

CARACTERIZACION DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL

ÍTEM 1.

DATOS GENERALES DEL EMPRENDIMIENTO INDUSTRIAL.

Instalaciones Existentes.

La imagen aérea que se incorpora a continuación muestra el predio e instalaciones donde se radicará la nueva Firma GRI CALVIÑO TOWERS ARGENTINA S.A..



Imagen aérea de la ubicación de la Planta en la Localidad de Bosques, Partido de

En estas instalaciones funcionaba originalmente la Firma Metalúrgica CALVIÑO, dedicada a la Fabricación de Puentes Grúa, Logística y Energía.

En el año 2011 amplía su rubro bajo la denominación de CALVIÑO Renovable y comienza a fabricar torres eólicas, siendo la primera Compañía en el país que ha fabricado torres en forma serial.

En la actualidad Metalúrgica Calviño firma un convenio con GRI Renowable Industries (Julio de 2017), que provee tecnología de punta, conocimiento técnico e inversión en obras y equipamiento, en el rubro de Fabricación de Torres Eólicas, con experiencia a través de plantas instaladas en varios países del mundo, conformándose a partir de ello GRI CALVIÑO TOWERS ARGENTINA S.A.

Esta nueva Empresa posee como principal objetivo de su proyecto industrial la fabricación de componentes eólicos onshore, es decir, Fabricación de torres eólicas (industria metalúrgica). unidades que saldrán de la planta con la totalidad de sus componentes incorporados.

La actividad productiva se desarrollará en las tres naves industriales centrales que se visualizan en el registro fotográfico, más un sector (actualmente en movimiento de tierra y construcción de bases) que se anexará en la parte posterior de las mismas, destinado a la etapa final de la fabricación.

Los productos que actualmente fabrica la División **GRI Renewable Industries** en sus diez plantas repartidas en diversos países del mundo, y utilizando tecnologías de fabricación consideradas “best in class” en el sector onshore, son los siguientes:

- Bidas onshore
- Torres eólicas onshore.
- Torres offshore
- Otros servicios (logísticos, etc)
- Torre híbridas onshore (acero y hormigón)

NOTA IMPORTANTE 1. Los datos incorporados en el Informe han sido entregados por la Firma GRI Calviño basados en su experiencia durante el funcionamiento del resto de las plantas en diversos países del mundo.

Datos del emprendimiento industrial.

Razón Social:	GRI CALVIÑO TOWERS ARGENTINA S.A.
Actividad Industrial:	Fabricación de Torres Eólicas
Ubicación de Planta:	Calle Patagones N° 551
Localidad:	Bosques.
Partido:	Florencio Varela.
CUIT:	30- 71564093-3
Teléfono:	+54 9 2216 35-0305
E-mail:	Ricardo.dulbecco@gri.com.es

Personal.

En la Planta desarrollarán su actividad laboral un total aproximado de Ciento setenta y cuatro (174) personas, entre las cuales habrá (31) Administrativos (que incluye al personal jerárquico), 6 (Técnicos) 16 (Supervisores) y ciento veintiún (121) Operarios de ambos sexos.

Turnos de Trabajo.

Las tareas involucradas en el proceso productivo se llevarán a cabo durante las 24 horas del día, divididas en tres (3) turnos de trabajo.

Superficies involucradas.

Superficie del predio.	99.139,00 m2
Superficie Total destinada a Producción	31.857,00 m2

Esta última superficie se distribuye de la siguiente manera.

Superficie cubierta para Producción	16.900,00 m2
Depósitos	10.200,00 m2
Servicios auxiliares	4.325,00 m2
Administración	432,00 m2

Zonificación.

La Planta se ubica en Zona Industrial del Partido de Florencio Varela y posee como Identificación Catastral:

Circunscripción V Sección IX Parcelas 1289 E/ 1289 D/ 1289 K.

Las tres parcelas mencionadas son propiedad de la Firma SILOG, que las entrega en alquiler a la nueva Firma GRI CALVIÑO TOWERS ARGENTINA S.A.

Infraestructura de Servicios.

Suministro de Energía: La Firma proveedora del Servicio es la Empresa EDESUR S.A.

Suministro de Gas: La Firma proveedora del Servicio es METROGAS S.A.

