



**RESA FICHTNER Group**  
Proyectos Medioambientales y Energéticos  
Consultoría, Ingeniería y Dirección de Obra

Gran Vía de les Corts Catalanes 184, 5è 1a  
08038 Barcelona

Tel 93 431 83 11      [resa@resa-bcn.com](mailto:resa@resa-bcn.com)  
Fax 93 432 35 95      [www.resa-bcn.com](http://www.resa-bcn.com)

## La Ingeniería de TERSA para la Planta de Sant Adrià de Besòs

Servicios que **RESA FICHTNER Group** ha prestado a **TERSA** para la **Transformación de la Planta de Valorización Energética de Sant Adrià de Besòs:**

- Anteproyecto y planificación.
- Especificaciones de compra.
- Evaluación de ofertas.
- Asesoramiento técnico hasta la firma de los contratos.
- Proyecto de detalle y coordinación.
- Supervisión de obra, puesta en marcha y pruebas de garantía.

### INGENIERÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA DE TERSA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA PLANTA

La ingeniería del proyecto de Transformación de la Planta de Valorización Energética de Sant Adrià de Besòs fue realizada para TERSA por la empresa RESA Fichtner Group y comprendió el análisis de los distintos sistemas de la planta, el estudio y selección de las mejoras tecnológicas y funcionales a aplicar, que se concretaron en el Proyecto Básico de adecuación de la Planta, y la planificación de las actuaciones, recogida en el correspondiente Plan Director al objeto de:

- Adecuar la planta al nuevo modelo de gestión de residuos.
- Optimizar el rendimiento energético y la exportación de vapor para la red de distribución de frío y calor existente.

RESA Fichtner Group también preparó la documentación para obtención de licencias y acompañó a TERSA en la gestión de las compras hasta el cierre de los contratos.

Durante la fase de implementación de las mejoras, RESA Fichtner Group se encargó de asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos para las distintas actuaciones realizadas, la ejecución de las mismas conforme a los plazos y costes previstos y gestionó la correcta ejecución de las mismas, manteniendo informada a TERSA en todo momento.

La asistencia técnica de RESA Fichtner Group continuó durante la puesta en marcha, hasta el final del periodo de garantía.

### OWNER'S ENGINEER OF TERSA FOR THE REFURBISHMENT OF THE WtE FACILITY

The engineering of the project to upgrade the Sant Adrià de Besòs Waste-to-Energy Plant was carried out by RESA Fichtner Group for TERSA. The work consisted of the analysis of the different plant systems, the study and selection of the best and most functional technologies to be implemented, as specified in the Basic Design for the adaptation of the Facility, and the planning of the initiatives defined in the corresponding Master Plan, for the purpose of:

- Adapting the plant to the new waste management model.
- Optimising energy yield and the export of steam for the existing district heating and cooling network.

RESA Fichtner Group also prepared the documents necessary to obtain the relevant permits and assisted TERSA in the area of procurement management until the contracts were signed.

During the implementation of the improvements, RESA Fichtner Group was responsible for ensuring that the objectives set for the different initiatives were met and that the initiatives were undertaken in accordance with the scheduled deadlines and costs. The company also managed the correct execution of the work, keeping TERSA informed of these matters at all times.

RESA Fichtner Group continued to provide technical assistance during the commissioning stage, until the expiry of the guarantee period.



foso. En el modo de mezclado automático, uno de los pulpos coge la basura de la zona de descarga de la cinta de la planta de tratamiento mecánico-biológico y automáticamente la traslada a una zona definida previamente, y mientras tanto el gruista puede seguir alimentando los hornos con la otra grúa.

Se han mejorado las condiciones para el operador de grúa, al instalar dos puestos de trabajo ergonómicos y redundantes, de forma que con cualquiera de las dos posiciones se puedan controlar ambas grúas. Cada puesto de trabajo incluye la consola con los joysticks y pulsadores necesarios para el manejo de las grúas, una pantalla y una aplicación SCADA para la configuración, operación y supervisión del funcionamiento en automático y semiautomático.

