◦ Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	15
◦ Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	10
◦ Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco
Características del Torque (Torque Characteristics):			
◦ Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	2,5
◦ Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	3
◦ Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	3
Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)			
◦ Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
◦ Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
◦ Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Zona 1
◦ Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión: 0 Fecha: 27/01/2014 Cantidad Requerida: 1 un ITEM C TAG:	FICHA TÉCNICA		
Especificación Técnica: 14630 Ficha Técnica: 28030.02 Lote de Trabajo: LT 7.7.3.2 Fabricante: IMOCOM / STAHL Modelo ofrecido: 2014	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera PTAR-F-FAB-L7-14630-28030.02		
Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature) <i>Eléctrico (Electric):</i>	[°C]	30 °C	-20 - 40 °C
Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada
Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	Yes	No
Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	400
Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		50	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	(120 x 60) BG 100
Peso (Mass)	[N]	---	200 (20 Kg)
Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
ACCIONAMIENTO (MECHANICAL DRIVE)			
SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS		PROPUESTA DEL CONTRATISTA	
Protección contra sobretorque (Over torque protection)	[Yes/No]	---	Yes
<i>Cojinetes / Rodamientos (Bearings):</i>			
Referencia/Fabricante (Number of [-] bearing/Manufacturer)		---	RNU 204 E
Cantidad (Bearing Numbers)	[-]	---	3
Método de lubricación (Lubrication Method)	[-]	---	Libres de mantenimiento
<i>Transmisión Mecánica (Mechanical transmission):</i>			
Tipo [directo/Bandas/Cadena/Engranajes] (Type [Direct/Belt/Chain/Gearbox])	[-]	---	Engranajes
Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
Modelo (Model)	[-]	---	2014
Tipo / Tamaño (Type/size)	[-]	---	(332x157x124)
<i>Motoreductor (Gearbox) [Si aplica / If applicable]</i>			
Tipo (Type)	[-]	---	Paralelo
Factor de clase/servicio (Class/Service factor)	[-]	---	F
Relación transmisión (Ratio)	[-]	---	1:6
Potencia (Thermal power rating)	[-]	---	15,6
Eficiencia (Efficiency)	[-]	---	89%
Lubricación (Grease or Oil)	[-]	---	Oil
<i>Acoples (Couplings) [Si aplica / If applicable]:</i>			
Brida (Flange)	[-]	---	Si
INSTRUMENTS AND CONTROL			
SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS		PROPUESTA DEL CONTRATISTA	
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa
Protección por sobrecarga	[-]	---	Por fusibles
<i>Suiches límite (Limit switches):</i>			
		---	---

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

	NEMA 7	IEC Equivalente a NEMA 7
• Caja de conexión de cable plano festón y [-] alimentador		
• Potencia de salida (Rated output) [kW]	---	5,7
• Corriente a plena carga (Full load current) [A]	---	10,8
• Color pintura del panel (Painting Color Code) RAL	RAL según EPM	RAL 6018
• Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H [mm]	---	500x300x210
• Entrada de cables (Cable entry) [-]	---	Cable entry via cable glands, reserve drillings are closed with blanking plugs
• Entrada para señal con disparo por sobre carga [Yes/No]	Yes	Yes
• Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button) [-]	Según ISO 13850	Incluida
• Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes [-] power supply devices for all external instruments)	A definir	Incluida
• Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection [Yes/No] devices for all I/O circuits)	Yes	Incluida
<i>Panel de Control Local "PCL" - Botonera (Local Control Panel "LCP" - Push button box) :</i>	---	---
• Fabricante (Manufacturer) [-]	---	Stahl
• Tipo / Modelo (Type / Model) [-]	---	2014
• Clasificación de Área Peligrosa (HA [-] Classification)	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX	NFPA 70 Classification Class I, Division 1 or equivalent Zone 1 Eex II 2G ATEX
• Comunicación al PLC (Communication to PLC) [Yes/No]	---	No
• Protección (Protection) Acc. IEC 60529	IP 69	IP 69
• Alimentación (Supply) [V]	A definir por el proveedor	120 V
• Color pintura del panel (Painting Color Code) RAL	RAL según EPM	RAL 3000
• Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H [mm]	---	100 x 480 x 95
• Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button) [-]	---	Incluida
• Elementos para operación (Operation [-] elements)	Start/Stop/etc	(3 botones doble velocidad, 1 parada de emergencia)
• Elementos de señalización (Signaling [-] elements)	On/Off/Marcha/Falla/ ProcessValues	Led indicador, marquillas

NOTAS (NOTES)

●	Planos de referencia (Reference drawings): <ul style="list-style-type: none"> ◦ 15M-EPGG-1-130, Hoja (Sheet) 1/1 ◦ 15M-EPGG-4-111, Hoja (Sheet) 1/1
●	Fichas asociadas (Reference cards): 28030.02
●	La sección de la viga puente en los extremos, define el ensamble con el carro testero y debe respetar la longitud vertical de izaje efectiva requerida (End girders design define the type of assembly with the end carriage that shall keep the effective vertical travel of bridge crane)


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Anexo I: Puente Grúa de Lavado y Clasificación de Arena (Repuestos).

28030.01-28030.02_EQUIPOS DE IZAJE_LISTADO DE REPUESTOS		
Nº de Pieza	Designación	Unidades
POLIPASTO		
1	Disco de Freno del Poliasto	1
2	Guia de Cable incl. RESORTE GUIA CABLE	1
3	Cable de Acero	1
4	LENGÜETA-PESTILLO-TRINQUETE	1
5	Evaluador	1
6	Fusibles	1
7	Plug Fusibles	
8	Rectificador Polipasto	1
TROLLEY		
10	Disco de Frenos	1
11	Rectificador	1
TESTEROS		
12	Disco de Frenos	1
13	Rectificador	1
14	Bumpers	2
ALIMENTACIÓN TRANSVERSAL (IGA)		
15	Carro Fijo	1
16	Carro Intermedio	3
17	Carro Arrastrador	1
18	Empalme	1
ALIMENTACIÓN LONGITUDINAL (AKAPP)		
19	Escobillas	4
20	Soportes deslizantes	1
21	Union	2
22	Carro porta escobillas	1