Provisión de Agua: Agua Potable - Agua de Uso Industrial.

Se ha dado inicio al trámite solicitando, la correspondiente conexión a la red de AySA para la provisión de agua a la Planta.

Actualmente se utiliza un pozo de extracción de agua subterránea, el cuál abastece un tanque elevado desde el cuál se suministra agua para cada servicio.

Servicio de Cloacas:

No cuenta con Servicio de colectora cloacal. El efluente es enviado a pozo absorbente.

ÍTEM 2.

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN.

Líneas de Producción. Diagramas de Flujo. Materias Primas e Insumos Utilizados. Productos Finales Obtenidos. Listado de Máquinas y Equipos. Potencia Instalada. Memoria Técnica de Procesos.

Cumplimiento con la Ley Provincial N° 11459, De la Radicación Industrial, y Decreto Reglamentario N° 1741/1996.

Generalidades.

Teniendo en claro que el proyecto industrial que se presenta está destinado a la fabricación de torres eólicas para aerogeneradores de energía eólica, resulta útil mencionar varios aspectos que lo caracterizan a nivel mundial.

El primero es su gran componente manual en cada proceso y su bajo grado de automatización o robotización, si se compara con otros sectores de tratamiento de acero como el sector automotor, etc.

El modelo de aerogenerador más utilizado en la industria es el de eje horizontal con rotor tripala a barlovento. En ellos las torres o fustes son estructuras de acero estructural que se dividen en diferentes tramos (normalmente 2 o 3) para facilitar su transporte.

Cada uno de esos tramos puede llegar a una altura de 20m a 30m. Se unen entre sí mediante bridas, soldadas previamente a cada tramo durante el montaje de la torre. Cada uno de dichos tramos se compone de varias virolas troncocónicas (generalmente entre 7 y 11 virolas por tramo, dependiendo del tipo de torre), las cuales se fabrican a partir de chapas de acero cortadas mediante oxicorte y/o plasma y conformadas mediante el proceso de curvado (generación de la virola). Son unidas circunferencialmente tras el pañeado (adhesión entre brida-virola o virola-virola) mediante diferentes procesos de soldado y, finalmente se les aplica un tratamiento superficial de granallado, metalizado y de pintado.

Lo enunciado en párrafo precedente es, a grandes rasgos, las etapas que conforman la construcción de una torre eólica.

El peso medio de cada virola está en torno a los 4000 kg y su diámetro medio es de 3,8m, lo que da una idea clara de la magnitud y complejidad que conllevan estos procesos de transformación, manipulación y traslado.

Actualmente, el costo del fuste supone como mínimo un 23% del costo de fabricación y un 16% del costo total durante su vida útil. Con la perspectiva de nuevos generadores de mayor tamaño y fustes de mayor altura, los diseños actuales que tienden a sobredimensionar la estructura van a generar problemas tanto en la fabricación como logísticos, en su distribución y montaje.

EIA - GRI CALVIÑO TOWERS ARGENTINA

En la siguiente Tabla puede observarse los pesos asociados por altura de torre de cada parte del molino eólico.

Partes	Peso en toneladas			
	Torre de hormigón		Torre de acero	
	70m de altura	100m de altura	70m de altura	100m de altura
Cabeza de la torre (incluye rotor y góndola)	105	220	105	220
Fuste	450	1050	135	240
Cimentación	1400	3000	1500	3100
TOTAL	1955	4270	1740	3560