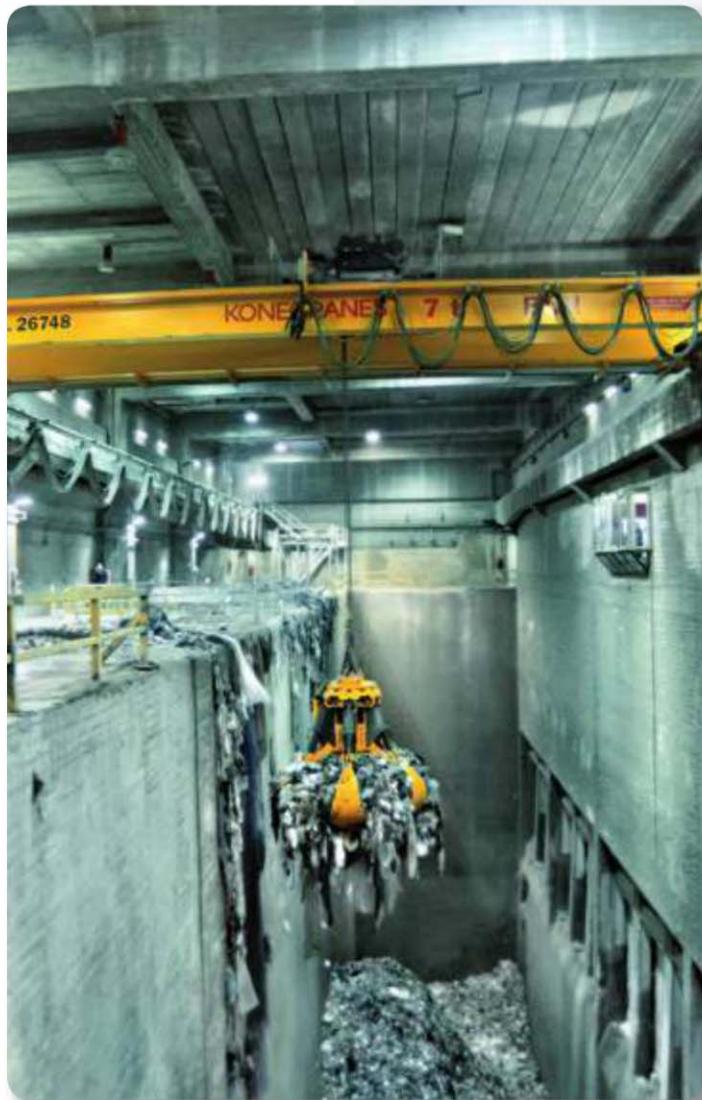
Estas grúas permiten tener una posición de mantenimiento, arrimada a cada uno de los extremos del foso, de tal forma que cuando una está parada por mantenimiento, la otra puede gestionar todo el foso incluido el extremo donde descarga la cinta de la planta de tratamiento mecánico. Este hecho ha solucionado uno de los grandes problemas de disponibilidad que tenía la planta, siendo en la actualidad los dos puentes grúa totalmente redundantes. Para conseguirlo, el tecnólogo ha diseñado unos puentes especiales que se encajan entre sí disminuyendo el espacio necesario entre ellos.

#### **Tolva, conducto y alimentador de RSU**

La modificación del sistema de alimentación era necesaria para conseguir una distribución uniforme del residuo sobre la parrilla. La tecnología de los nuevos equipos es de Hitachi Zosen Inova (HZI).

La grúa descarga los residuos sobre la tolva de alimentación de sección superior 4.5x3.9 m. La tolva está construida en acero y protegida con placas antidesgaste realizadas en Hardox de 10mm de espesor en la pared frontal. Las paredes de la tolva y la disposición de la compuerta se diseñaron para evitar obstrucciones, con un ángulo de inclinación superior a 40°, asegurando el suministro constante de residuos al alimentador. La compuerta de la tolva tiene una opción de funcionamiento rompe bóvedas.

El conducto de alimentación, también de acero y con placas antidesgate, se construyó con una altura de 4 m para garantizar el sello de la cámara de combustión desde el foso. Tiene una sección inferior de 1.51x3.8m igual al ancho del empujador para un mayor aprovechamiento de la parrilla. El conducto de alimentación se diseñó con un sistema de refrigeración de agua de doble pared para resistir el estrés térmico que se produce cuando está en funcionamiento.



completely redundant. In order to achieve this, special bridges that fit together were designed, thereby reducing the space needed between them.

#### **MSW Hopper, channel and feeder**

The modification of the feeding system made it necessary to achieve uniform distribution of the waste on the grate. The new equipment features Hitachi Zosen Inova (HZI) technology.

The crane unloads the waste into the steel feed hopper. The hopper walls and the arrangement of the gate are designed to prevent obstruction. Together with an angle of inclination of over 40°, this ensures continuous supply of waste to the feeder. The hopper gate has an arch breaker operating option.