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Anexo J: Hoja de datos del puente Grúa de Bombeo de Entrada.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante: Modelo ofrecido:	IMOCOM/STAHL		
DATOS DEL SITIO (SITE DATA)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Altitud sobre el nivel del mar (Elevation Above Sea Level)	[m]	1.413.00	1.413.00
Temperatura mínima del aire (Minimum Air Temperature)	[°C]	15	15
Temperatura máxima del aire (Maximum Air Temperature)	[°C]	30	30
Humedad relativa (Relative Humidity)	[%]	85	85
CONDICIONES DE DISEÑO (DESIGN CONDITIONS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Lugar de instalación (Installation site)	[-]	Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario
Tipo de instalación /Posición (Installation type / [-] location)		Horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero	Horizontal, sobre rieles de rodadura (top running), viajero
Máxima temperatura ambiente (Maximum [°C] ambient temperature)		30	30
Clasificación del ambiente de trabajo (Work [-] ambient classification)		Bajo techo-interior, seco, puede presentarse corrosión	Bajo techo-interior, seco, puede presentarse corrosión
Clasificación de Áreas Peligrosas (Hazardous Area [-] Classification)		Área no clasificada	Área no clasificada
Capacidad de carga (Load capacity)	[toneladas Métricas]	12.5	12.5
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails)	[m]	12.8	12.605
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective [m] vertical travel) ④		19	20.06
Longitud total de la vía de rodadura del puente grúa (Bridge travel)		45.8	46.682
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal with hoist - Building plant)	[m] covering area	41.4	41.5
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal with hoist - Building plant)	[m] covering area	11.2	10.705
Tipo de servicio requerido del puente grúa (Required type of service of bridge crane)	[-]	Para mantenimiento	Para mantenimiento
Grupos de servicio (Service group):			---
◦ Polipasto (Hoist)	[FEM/CMAA]	2m	2m
◦ Carro (Trolley)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m/C
◦ Puente grúa (Bridge crane)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m/C
Velocidad de traslación del puente grúa - rango (Bridge crane translation velocity - range)	[m/min]	25-32 / 6-8	25
Velocidad de traslación del trolley polipasto - [m/min] rango (Hoist trolley translation velocity - range)		25-32 / 6-8	6.3
Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):			---
◦ Rango mínimo (Minimum range)	[m/min]	0,5 / 0,8	0.6
◦ Rango máximo (Maximum range)	[m/min]	4,8 / 6	3.8


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE GRÚA (BRIDGE CRANE CONSTRUCTION)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Tipo constructivo del puente grúa (Bridge crane constructive type)	[-]	Birriel sobre vigas carrilera (top running)	Bicarril sobre vigas testero
Accionamiento del puente grúa (Bridge crane [-] drive -Electric)		Eléctrico, con botonera de pulsadores	Eléctrico, con botonera colgante desplazable
Tipo de polipasto (Hoist type)	[-]	Eléctrico, con guaya de acero	Eléctrico, con guaya de acero
Cantidad de polipastos/puente grúa (Hoist/Bridge [-] crane Quantity)		1	1
Guía cable del polipasto (Hoist cable guide)	[-]	Tipo collar	Tipo collar
Tipo constructivo trolley del polipasto (Hoist [-] trolley constructive type)		Birriel sobre vigas puente	Birriel sobre vigas puente
Tipo de gancho de izaje (Type of hoist hook)	[-]	RSN DIN 15401 sencillo	DIN 15401
Disposición del cable de izaje (Hoisting wire rope [-] design)		4/2 o 6/2	8/2 - 1
Tipo de viga puente (Girder type)	[-]	Cajón rectangular	Sección en cajón
Sección viga puente en los extremos (Girder end [-] section)		Sección uniforme / escotada en los extremos	sección uniforme / escotada
Cantidad de vigas puente (Number of main [-] giders)		2	2
Fijación viga puente a carro testero (Girder/end [-] carriage joint)		Superior / lateral	Superior / lateral
Cantidad de ruedas del carro testero (End [-] carriage wheels quantity)		2	2
Riel de rodadura (Running beam)	[-]	Palanquilla sección rectangular	Sección rectangular 50x30
Plataforma de mantenimiento (Maintenance [-] Platform)		Requerida	Incluida
Iluminación de posición (Crane lighting)	[-]	Requerida	Incluida
Señal auditiva (Siren)	[-]	Requerida	Incluida

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:			
Tropes en los extremos de las traslaciones (Bridge stops at end translations)	SH 6040-12 8/2 -1 L5 [-]	Requeridos	Incluida
Suiches limite para todos los movimientos (Limits witch for all movements)	[-]	Requeridos	Incluida
Vigas puente (Girders)	[-]	Fabricación nacional	Acero ASTM A36, fabricacion nacional
Dispositivo limite de sobrecarga (Overload limit switch)	[-]	Requerido	Incluido
Soportes alimentación eléctrica longitudinal y transversal (Supports for electrical installation - Longitudinal and transversal)	[-]	Requeridos	Incluido
MATERIALES (MATERIALS):		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Estructura de vigas puente y plataforma mantenimiento (Girder structure and maintenance platform)	[-]	Acero ASTM A 36	Acero estructural ASTM A-36
[-] Palanquilla (Crane rails)		Acero St 52 o equivalente	ST52-3/S355
Bastidor trolley del polipasto (Trolley assembly)	[-]	acero	Acero
Gancho de izaje (Hositing hook)	[-]	Acero forjado	Acero forjado
Carros testeros (End carriage)	[-]	Acero estructural	Acero estructural ASTM A-36
Ruedas carros testeros (End carriage wheels)	[-]	Fundición de acero	grafito esferoidal de alta calidad de hierro EN- GJS -700 (GGG 70)
Guaya de acero polipasto (Hoist wire rope)	[-]	---	Cable Acerto Inoxidable, Alma de Acero AISI 304

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


Tambor del polipasto (Hoist drum)	[-]	High-grade cast iron or steel	Acero fundido de alto grado
Lámparas de posición (Crane lighting)	[-]	Halógenas	Halógenas
<i>Color (Color):</i>			
		---	---
* Trolley	[-]	---	Black grey (RAL 7021)
* Polipasto (Hoist)	[-]	---	yellow green (RAL 6018)
* Motores (Motors)	[-]	---	Negros
* Tableros (Panels)	[-]	---	Blanco opaco
* Partes estructurales (Structurals parts)	[-]	---	Amarillo
<i>Revestimiento del equipo y protección de la superficie (Equipments coating and surface protection):</i>			
		---	---
* Preparación de la superficie (Surface Preparation)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 10 (Metal Casi Blanco)
* Imprimante (Primer)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
* Revestimiento (Coating)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
* Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
* Espesor total de la capa de pintura (Total film thickness)	[µm]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	8-11 mils
<i>Revestimiento de la estructura y protección de la superficie (Structure coating and surface protection):</i>			
		---	---
* Preparación de la superficie (Surface Preparation)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	SSPC SP 10 (Metal Casi Blanco)
* Imprimante (Primer)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Primer epoxico
* Revestimiento (Coating)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Barrera epoxica
* Capa final (Finish Coat)	[-]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	Acabado epoxico
* Espesor total de la capa de pintura (Total film thickness)	[µm]	Ver la especificación "Section 09900 - Painting"	12 mils
Tornillos, tuercas y arandelas sujeción (bolts, [-] nuts and washers)		Series 300 Stainless Steel	SAE G5 Zincados A 325 Tipo 1
Pernos de anclaje de expansión (anchor bolts of [-] the mechanical expansion type)		Series 300 Stainless Steel	SAE G5 Zincados A 325 Tipo 1
DATOS GARANTIZADOS Y DE OPERACIÓN (GUARANTEED AND SEGUN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS PERFORMANCE DATA)		PROPUESTA DEL CONTRATISTA	
<i>Puente grúa (Bridge crane):</i>			
		---	---
* Fabricante y nacionalidad del Polipasto (Hoist manufacturer and country)	[-]	---	Stahl (Alemania)
* Fabricante y nacionalidad del trolley (Trolley [-] manufacturer and country)		---	Stahl (Alemania)
* Fabricante y nacionalidad de los carros testeros (End carriage manufacturer and [-] country)		---	Stahl (Alemania)
* Fabricante y nacionalidad de las Vigas del [-] puente (Girder manufacturer and country)		---	Imocom (Colombia)
Modelo del puente grúa suministrado (Bridge [-] crane model)		---	SH 6040-12 8/2 -1 L5
Normas aplicables (Applicable standards)	[-]	1.2.1 Section 14630	CMAA 70/74 - AISC - ANSI - FEM
Equipo apto para instalar en área clasificada (Equipment for classified area)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:			
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		