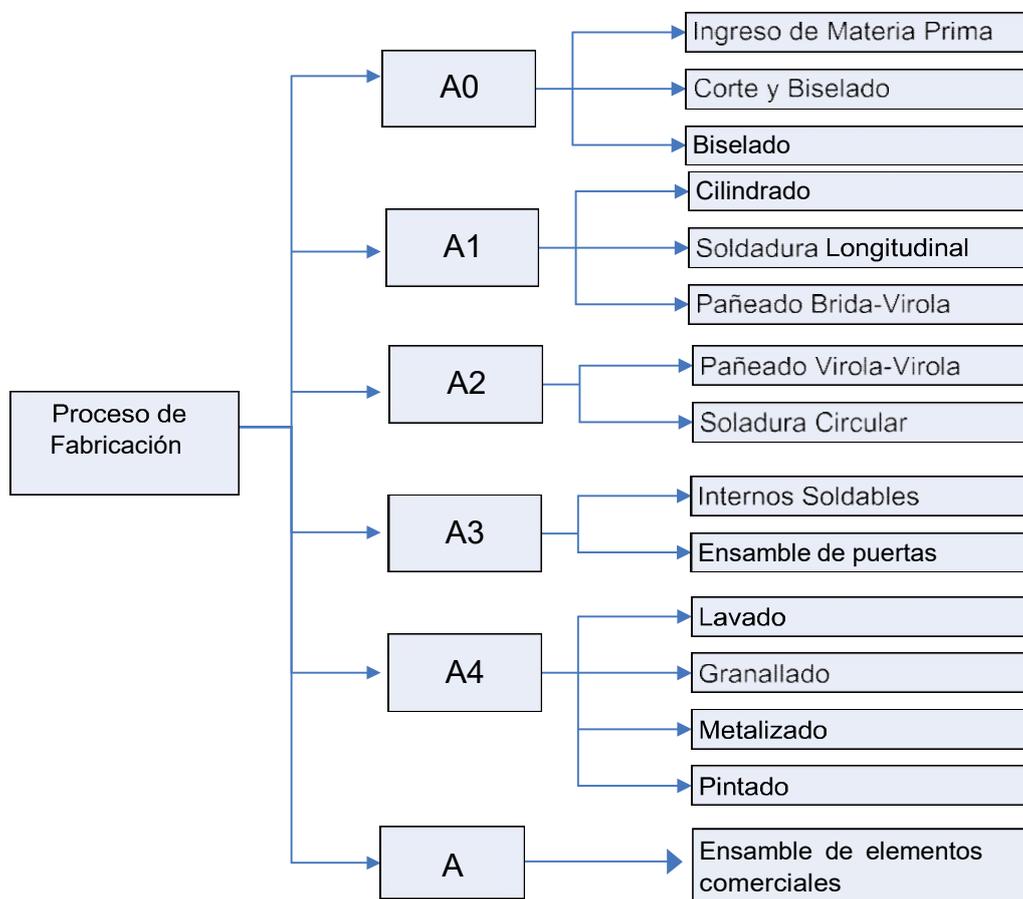
Para alturas de 100 m el peso asociado para un fuste de acero es de 140 toneladas. Habitualmente estos fustes están compuestos de 3 o 4 tramos, que pueden ser manipulados individualmente con puentes grúa de entre 80-100 tn

El recubrimiento superficial exige altos estándares de calidad debido a que las condiciones a las que se enfrentan los materiales de recubrimiento durante la vida útil de la torre en su ubicación. En el proceso de metalizado onshore las bridas (5% de la totalidad de la torre) son habitualmente tratadas no así la parte exterior de la torre. Una torre de 100 m tendría alrededor de 1250 m² de superficie exterior e interior dependiendo del diámetro de esta. Es necesario pintar la parte exterior e interior, habitualmente con 2 o 3 capas de pintura.

PROCESO DE FABRICACIÓN DE TORRES EÓLICAS “ONSHORE”.

Desarrollado por la Firma GRI CALVIÑO TOWERS ARGENTINA S.A.

En el interior de la planta, se distinguen Cinco Zonas o Áreas que conllevan, cada una de ellas, diferentes etapas de fabricación.



En su conjunto, el proceso de fabricación es repetitivo, por lo que está diseñado en planta como una cadena de montaje, disponiendo de un lay-out concebido para minimizar el movimiento del material a medida que se van construyendo primero las virolas y después el tramo.

ÁREA A0.

El proceso de fabricación de las torres de los aerogeneradores eólicos comienza con la recepción y el control de calidad de las chapas de acero a procesar.

Materias Primas e Insumos. Recepción y Almacenamiento.

Las Materias Primas e Insumos llegarán a la planta desde sus proveedores (pertenecientes al mercado interno o externo, como la chapa) y una vez en ella, serán derivados a los sectores específicos de almacenamiento, es decir, a su sitio de utilización o a la campa de stock.

En el cuadro que se incorpora a continuación se ha considerado un consumo anual de materias primas e insumos, tomando como meta inicial (durante el primer año de actividad) la fabricación de 90 torres.