The feed channel is also made of steel and has anti-wear plates. It was built with a height of 4 m to ensure the sealing of the combustion chamber from the pit. The lower cross

section has the same width as the pusher to enable the grate to be fully availed of. The feed channel is designed with a double-walled water cooling system to resist the heat stress produced when it is in operation.

The waste falls from the feed channel onto the horizontal tray of the feed unit and is sent to the first zone of the grate by means of two hydraulically driven cylinders, one for each line.

The forward speed of the pusher is adjusted to the combustion control system by means of a controller. Continuous regulation of the forward movement enables uniform measurement and immediate adjustment in accordance with the volume of waste required. Each forward thrust is designed to carry the same volumetric quantity of waste to the grate.

Monitoring of the waste level is carried out from two points, a lower point located in the feed channel to indicate very low levels and the other in the upper part of the hopper to indicate high levels. The latter sensor is used for the automatic operation of the cranes.

#### **Modification of combustion systems and equipment**

##### **Combustion grates**

The grate system implemented is designed to be able to treat waste with a calorific value ranging from 1800 kcal/kg (7,530 kJ/kg) to 3,200 Kcal/kg (13,400 kJ/kg) and a moisture content



**Stemm®  
GRABS**

## STEMM GRABS FOR HANDLING ALL MATERIALS



ELECTRO-HYDRAULIC & ROPE OPERATED ORANGE PEEL GRABS, CLAMSHELL GRABS  
RADIO REMOTE CONTROLLED GRABS, SPECIAL GRABS, TONGS

Webpage



Youtube Channel



**www.stemm.com**

STEMM EQUIPOS INDUSTRIALES, S.L. PNO. APATTA, 20.400 IBARRA (SPAIN)  
PHONE: +34 943 335 033 FAX: +34 943 333 506 E-MAIL: info@stemm.com

### PULPOS DE STEMM PARA PROCESOS AUTOMÁTICOS CON SEGURIDAD Y SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA

Los pulpos suministrados por Stemm son del tipo PH6-5000-0,9 de 5 m<sup>3</sup> de capacidad, preparados expresamente para trabajar en procesos automáticos con todo tipo de seguridades y sistemas de ahorro de energía incluido. Estos pulpos están diseñados para la manipulación de RSU, biomasa y residuos industriales de todo tipo hasta una densidad de 0.9 Tm/m<sup>3</sup>. Son pulpos que han resultado extraordinariamente rentables, dada la excelente carga de toma en todas y cada una de las pulpaduras, dado que las semiconchas son de perfil progresivo que permite un perfecto y óptimo llenado en cada toma.

La estructura de estos pulpos está concebida y calculada por medio de elementos finitos para realizar 6 millones de ciclos. Además poseen un bloque compacto desmontable lo cual facilita enormemente todas las operaciones de mantenimiento.

Estos equipos suministrados por Stemm, en el caso de un corte de energía no se abren e impiden la caída de la carga, lo cual es un plus de seguridad. Los cilindros hidráulicos especialmente reforzados, con amortiguación y cámara de seguridad, se suministran probados a una presión de 400 bars.

Cuentan con un sistema de autofiltraje constante a 3 micras, por medio de un riñón que filtra constantemente el aceite. Están equipados con un sistema antibalanceo, que los hace multiestable y permite trabajar hasta una posición inclinada casi hasta la horizontal. El ritmo de trabajo que pueden someterse nuestros pulpos, es de 130 ciclos/hora.

### STEMM ORANGE PEEL GRABS WITH SAFETY FEATURES AND ENERGY SAVING SYSTEMS FOR AUTOMATIC PROCESSES

The PH6-5000-0,9 orange peel grabs, supplied by Stemm, have a capacity of 5 m<sup>3</sup> and are specifically designed for operation in automatic processes. They incorporate all the necessary safety features and energy-saving systems and are designed to handle MSW, biomass and industrial waste of all types with densities of up to 0.9 T/m<sup>3</sup>. These units are extremely cost-effective as a result of the excellent grab volumes afforded by the progressive profile of the half-shells, which enables optimal filling in each pick-up manoeuvre.



The structure of these grabs is designed and calculated, by means of finite elements analysis, to carry out a total of 6 million cycles and they have compact dismountable blocks that greatly facilitate all maintenance operations.

An added safety feature of Stemm orange peel grabs is that they do not fall or release loads in the event of a power outage. The specially reinforced hydraulic cylinders, with shock absorption systems and safety chambers, are supplied at a pressure of 400 bar.

The grabs have a 3-micron self-filtering system that continuously filters oil and they also feature an anti-sway system that makes them extremely stable, enabling operation on planes that are practically horizontal. Stemm orange peel grabs are designed to operate at rates of up to 130 cycles/hour.