Capacidad de carga (Load capacity)	[toneladas Métricas]	12.5	12.5
Luz entre centro de rieles de rodadura - trocha (Span center to center of crane rails)	[m]	12.8	12.605
Longitud vertical efectiva de izaje (Effective vertical travel) ④	[m]	19	20.06
Cubrimiento longitudinal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Longitudinal covering area with hoist - Building plant)	[m]	---	41.5
Cubrimiento transversal máxima con el gancho del polipasto en planta edificio (Max. Transversal covering area with hoist - Building plant)	[m]	41.4	10.705
Dimensiones palanquilla de rodadura (Crane rail dimension)	[-]	11.2	50 x 25
Material palanquilla (Crane rail material)	[-]	De acuerdo con FEM	ST52-3/S355
Diámetro ruedas de carros testeros (End carriage [-] wheels diameter)		Acero St 52 o equivalente	315 mm
Deflexión máxima diseño vigas puente (Maximum girder deflection)	[%]	1/800	1/888
<i>Grupos de servicio (Service group):</i>			
◦ Polipasto (Hoist)	[FEM/CMAA]	2m	2m
◦ Carro (Trolley)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m
◦ Puente grúa (Bridge crane)	[FEM/CMAA]	2m/C	2m
Velocidad de traslación del puente grúa - rango [m/min] (Bridge crane translation velocity - range)		25-32 / 6-8	25 / 6,3
Velocidad de traslación del trolley polipasto - [m/min] rango (Hoist trolley translation velocity - range)		25-32 / 6-8	25 / 6,3
<i>Velocidad de izaje del polipasto (Hoisting velocity):</i>			
◦ Rango mínimo (Minimum range)	[m/min]	0,5 / 0,8	0,7
◦ Rango máximo (Maximum range)	[m/min]	4,8 / 6	3,8
<i>VFD (VFD):</i>			
◦ En traslaciones (Translations)	[-]	Requerido	Incluido
◦ Izaje completamente vertical (True vertical Lift)	[-]	Requerido	Incluido
◦ Fijación viga puente a carro testero (Girder/end carriage joint) ④	[-]	Lateral / Superior	Lateral
DIMENSIONES Y PESOS (DIMENSIONS AND WEIGHTS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Peso viga puente individual (Girder weight)	[Kg]	---	1889
Peso polipasto más trolley monorriel (Hoist and [Kg] monorail trolley weight)		---	No aplica. Se trata de un puente grúa birriel
Peso polipasto más trolley birriel (Hoist and [Kg] trolley birail weight)		---	890
Peso carros testeros (End carriage weight)	[Kg]	---	354
Longitud carro testero (End carriage length)	[mm]	---	4200
Altura carro testero (End carriage height)	[mm]	---	324
Ancho carro testero (End carriage width)	[mm]	---	170
Altura conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley-Hoist set height)	[mm]	---	645
Ancho conjunto trolley y polipasto (Overall Trolley-Hoist set width)	[mm]	---	2823
Ancho viga puente (Girder width)	[mm]	---	400
Altura viga puente (Girder height)	[mm]	---	786
Altura trolley con polipasto (Trolley-Hoist Height)	[mm]	---	645
Peso total del Puente grúa (Total bridge crane [Kg] weight)		---	5376
MOTOR ELÉCTRICO POLIPASTO (HOIST ELECTRIC MOTOR)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>			
° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
° Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
° Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
° Placa de características (Characteristics nameplate)	[-]	---	Incluida

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		
° Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	En Y
° Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
° Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	11
° Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	11
° Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	23
° Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	6.7
° Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	3250
° Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	2
° Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	76
° Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	91
° Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
° Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
° Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	incluido de disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
° Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	75
° Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	60
° Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	67
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>			
° Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP55
° Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
° Clase de elevación temperatura (Temperature rise class)	[-]	---	Datos a facilitar en la fase de construcción
° Clasificación enfriamiento (Cooling classification)	[-]	---	IC 411
° Temperatura ambiente permisible (Allowable ambient temperature)	[°C]	30 °C	-20 - 40 °C
<i>Eléctrico (Electric):</i>			
		---	---


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

° Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada
° Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
° Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	No	No
° Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	240
° Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
° Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
° Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
° Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	71 X 113
° Peso (Mass)	[N]	---	720 (72 kg)
° Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
° Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
° Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
° Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
° Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
° Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
MOTORES ELÉCTRICOS TROLLEY (TROLLEY ELECTRIC MOTORS) SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS PROPUESTA DEL CONTRATISTA			
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>			

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02	
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL	Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		
° Fabricante (Manufacturer)			Stahl
	[-]	---	
° Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
° Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
° Placa de características (Characteristics nameplate)	[-]	---	Incluida
° Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	L
° Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
° Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0.9
° Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0.9


Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	2.2
Valor de corriente de carga a voltaje nominal (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	0.7
Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	2930
Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	12
Eficiencia a % carga (Efficiency at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	70
Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	82
Perdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
Perdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>			
Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	5.3
Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	3.8
Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	5.1
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>			
Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)		---	Datos a facilitar en la fase de construcción
Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)		---	IC 411
Temperatura ambiente permisible (Allowable [°C] ambient temperature)		30 °C	-20 - 40 °C
<i>Eléctrico (Electric):</i>			
Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada
Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	Yes	No
Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	240
Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		40	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	71 X 113
Peso (Mass)	[N]	---	118 (11,8 Kg)
Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	No
Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	IEC
Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		
MOTORES ELÉCTRICOS CARROS TESTEROS (TROLLEY ELECTRIC MOTORS)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (Hazardous Area Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
<i>Detalles del Motor (Motor Details):</i>		---	---
° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
° Código letra (Code letter)	[-]	---	S4
° Tipo (Type)	[-]	Jaula de ardilla doble devanado	Jaula de ardilla doble devanado
° Placa de características (Characteristics [-] nameplate)	[-]	---	Incluida
° Tipo de arranque (Type of starter)	[-]	---	L
° Tipo protección térmica (Thermal protection)	[-]	---	Por termistores
° Dimensionamiento del Motor (Motor Rating)	[kW]	---	0.9
° Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	0.9
° Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	2.2
° Valor de corriente de carga a voltaje nominal [A] (Number of load current at rated voltage)	[A]	---	0.7
° Revoluciones (Speed)	[rpm]	---	2930
° Cantidad de polos (Number of Poles)	[2/4/6/8]	---	12
° Eficiencia a % carga (Efficiency at % load)	[%]	---	70
100% / 75% / 50%	[%]	---	82
° Factor de Potencia a % carga (Power factor at % load) 100% / 75% / 50%	[%]	---	5
° Pérdidas en el rotor (Rotor losses)	[%]	---	5
° Pérdidas en el estator (Stator losses)	[%]	---	5
° Freno incluido (Brake provided)	[-]	Disco	Disco
<i>Características del Torque (Torque Characteristics):</i>		---	---
° Torque rotor bloqueado / a plena carga (Locked rotor torque/Full load torque)	[Nm]	---	5.3
° Torque de arranque / torque a plena carga (Pull up torque/Full load torque)	[Nm]	---	3.8
° Torque desenganche / Torque a plena carga (Breakdown torque/Full load torque)	[Nm]	---	5.1
<i>Carcasa Motor / Aislamiento (Motor Enclosure/Insulation)</i>		---	---
° Carcasa de Protección (Enclosure)	IP	IP 54	IP 54
° Clase de aislamiento (Insulation class)	[-]	Clase F	Clase F
° Clase de elevación temperatura (Temperature [-] rise class)	[-]	---	Datos a facilitar en la fase de construcción
° Clasificación enfriamiento (Cooling [-] classification)	[-]	---	IC 411
° Temperatura ambiente permisible (Allowable [°C] ambient temperature)	[°C]	30 °C	-20 - 40 °C
<i>Eléctrico (Electric):</i>		---	---