Vale recordar que los consumos declarados son en base a la información obtenida en el funcionamiento de las demás plantas propiedad de la Empresa.

Material	Tipo de Almacenamiento/ Caracterización	Consumo Anual	Unidad
Materias Primas			
Chapas de Acero	En Sector descubierto. Pilas hasta 1.5 m de altura	22.500.000	kgs.
Bridas	En Sector descubierto. Pilas hasta 1.5 m de altura	2.500.000	kgs.
Soldables Internos	Almacén. Por unidad.	275	kgs.
Marco Puerta	Almacén descubierto. Pilas hasta 1.5 m de altura	12.000	kgs.
Insumos			
Energía Eléctrica	Red.	1.593.720,00	kwh
Gasoil	Sector específico. Tanque.	3.600,00	L
Propano	Sector específico. Tanque.	54.721,00	L
Agua	Pozo	4.613,10	m3
Oxígeno	Sector específico. Tanque de 7.757 lts	16.593,00	m3
Flux	Almacén. En bolsas de 25 kg.	1.252,19	Kg
CO2	Sector específico. Tanque criogénico.	5.850	m3
Argón	Sector específico. Tanque criogénico.	4.622,00	m3
Pintura	Almacén. Latas de Pintura.	56.154,99	L
Disolvente	Almacén. Latas de Disolvente.	8.327,90	L
Granalla	Almacén. Pallets de 80 bolsas de 25 kg cada una.	1.200.000	kgs.

Zinc	Almacén. Bidones de 250 litros.	7.131,00	kgs.
Hilo de cobre	Almacén. Bobinas de plástico de 100 kg protegidas por cartón.	172.500	kgs.
Acetileno	Almacén. Botellones.	500	m3

La Materia Prima principal es acero laminado conformando chapas. Estas chapas son, generalmente, suministradas por el cliente, que es quien provee el diseño de la torre definiendo número y tamaño de secciones, y virolas que la componen. Disponen desde su partida ** de la geometría adecuada para generar, a partir de ella, la superficie de revolución troncocónica de cada virola de la torre, y ** de la preparación de los bordes (normalmente generada mediante oxicorte), para cumplir con las tolerancias de proceso impuestas por las posteriores operaciones de soldadura.

Tras el Control de Calidad pertinente, la chapa ingresará en el proceso de fabricación.

Corte y Biselado de la chapa de acero.

En algunas ocasiones, el corte y biselado es desarrollado en el exterior, pero en este proyecto ha sido integrado como inicio de preparación de la materia prima principal en una nave o área específica para este tratamiento.



Proceso de corte y biselado de la Materia Prima

La chapa es colocada en la mesa de corte, e insertada en la máquina de corte mediante los parámetros establecidos en las especificaciones.

** La máquina cortará con plasma en las chapas de menor espesor. El corte por plasma se basa en la acción térmica y mecánica de un chorro de gas calentado por un arco eléctrico de corriente continua establecido entre un electrodo ubicado en la antorcha y la pieza a mecanizar. El chorro de

plasma lanzado contra la pieza penetra la totalidad del espesor a cortar, fundiendo y expulsando el material. La ventaja principal de este sistema radica en su reducido riesgo de deformaciones debido a la compactación calorífica de la zona de corte.

** La máquina cortará con oxicorte en las chapas de mayor espesor. El oxicorte es una técnica que se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable. Consta de dos etapas: en la primera, el acero se calienta a alta temperatura (900 °C) con la llama producida por el oxígeno y un gas combustible; en la segunda, una corriente de oxígeno corta el metal y elimina los óxidos de hierro producidos.

Cabe agregar también que el corte se realiza en una cama de agua que hace a la retención de las partículas generadas en el mismo proceso. La cama es estanca. Cuando el agua se agota es retirada. A continuación, y cuando resulta necesario, se realiza el biselado que depende del espesor de la chapa y su importancia radica que significa la preparación del borde exterior de la misma de modo que favorezca la soldadura posterior.

ÁREA A1.

Curvado hasta alcanzar la forma de la virola y soldadura semiautomática de la chapa.