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

° Sobrecarga térmica (Thermal overload)	[°C]	---	145°C por ventilación forzada
° Factor de servicio (Service factor)	[-]	---	S4
° Apto para variador de frecuencia (Suitable for VFD)	[Yes/No]	Yes	No
° Cantidad máx. de arranques por hora (Max. Number of starts per hour)	[-]	---	240
° Deslizamiento (Slip)	[-]	---	Funcionamiento como motor
° Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Entrada por prensaestopas, las entradas reservadas se sellan con empaques
° Porcentaje ED motor polipasto - mínimo (ED [-] hoist motor percentage)		50	40
<i>Dimensiones (Physical dimensions)</i>			
° Carcasa (Frame size)	[mm x mm]	---	71 X 113
° Peso (Mass)	[N]	---	118 (11,8 Kg)
° Instalación (Mounting)	[Ver/Hor]	---	Horizontal
<i>Reporte de pruebas (Provide test reports):</i>			
° Pruebas de fábrica (Shop test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Reportes de pruebas presenciadas (Witnessed [Yes/No/NA] test reports)		---	No
° Reportes de ensayos bajo norma comercial (Standard commercial test reports)	[Yes/No/NA]	---	No

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida:	1 un		
TAG:			
Especificación Técnica:	GRN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		IEC
° Pruebas adicionales (Additional testing)	[Yes/No/NA]	NEMA Standards	
° Pruebas de campo (Field test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
° Prueba de rutina (Routine test)	[Yes/No/NA]	---	No
° Prueba final (Final test)	[Yes/No/NA]	---	Yes
ACCIONAMIENTO (MECHANICAL DRIVE)		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	
Protección contra sobretorque (Over torque protection)	[Yes/No]	---	Yes
<i>Cajinetes / Rodamientos (Bearings):</i>			
° Referencia/Fabricante (Number of [-] bearing/Manufacturer)		---	RNU 204 E
° Cantidad (Bearing Numbers)	[-]	---	3
° Método de lubricación (Lubrication Method)	[-]	---	Libres de mantenimiento
<i>Transmisión Mecánica (Mechanical transmission):</i>			
° Tipo [directo/Bandas/Cadena/Engranajes] (Type [Direct/Belt/Chain/Gearbox])	[-]	---	Engranajes
° Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
° Modelo (Model)	[-]	---	SF 35
° Tipo / Tamaño (Type/size)	[-]	---	(332x157x124)
° Motoreductor (Gearbox) [si aplica / If applicable]		---	---

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05


• Tipo (Type)	[-]	---	Paralelo
• Factor de clase/servicio (Class/Service factor)	[-]	---	F
• Relación transmisión (Ratio)	[-]	---	1:6
• Potencia (Thermal power rating)	[-]	---	2,2 HP
• Eficiencia (Efficiency)	[-]	---	0.89
• Lubrication (Grease or Oil)	[-]	---	Oil
<i>Acoples (Couplings) [Si aplica /If applicable]:</i>			
• Brida (Flange)	[-]	---	Si
INSTRUMENTS AND CONTROL			
		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa	120 V; 1Ø; 60 Hz desde transformador en tablero principal del puente grúa
Protección por sobrecarga	[-]	---	Por fusibles
<i>Suiches limite (Limit switches):</i>			
• Longitudinal (Longitudinal)	[Yes/No]	Yes	Yes
• Transversal (Transversal)	[Yes/No]	Yes	Yes
• Elevación (Elevation)	[Yes/No]	Yes	Yes
• Sobrerrecorrido (Power shutdown by over travel)	[Yes/No]	Yes	Yes
<i>Sirena (Anunciador sonoro) / Siren:</i>			
• Intensidad de la sirena (Siren noise level)	[-]	98 dB according to IEC 62080	110 dB
<i>Anunciador visual (Strobe Warning lights):</i>			
• Lámpara estroboscópica (stroboscopic lamp)	[Yes/No]	---	Yes
ELECTRICAL			
		SEGÚN ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	PROPUESTA DEL CONTRATISTA
Panel de alimentación local, con suiche de desconexión (Power supply local panel, with switch)	[-] shutoff	---	Yes
<i>Accesorios (Appurtenances):</i>			
<i>• Lámparas de sodio - Aplica si no hay lámparas halógenas (Sodium lights - if applicable):</i>			
• Cantidad (Quantity)	[-]	2	N/A. Se suministran lámparas halógenas
• Potencia (Power)	[-]	1.000 W	N/A. Se suministran lámparas halógenas
<i>• Lámparas halógenas - Aplica si no hay lámparas de sodio (Halogen lights - if applicable):</i>			
• Cantidad (Quantity)	[-]	3	3
• Potencia (Power)	[-]	400 W	400 W

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		
<i>Panel de Control Central - PCC (Central Control Panel):</i>		---	---

• Puente grúa (Bridge crane)		---	---
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
• Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	SH
• Lugar de ubicación (Location)	[-]	Sobre el carro testero	Sobre la plataforma de mantenimiento
• Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
• Protección (Protection)	IP	---	IP55
• Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
• Tipo de alimentación eléctrica puente grúa (Type of electric supply for bridge crane)	[-]	Con cable plano festón	transversal por cable plano festón
• Caja de conexión de cable plano festón y alimentador (Festoon cable and feeder [-] connection box)		NEMA 7	IEC Equivalente a NEMA 7
• Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	13.7
• Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	32
• Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL según EPM	RAL 7032
• Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H	[mm]	---	500x300x210
• Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Cable entry via cable glands, reserve drillings are closed with blanking plugs
• Entrada para señal con disparo por sobre [Yes/No] carga (Over load signaling input)		Yes	Yes
• Botón de parada de emergencia (Emergency [-] button)		Según ISO 13850	Incluida
• Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes [-] power supply devices for all external instruments)		A definir	Incluida
• Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection [Yes/No] devices for all I/O circuits)		Yes	Incluida
• Trolley		Requerido	Incluida
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl
• Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	OE
• Lugar de ubicación	[-]	Sobre el trolley	En el tambor del polipasto
• Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
• Protección (Protection)	IP	---	IP55
• Alimentación (Supply)	[V;PH;Hz]	480 V; 3Ø; 60 Hz	480 V; 3Ø; 60 Hz
• Tipo de alimentación eléctrica puente grúa	[-]	Con cable plano festón	Con cable plano festón
• Caja de conexión de cable plano festón y alimentador [-] alimentador		NEMA 7	IP 65
• Potencia de salida (Rated output)	[kW]	---	18
• Corriente a plena carga (Full load current)	[A]	---	10.8
• Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL según EPM	RAL 6018
• Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H	[mm]	---	Cable entry via cable glands, reserve drillings are closed with blanking plugs
• Entrada de cables (Cable entry)	[-]	---	Yes
• Entrada para señal con disparo por sobre [Yes/No] carga		Yes	Incluida
• Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button)	[-]	Según ISO 13850	Incluida
• Incluye fuentes de tensión auxiliares para toda la instrumentación externa (Includes [-] power supply devices for all external instruments)		A definir	Incluida
• Incluye protecciones para todos los circuitos de entradas y salidas (Includes protection [Yes/No] devices for all I/O circuits)		Yes	Yes
Panel de Control Local "PCL" - Botonera (Local Control Panel "LCP" - Push button box) :		---	---
• Fabricante (Manufacturer)	[-]	---	Stahl


 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

◦ Tipo / Modelo (Type / Model)	[-]	---	STH 1315 - 022
◦ Clasificación de Área Peligrosa (HA Classification)	[-]	Área no clasificada	Área no clasificada
◦ Comunicación al PLC (Communication to PLC)	[Yes/No]	---	No
◦ Protección (Protection) Acc. IEC 60529	IP	IP 65	IP 65
◦ Alimentación (Supply)	[V]	A definir por el proveedor	120 V
◦ Color pintura del panel (Painting Color Code)	RAL	RAL según EPM	RAL 3000

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO			
Revisión:	0	FICHA TÉCNICA	
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica:	GREN-01 14630	Puente grúa eléctrico birriel, aéreo sobre vigas carrilera	
Ficha Técnica:	28040.02	Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
Lote de Trabajo:	LT 7.7.3.2		
Fabricante:	IMOCOM/STAHL		
Modelo ofrecido:	SH 6040-12 8/2 -1 L5		
◦ Dimensiones (Physical dimensions) L x W x H	[mm]	---	100 x 480 x 95
◦ Botón parada de emergencia (Emergency Stop Button)	[-]	---	Incluida
◦ Elementos para operación (Operation [-] elements)		Start/Stop/etc	(3 botones doble velocidad, 1 parada de emergencia)
◦ Elementos de señalización (Signaling [-] elements)		On/Off/Marcha/Falla/ProcessValues	Led indicador, marquillas
◦ Tipo de de control remoto / Remote control [-] type		Joystick	Joystick
◦ Variador de Velocidad para traslación (Variable Frequency Drive) VFD:		---	---
◦ Fabricante (Manufacturer)	[-]	Fabricante elegido para VFDs de la PTAR	Stahl
◦ Tipo/Modelo (Type/Model)	[-]	Tipo elegido para la PTAR / Modelo según aplicación	SDF 1
◦ Frecuencia de entrada nominal (Nominal Inlet Frequency)	[Hz]	± 2	± 2
◦ Frecuencia de salida (Outlet Frequency)	[Hz]	(0 a 120) +/- 0,5%	(0 a 120) +/- 0,5%
◦ Nivel máximo de cortocircuito (Maximum Shortcut Level)	[kA]	50	50
◦ Sistema de puesta a tierra (Grounding)	[-]	Sólido	Sólido
◦ Gabinete (Panel)	[-]	Autosoportado	Autosoportado
◦ Temperatura de trabajo (Operating Temperature)	[°C]	(-5 a +40)	(-5 a +40)
◦ Potencia de la carga (Load power)	[kW]	De acuerdo a diagrama Unifilar	0.05
◦ Tipo de motor a manejar (Type of Motor to be Driven)		Asincrónico	Asincrono
◦ Voltaje alimentación (Voltage Supply)	[V]	480	480
◦ Tolerancia a la tensión de entrada (Voltage Supply Tolerance)	[%]	10% de la nominal	10% de la nominal
◦ Caída de tensión (Voltage Sag)	[%]	30% tensión nominal	30% tensión nominal
◦ Disponibilidad y confiabilidad del VFD (Availability and Reliability of the VFD)	[%]	99.9	99.9
◦ Operación con ausencia de tensión (Operation [ciclos] under Voltage Fail)		< 5	< 5
◦ Protección de entrada (Inlet Protection)	[-]	MOV	MOV
◦ Protección del sistema (System Protection)	[-]	Digital programable	Digital programable
◦ Protección a la salida de la carga del motor (Protection at the Motor Load Output)	[-]	Digital programable & Relé multifunción de protección de motores	Digital programable & Relé multifunción de protección de motores

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 028
		Versión	01
		Fecha	2015-10-05

Sistema de Mitigación de Armónicos - Número de Pulsos (Harmonic Mitigation System - Number of Pulses) [-]	Cumplimiento de tabla 10.3 Norma IEEE en THID % y THVD %	Cumplimiento de tabla 10.3 Norma IEEE en THID % y THVD %
Elemento de impedancia en la entrada (Impedance Element at the Inlet) [-]	Reactor de línea en CA	Reactor de línea en CA
Tensión de salida (Output Voltage) [V]	0 - 480	0 - 480
Diseño del inversor (Inverter Design) [-]	PWM	PWM
Contenido de armónico de línea, típico (Harmonic Content, Typical) [%]	< 5	< 5
Factor de potencia, típico (Power Factor, [-] Typical)	0.98	0.98
Forma de onda de salida para el motor (Wave Form to the Motor) [-]	Sinusoidal en tensión y corriente	Sinusoidal en tensión y corriente
Técnica de modulación (Modulation Type) [-]	PWM	PWM
Método de control (Control Method) [-]	Vector directo digital sin sensor	Vector directo digital sin sensor
Regulación de velocidad (Speed Regulation) [%]	0.1	0.1
<i>Régimen de trabajo (Operating Mode)</i>		
Trabajo normal: sobrecarga de 1 min por cada 10 min (carga con torque variable) [%]	100	100
Trabajo pesado: sobrecarga de 1 min por cada 10 min (carga con torque constante) [%]	150	150
Eficiencia del VFD (VFD Efficiency) [%]	> 95	> 95
Nivel de ruido del VFD (Noise Level) /Estandar OSHA 3074 [dB]	< 85	< 85
Capacidad de frenado regenerativo (Regenerative Braking Capacity) [-]	Inherente - Sin requerimientos de hardware o software adicional	Inherente - Sin requerimientos de hardware o software adicional
Tipo de monitor IHM (Type of Display for the HMI) [-]	40 caracteres, formato de texto de 16 líneas	40 caracteres, formato de texto de 16 líneas
Tensión de control - Externa (Control Voltage) [V]	A definir	IEC
Entradas / salidas externas (External I/O) [-]	---	RS232
Cerramiento (Enclosure) [-]	NEMA 12 (IP54)	NEMA 12 (IP54)
Normas de diseño (Design Codes) [-]	UL, IEC, NEMA y ANSI - Sección 8, Cap. 8.2, Num 8.2.1	IEC
Dimensiones (Dimensions) H x L x W [mm]	---	---
Peso total (Total Weight) [N]	---	---