La siguiente operación es el curvado o virolado. Las chapas son introducidas en una máquina de curvado con cuatro grandes rodillos que van conformando las virolas según un radio teórico definido. Cuando los rodillos comienzan a rodar ejercen la presión necesaria para darle a la chapa la forma de la virola diseñada con un diámetro preestablecido.



Proceso de curvado de las chapas de acero.

Todo el proceso de curvado se realiza de forma manual de modo que el operario, que maneja la máquina de curvado, aplica mayor o menor esfuerzo en los rodillos en función de su propia experiencia, teniendo en cuenta el radio de curvatura deseado, el espesor del material procesado y las propiedades mecánicas del material conformado.

Durante el proceso, se verifica el radio de curvado mediante plantillas de posicionado manual, fabricadas ad hoc para cada radio de curvatura.

Una vez finalizada la operación de curvado, se procede a realizar las uniones longitudinales entre los extremos de la virola, mediante soldadura por arco sumergido, con el objetivo de que la virola mantenga la forma troncocónica alcanzada durante el virolado y la estabilidad necesaria para ser movida mediante la intervención del puente grúa. Esto se logra soldando los bordes de la lámina que quedan enfrentados. Para ello se dispone de unas columnas motorizadas que permiten realizar el proceso de soldadura de forma automática.

Pero este proceso también requiere de la supervisión continua del operario, llevando a cabo correcciones tanto en el posicionamiento de la columna, como las necesarias modificaciones de los parámetros de soldadura durante el proceso de soldeo.

La chapa curvada y soldada es denominada virola.

Pañeado Virola-Virola, Brida-Virola.

Se identifica al proceso de pañeado como el proceso de adhesión entre virola-virola o brida-virola. Una vez obtenidas las virolas mediante el proceso de curvado y soldado, se procede a realizar la unión entre ellas a efectos de formar los tramos que, a su vez, varios de ellos constituyen las torres de los aerogeneradores eólicos.

Para ello, se parte de una virola inicial y se van uniendo sucesivamente las demás. El conjunto formado por las virolas que van quedando unidas entre sí apoya, en uno de sus extremos sobre una máquina viradora motriz, capaz de provocar el giro de la pieza respecto al eje longitudinal, y en el otro extremo un apoyo simple dado por una máquina viradora dirigida.

Durante la operación de pañeado se deben disponer de manera adecuada las secciones circulares extremas de las virolas a soldar, es decir, enfrentar ambas secciones e igualar interior y exteriormente las superficies de los bordes de chapa enfrentados, hasta obtener la tolerancia de posicionamiento requerida por el proceso de soldado posterior.

Dicha tolerancia de posicionamiento que ese proceso de soldado por arco sumergido actual es capaz de absorber, se mueve en niveles de ± 2 mm de desalineamiento. Una vez que los bordes han sido dispuestos de manera adecuada en la zona de trabajo, el operario se desplaza a la parte interior de las virolas y procede a fijarlas en esa zona mediante un punto de soldadura para evitar el movimiento relativo entre los bordes.

Por su parte los extremos de cada sección (formada por una sucesión de virolas) tienen una brida soldada en el principio y al final de la misma para unir entre sí las diferentes secciones.



Conjunto estructural formado por dos virolas montadas sobre los viradores/
Operario realizando la operación de pañeado.

Son taladradas para situar los pernos de unión. La misión de estas bridas es fijar un perfil al siguiente cuando se monta la torre en su localización final.

Para empezar una sección es necesario pañear la primera virola a la brida en cuestión. Una vez la virola está alineada y colocada sobre la brida se les da una serie de puntos de soldadura semiautomáticos para fijar la pieza.

AREA A2.

Soldadura circular.

Después de la operación de pañeado se realiza la unión circunferencial de las virolas para formar tramos de diferente longitud. Esta operación se desarrolla por medio de una máquina de soldadura por arco sumergido con brazo extensible, dotada de un dispositivo de control digital que permite un control optimizado de los parámetros de soldadura, y de un sistema de circuito cerrado de video para visualizar en tiempo real la ejecución del cordón de soldadura.

La máquina de soldadura se posiciona en un punto fijo y el cordón de soldadura es ejecutado en la medida en que el conjunto va rotando respecto a su eje longitudinal por medio de la máquina viradora motriz.