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		FICHA TÉCNICA	
Revisión:	0		Puente grúa eléctrica bi rriel, aéreo sobre vigas carrilera
Fecha:	23/06/2015		
Cantidad Requerida: TAG:	1 un		
Especificación Técnica: GREN-01 Ficha Técnica: 14630 Lote de Trabajo: 28040.02 Fabricante: LT 7.7.3.2 Modelo ofrecido: IMOCOM/STAHL		Izaje de equipos en Edificio de Estación de Bombeo de Entrada - Tratamiento Preliminar y Primario	PTAR-F-FAB-L7-14630-28040.02
NOTAS (NOTES)			
1	El rango de operación en los movimientos longitudinal y transversal del equipo, se debe alcanzar mediante VFD (Longitudinal and transversal movements with VFD)		
2	Planos de referencia (Reference drawings): - 15M-BRGG-1-140-1/1 - 15M-BRGG-4-141-1/1		
3	Fichas asociadas (Reference cards): 28040.02		
4	La sección de la viga puente en los extremos, define el ensamble con el carro testero y debe respetar la longitud vertical de izaje efectiva requerida (End girders design define the type of assembly with the end carriage that shall keep the effective vertical travel of bridge crane)		

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Anexo K: Puente Grúa de Bombeo de Entrada (Repuestos).

28040.01-28040.02_EQUIPO DE IZAJE_LISTADO DE REPUESTOS		
Nº de Pieza	Designación	Unidades
POLIPASTO		
1	Disco de Freno del Poliasto	1
2	Guía de Cable incl. RESORTE GUIA CABLE	1
3	Cable de Acero	1
4	LENGÜETA-PESTILLO-TRINQUETE	1
5	Evaludador	1
6	Fusibles	1
7	Plug Fusibles	
8	Rectificador Polipasto	1
TROLLEY		
10	Disco de Frenos	1
11	Rectificador	1
TESTEROS		
12	Disco de Frenos	1
13	Rectificador	1
14	Bumpers	2
ALIMENTACIÓN TRANSVERSAL (IGA)		
15	Carro Fijo	1
16	Carro Intermedio	3
17	Carro Arrastrador	1
18	Empalme	1
ALIMENTACIÓN LONGITUDINAL (AKAPP)		
19	Escobillas	4
20	Soportes deslizantes	1
21	Union	2
22	Carro porta escobillas	1

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Anexo L: Advertencias de Seguridad y Partes de Mantenimiento de un puente grúa.

1 Advertencias de seguridad

1.1 Símbolos



Transporte

El polipasto de cable se suministra con una paleta especial. Con ayuda de ésta se puede cargar y descargar el polipasto con una carretilla de horquilla elevadora de manera segura. Si el polipasto de cable se transporta colgando, deberá estar colgado de **tornillos de argolla** (M24) arriba, véase croquis.



Seguridad de trabajo

Este símbolo se encuentra en todas las indicaciones que se refieren a la seguridad de trabajo que pueden producir lesiones corporales o causas mortales.



Advertencia tensión eléctrica

Las cubiertas, como p. ej. la cubiertas y tapas, que llevan este símbolo sólo deberán abrirlas las „personas cualificadas o las personas autorizadas“.



Advertencia carga colgante

Está prohibida toda estancia de personas debajo de una carga colgante. Se corre peligro de sufrir lesiones corporales y hay peligro de muerte.



Seguridad operativa

Este símbolo se encuentra en todas las indicaciones cuyo respeto evita que se deteriore el polipasto eléctrico o que se causen daños en la carga transportada.

Estos símbolos marcan en estas instrucciones de servicio las más importantes indicaciones de peligro y referente a la seguridad operativa.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

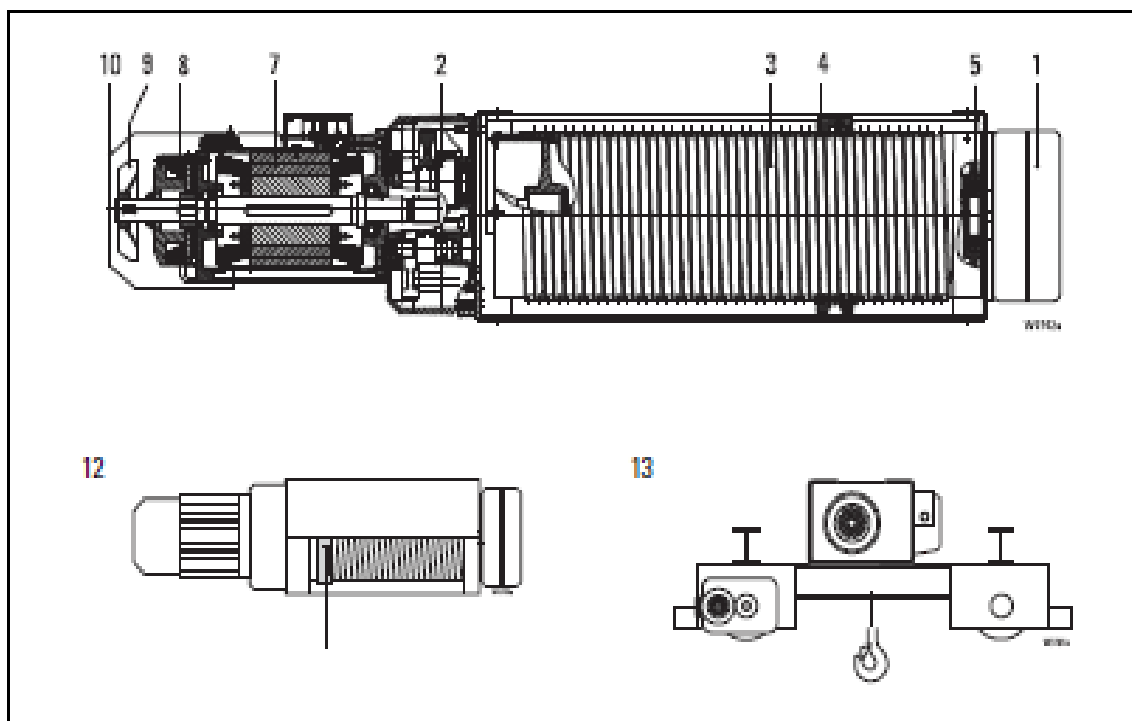
2 Conocer el polipasto de cable



El concepto modular de nuestra gama de polipastos eléctricos de cable permite una multitud de variantes que se basan sobre los conjuntos fabricados en serie.

Nuestro sistema de seguridad cualitativa certificado conforme a la normativa DIN ISO 9001/EN 29001 garantiza una alta calidad permanente.

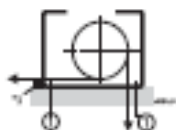
Si tiene alguna pregunta, diríjase a una de nuestras delegaciones o filiales. ¡Le aconsejaremos con mucho gusto!