El proceso de soldadura de arco sumergido, también llamado SAW, tiene como detalle característico el uso continuado de un material protector en forma de gránulos, identificado como flux. Esta sustancia protege la soldadura de las condiciones atmosféricas. Parte de este flux se funde protegiendo y estabilizando el arco, generando una capa protectora que lo aísla. El resto del flux no se funde y es recogido tras la pasada del arco.



Imágenes de la operación de soldadura por arco sumergido y los 2 tipos de uniones presentes.
Véase como la soldadura identificada en color verde se va alternando de una a otra virola.

El flux es una mezcla de varios componentes minerales (Óxido de silicio, Óxido de calcio, Óxido de Manganeso entre otros) con ciertas características de viscosidad. La adición de polvo metálico estabiliza un proceso que resulta muy versátil a la hora de unir metales ferrosos, aleaciones y materiales de protección corrosiva. Esto permite la soldadura de partes con pequeña separación entre ellas.

La aplicación de flux es realizada por una válvula de presión al pie de la máquina de soldadura. Esta presión es alcanzada a través de aire comprimido. El control del cordón de soldadura y de flux es realizado por el operador mediante una cámara montada en la máquina de soldadura. Esta soldadura es denominada soldadura longitudinal, y se realiza primeramente en el exteriormente y después internamente a la virola.

La sección inferior de la torre tiene una puerta que se coloca en un marco puerta que es soldado a la torre.

Cada máquina de soldadura circular tiene dos o tres líneas por lo que mientras un operario está pañeando, otro está soldando. Las soldaduras circulares están realizadas también por arco sumergido, con la única diferencia es que es esta soldadura es circular, perpendicular a la longitud de la torre.

Una vez que la virola es soldada, esta operación es repetida hasta que la sección se completa acabando con otra brida. La situación ideal se da cuando las virolas tienen la soldadura longitudinal de cada una en el lugar opuesto a la siguiente virola, a efectos de que la parte soldada, la más débil, no sea continua en la longitud de la sección.

Cuando toda la sección ha completado su soldadura, es sacada de la línea de soldadura y ubicada sobre unos rodillos donde se realizan inspecciones de Ensayos No Destructivos, a todas las

soldaduras de manera visual y con aparatos móviles de ultrasonido y partículas, a fin de verificar que la soldadura esté bien realizada y no haya riesgo alguno de rotura de la torre.

ÁREA A3.

Ensamblaje de internos soldables

La sección es movida a unos rodillos donde los internos son soldados en el interior de la torre de acuerdo con los diseños preestablecidos y en diferentes partes de la misma, tales como el marco-puerta en la sección inferior y la plataforma en la sección superior.

Una vez que los internos son colocados en las secciones, se realiza unos test de partículas magnéticas para verificar que la soldadura se haya realizado correctamente.. El marco-puerta de la torre es soldado en la sección inferior. Para esta operación el marco es localizado en su correcta posición, donde está marcado. Después de esto, la torre es cortada para situar el marco que es soldado con soldadura semiautomática.

Por otra parte, en la sección inferior se suelda la plataforma, testando todas estas soldaduras mediante el test de partículas magnéticas.

Con Spray se marca en la virola los procesos por los cuales ha pasado la misma. Como información para los operarios del control de calidad que ha recibido la pieza.

AREA A4.

Lavado.

Una vez ensamblado todo el tramo, se procede a realizar la última operación del proceso productivo que consiste en un tratamiento superficial (granallado, metalizado y pintado) previo lavado de las secciones.

El lavado previo al tratamiento de la superficie se realiza en un sector específico del área de trabajo y solamente con agua a efectos de retirar todo resto de tierra o partículas ajenas que hayan quedado adheridas a la superficie de la chapa.

Granallado.

La sección terminada es dirigida a la cabina de granallado a través de unos railes. En esta cabina, y con la ayuda de pistolas a presión, se le aplica a la sección un granallado que consiste en disparar contra la sección unas partículas metálicas que le otorgan aspereza superficial.

La presión del golpe elimina, por fricción y abrasión, el óxido que se encuentre presente sobre la chapa, tanto en la parte interior como en la exterior.

Metalizado.

Para proteger a la sección de la corrosión, se realiza el metalizado que no es otra cosa que un recubrimiento de las partes más expuestas a la oxidación. Esta tarea se realiza mediante el uso de pistolas manuales que disparan zinc. Este se encuentra en forma de cordón o “hilo de zinc” que es fundido y proyectado en la superficie.

En las torres “onshore” esta cobertura se realiza principalmente en las uniones. En las torres “offshore” se realiza la cobertura integral de la torre.

La capa de metalizado abarca una extensión que incluye las bridas laterales (más 500 mm desde la brida hacia el centro del tramo) tanto interior como exteriormente y en los tramos inferiores hasta 500 mm por encima del marco.

El objetivo de la metalización es la protección de estructuras metálicas, mediante la aplicación de recubrimientos de zinc, aluminio y/o acero inoxidable. La metalización es un proceso para la creación de recubrimientos superficiales funcionales. En el cual un material de revestimiento metálico o no metálico finamente dividido es depositado en forma fundida o semi-fundida sobre un material base para formar un depósito.

El proceso se describe como la proyección de partículas de material fundidas contra un material base. La velocidad de proyección de las partículas depende del equipo usado, y es la que permite que se incrusten y se adhieran al substrato (material base) y entre ellas, conformando así un recubrimiento denso, fuertemente adherido al material base y con una dureza generalmente mayor a la del substrato.



Imagen de un proceso de metalizado.

Este proceso es completamente manual y es realizado por un operario con una pistola de fundición por el área indicada alrededor de la brida. Básicamente este proceso incrementa el

de operarios y máquinas manuales existentes.

Pintado.

De la misma manera que en las cabinas de granallado, habrá dos (2) cabinas en la que los operarios aplicarán manualmente la pintura a través de pistola cada sección. La pintura es normalmente blanca o gris claro. En cada sección se aplicará tres capas exteriores y dos interiores. Cada capa tiene diferentes especificaciones, por lo que habrá tres tipos de pinturas.

La pintura es preparada en un área externa a la cabina, perfectamente contenida. Para la preparación de pintura se mezclan dos componentes: una base química y un catalizador. Esta mezcla es realizada con una especificación definida, mediante una válvula de mezclado, que inyecta estos dos componentes en las proporciones adecuadas.



Sistema de mezcla y adición de pintura

Para cada tipo de pintura habrá un sistema de mezcla. Se preparará una ubicación para dos clientes, por lo que tendremos 8 sistemas de este tipo entre las 2 cabinas de pintura. Cada uno de ellos puede enviar la pintura para ambas cabinas. Cada mano de pintura exige un tiempo de curado de 1 hora al menos, mediante aire caliente a unos 60°C, calentado por unos pequeños calentadores de llama alimentados por gas natural.

Durante este tiempo la pintura puede secarse en la tubería que va desde las válvulas de dosificación hasta las pistolas. Para evitarlo y además para realizar la limpieza del circuito, se introduce en el mismo una pequeña cantidad de disolvente que limpia la tubería, el cual se recoge en un bidón. Este disolvente se introduce de nuevo en cada proceso de limpieza, para ser reutilizado. El tiempo medio de pintado curado es de, aproximadamente, 30 horas, de las cuales

el 50% son tiempos de espera del curado.

Este proceso es completamente manual realizado por operarios en diferentes turnos con la consecuente baja tasa de deposición de pintura así como un gran desperdicio de pintura debido al proceso manual.



Imagen del proceso de pintado de torres eólicas

ÁREA A5.

Ensamblaje de internos comerciales.

En la fase final de producción se procede al montaje de la totalidad de los elementos que quedan en el interior de la torre tales como escaleras, infraestructura para aparamenta eléctrica, entre otros. Este montaje se produce en la zona de almacenamiento de producto final, después de la salida de la pieza terminada de la nave de pintura.

Almacenamiento y expedición.

Las Torres se almacenan en el exterior de las naves, para su expedición en camiones especiales, debido a la longitud de las mismas. Se protegen las bridas y las piezas internas de la oxidación e inclemencias del tiempo por medio de un plástico llamado “Lona” que viene dado por el cliente ya en la forma y dimensión propia del tramo.

Dadas las dimensiones del producto y el control de calidad desarrollado durante su fabricación, la tarea de logística para su traslado es de suma importancia, y así también son los costos que la misma insume.

Ing. Marcelo A. Cabral
RUPA: 000427