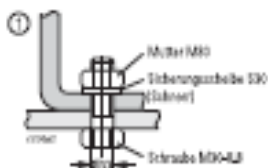
- 1 Caja de bornas
- 2 Engranaje
- 3 Tambor del cable
- 4 Guía de cable con resorte de tensión
- 5 Rodamiento del tambor del cable
- 7 Motor
- 8 Freno
- 9 Ventilador
- 10 Tapa del ventilador
- 12 Polipasto de cable estacionario, polipasto de cable incorporado
- 13 Polipasto de cable con carro de traslación birrail

3 Montaje del polipasto de cable

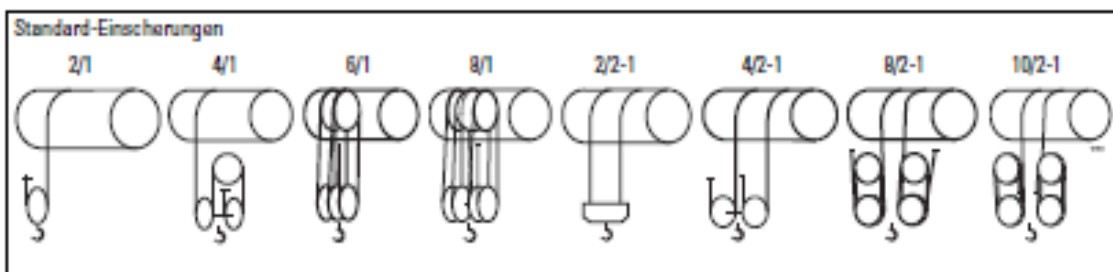
3.1 Polipasto de cable estacionario Posibilidades de fijación



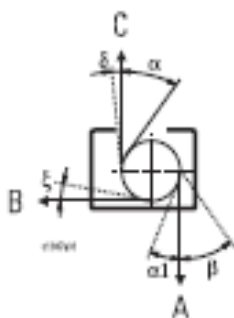
En versión estándar con salida de cable vertical hacia abajo, el polipasto de cable está atornillado por los taladros de pies sobre una superficie horizontal. Para otras salidas de cable, por favor consultarnos.



- Realizar la sujeción con los elementos de sujeción indicados, véase croquis.
- Procure que no se produzca ninguna torsión en el polipasto por haber algún desnivel, etc.
- Barra soporta necesaria en el caso de fuerzas laterales (véase croquis *3)



3.1.1 Ángulo de salida del cable

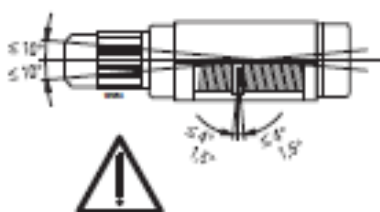


Girando la guía-cable en el tambor del cable y montando el polipasto de cable de manera correspondiente se consiguen los ángulos de salida del cable que se indican en la tabla.

La guía de cable deberá ajustarse de manera correspondiente a la posición de salida del cable. Considerar también el ángulo radial de salida del cable γ .

Tipo	Estándar		Al girar la guía-cable			
	A	B	B	C	γ	
	α_1	β	α	β		
AS 70	18°	30°	3-10°	sobre pedido	55°	

3.1.2 Ángulo de montaje

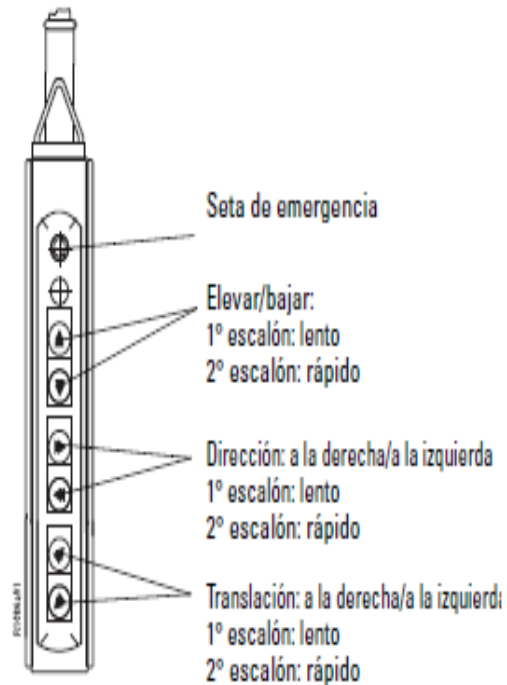


- Montar el polipasto de cable en un ángulo admisible. En las transmisiones por cable con trócola, el polipasto deberá colocarse siempre en posición horizontal al eje longitudinal.
- El ángulo de salida de cable admisible máx. es para cables giratorios (conforme norma) 4°, para cables anti-giratorios 1,5°. Sin embargo, con este ángulo se tiene que contar con una reducción de la vida útil. Está prohibido el roce del cable con la guía-cable o con elementos de la construcción.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5.2 Manejar la botonera de mando

Exejución estándar
2 escalones



Advertencia de seguridad

Si el conmutador de tecla basculante no es pulsado más por el operador, este retorna a la posición "0", el movimiento en el polipasto se desactiva de forma automática. (Control de hombre muerto).

En caso de fallos en el polipasto, p.ej. el movimiento real no corresponde al movimiento deseado al pulsar el conmutador de tecla basculante, este se debe soltar de inmediato. Si a pesar de ello el movimiento no se interrumpe, se debe pulsar el interruptor de parada de emergencia.

5.3 Seta de emergencia

Cada polipasto debe permitir de cortar desde el suelo la alimentación eléctrica a todos accionamientos bajo carga.

Después de una parada de emergencia el operador no debe poner el polipasto / la grúa de nuevo en marcha hasta que una persona cualificada ha constatado que la avería que ha provocado el accionamiento de esta función está eliminada y que el funcionamiento ulterior no provocará ningún peligro.



- El interruptor de seta de emergencia está situado en la botonera de mando.
- Pulsar seta de emergencia, se para inmediatamente el sistema.
- Desbloquear seta de emergencia: girar el interruptor hacia la dirección indicada

6 Control y mantenimiento del polipasto de cable

Este capítulo trata la seguridad de funcionamiento, la disponibilidad y el mantenimiento del valor de su polipasto de cable.
Aunque, prácticamente, el polipasto de cable es ampliamente exento de mantenimiento, las piezas sujetas a desgaste (p.ej. cable de acero, freno) deben someterse a un control regular.
Esto lo exigen las prescripciones para la prevención de accidentes.
Los controles y reparaciones solamente las puede realizar técnicos especialmente formados en protección contra explosiones véase pág. 2.



Advertencias generales para el control y el mantenimiento

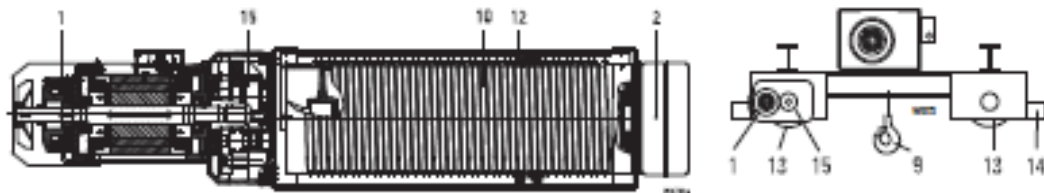
- Efectuar los trabajos de control y mantenimiento únicamente estando el polipasto sin carga.
- Desconectar y bloquear el interruptor de conexión a la red.
- Respetar las prescripciones referentes a la prevención de accidentes.
- Revisión periódica incl. manutención cada 12 meses, eventualmente más tempranamente según las prescripciones específicas del país, deberá efectuarse por un montador encargado por el fabricante.
- Los intervalos para las pruebas y la manutención indicados valen para un empleo en condiciones de utilización normales.

Los intervalos para las pruebas y la manutención deberán ser acortadas en caso de una o varias de las condiciones siguientes :

- Si tras haber determinado la utilización real se provee que la vida de servicio del polipasto será menos que 10 años
- Servicio en varios turnos o aplicación pesada
- Condiciones desfavorables (suciedad, disolventes, temperatura etc.)
- En el caso de polvos abrasivos (fundición, industria de cemento, producción y procesamiento de vidrio, etc.) los intervalos de manutención para la guía-cable (limpiar, engrasar, controlar y dado el caso cambiar el resorte de tracción) deberán ser acortados.

Tras haber descordado la vida de servicio deberá realizarse una revisión general
Lubricantes y puntos de engrase véase pág. 57.

6.1 Intervalos de control



6.1.1 Control diario

Antes de empezar los trabajos

- Comprobar el funcionamiento del (de los) freno(s) (1), véase pág. 21
- Interruptor fin de carrera de elevación (2), véase pág. 23, 26
- Seta de emergencia, contactor principal, véase pág. 17
- Cable (10), véase pág. 32

6.1.2 Control cada 12 meses

- Comprobar la suspensión de la botonera de mando (deben estar montados el cable y el cable de acero)
- Gancho de carga (9), grietas incipientes, deformaciones, desgastes
- Desconexión por sobrecarga, véase pág. 29
- Seccionador e interruptor principal, véase pág. 11

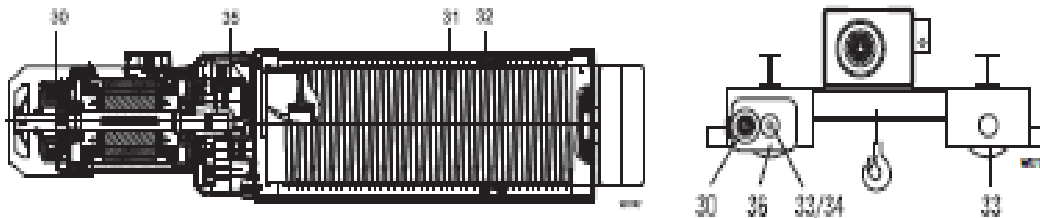
 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

6 Control y mantenimiento del polipasto de cable

6.1 Intervalos de control (continuación) 6.1.2 Control cada 12 meses

- Interruptor de fin de carrera de emergencia (2), si existe un interruptor de servicio, ver pág. 23, 26
- Puestas a tierra y diferenciales
- Calcular la vida de servicio restante, véase pág. 37
- Sujación del cable, véase pág. 33, poleas, véase pág. 35
- Guía-cable (12) véase pág. 32, 34
- Piezas motrices (13), pestañas, ruedas, etc., véase pág. 36
- Uniones atornilladas, soldaduras
- Topes finales, amortiguadores (14)
- Engranaje (15) véase pág. 37
- Distancias de seguridad
- Cable principal de alimentación
- Prensastopos
- Funciones de conmutación

6.2 Intervalos de mantenimiento



6.2.1 Mantenimiento cada 12 meses

- Freno (30), medir el entrehierro, si necesario, cambiar el disco de freno, véase pág. 21
- Engrasar el cable (31) con pincel, véase pág. 45
- Engrasar la guía-cable (32) y el tope de la guía-cable con pincel, véase pág. 45
- Piezas motrices (33) engrasar el dentado con pincel
- Apretar las conexiones a bornas de los conductores eléctricos

6.2.2 Cada 10 años

- Perfil de oja estriado engranaje/tambor del cable, acoplamiento dentado del accionamiento de traslación con pincel (34)
- Cambiar el lubricante de la caja de engranajes de elevación (35)

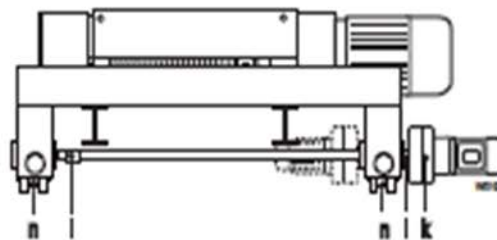
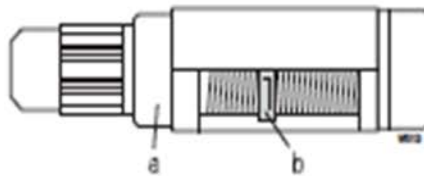
8 Datos técnicos

8.5 Pares de apriete para los tornillos Todos los tornillos deberán apretarse con una llave dinamométrica. Los pares de apriete válidos para la calidad de tornillos 8.8 véase tabla.



	Pares de apriete para calidad de tornillos 8.8								
Rosca M...	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
Par de apriete (Nm)	10	25	51	87	215	430	730	1500	2500

8.6 Lubricantes



Posición de los puntos de engrase	Clase de lubricante	Denominación	Cantidad	Características, marcas	
a	Aceite	CLP 460 tPG 220	AS 7.: 15000 ml	1	<p>1 Viscosidad: 400/140°C (220/140°C), punto de fluidez: -20°C (-40°C) punto de inflamación: +250°C (+220°C), p.un.: Fuchs Ransol CLP 400*, Aral Degol BD 400, BP Energol GR-XP 400, Esso Spaitan EP 400, Mobil Gear 63M, Tribol 110Q/400, Shell Terafil DI WB)</p> <p>2 Base de jabón: Litio + MoS₂, punto de gotear: ca. 120°C coeficiente de penetración: 310-340, Temperatura de trabajo: -20° hasta +120°C p.un.: Avalub PMD1*, BP Multi-Tracklet L2/M, Esso Multi-Tracklet M, Mobilith SHC 460, Shell Retrax AM, STABYL L-TS 1 Mo</p> <p>3 Base de jabón: sintética (fito), punto de gotear: ca. 150°C coeficiente de penetración: 400-430 (400-430), temperatura de trabajo: -20° hasta +20°C (-20° hasta +130°C), p.un.: Avalub FDPO0, BP Energlissa HT-20 EP, Esso Grasa líquida para engranajes, Shell Special, Grasa para engranajes IP*, Mobilux Grasa líquida EP 00A, (Terafil Compound A)</p>
b	Grasa	GOOD tPG00K	2500 g	3	
k	Aceite	CLP 460 tPG 220	SA-C 67 ..: 3000 ml	1	
i	Grasa	KPFIK	SA-C 67 ..: 100 g	2	
n	Grasa	KPFIK	B400: 50 g	2	

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES _____

FIRMA ASESOR _____

Amilic -

FECHA ENTREGA: 6:00 p.m.

Se entregan
 correcciones por
 4^a vez

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO___ ACEPTADO___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES___

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____