Desde el conducto de alimentación los residuos caen sobre la bandea horizontal del alimentador. Mediante dos cilindros con accionamiento hidráulico, uno por vía, se introduce el residuo a la primera zona de la parrilla.

La velocidad de avance del empujador se ajusta con el sistema de control de la combustión mediante un controlador. La regulación continua de los movimientos de avance permite una medición uniforme y el ajuste inmediato según el volumen de residuos requerido. Cada empuje debe llevar la misma cantidad volumétrica de residuos a la parrilla.

La monitorización del nivel de residuos se hace desde dos puntos: uno inferior ubicado en el conducto de alimentación que indica nivel muy bajo y otro en la parte superior de la tolva, que señala nivel bajo. Este último se utiliza para el automatismo de las grúas.

## **Modificación de los sistemas y equipos que intervienen en la combustión**

### **Parrillas de combustión**

El sistema de parrillas implantado está diseñado para poder tratar residuo con un poder calorífico comprendido entre las 1800 kcal/kg (7.530 kJ/kg) y las 3200 Kcal/kg (13.400 kJ/kg) con una humedad comprendida entre el 30% y el 50%. La primera problemática en el diseño fue el poco espacio disponible; debido a la colisión con la estructura de caldera no era posible poner una parrilla más ancha como requeriría el proceso de combustión. La solución adoptada modificando las paredes del horno por paredes de tubos de membrana, ampliando la caldera, permitió poder ganar 0,6 metros de anchura frente a las parrillas antiguas, pasando de 3 a 3,6 m.

La tecnología es Hitachi Zosen Inova: una única parrilla horizontal de 14,5 m de longitud y con 18° de inclinación, compuesta por barrotes fijos alternados con otros móviles. Se divide en dos vías de siete zonas o elementos de parrilla. Tres zonas de cada vía están refrigeradas por agua, concretamente la zona 2, 3 y 4 donde se produce básicamente la combustión del residuo. La zona 1, donde se reduce la humedad, sigue refrigerada por aire primario, al igual que las zonas 5, 6 y 7 donde se produce el final de la combustión y apagado de las escorias. La carga mecánica admisible por superficie es de 287,36 kg/h/m<sup>2</sup> y el caudal de residuos de PCI 2.500 kcal/kg es de 15 t/h.

El diseño de la parrilla tiene un movimiento de atizamiento y volteo de los residuos que asegura un buen secado y volatilización de la escoria y la ceniza. Cada elemento de parrillas está controlado por dos cilindros hidráulicos conectados en serie. El pistón actúa sobre los barrotes móviles de cada elemento, generando un movimiento hacia adelante o hacia atrás. El número o la frecuencia de movimientos realizados por los bloques móviles de la parrilla está continuamente regulado por el controlador (CCS, del inglés combustion control system), mientras que la velocidad de avance y la longitud del movimiento no pueden ser regulados. Esto se realiza mediante un control electrónico de pulsos.

El aire primario entra en el horno de residuos a través de unos orificios practicados en el extremo del bloque de la parrilla.

La parrilla se apoya en la estructura de soporte que le permite moverse en respuesta a la expansión térmica. Los cilindros de la parrilla y las tolvas de recogida de caída de finos se expanden y contraen con la parrilla.

of between 30% and 50%. The first design problem was the lack of available space. Due to the position of the boiler structure, it was not possible to fit a wider grate as required by the combustion process. The solution adopted consisted of replacing the furnace walls with membrane tube walls and extending the boiler, thereby enabling a space gain of 0.6 metres with respect to the previous grates, with the width increasing from 3 to 3.6 metres.

Technology is Hitachi Zosen Inova: a single horizontal grate of 14.5 m in length and an inclination of 18°, comprising alternating fixed and moving grate block rows. Three zones of each line are water cooled, corresponding to zones 2,3 and 4, which are basically the zones in which combustion takes place. Zone 1, where moisture content is reduced, continues to be cooled by means of primary air, as are zones 5, 6 and 7, where the final stages of combustion and slag quenching take place. The maximum mechanical load is 287,36 kg/h/m<sup>2</sup> and the flow rate of waste with an NCV of 2,500 kcal/kg is 15 t/h.

The grate is designed to stoke and turn the waste to ensure good drying and volatilisation of the slag and ash. Each grate unit is controlled by two hydraulic cylinders connected in series. The piston acts on the moving grate blocks of each unit to create a forward or backward movement. The number or frequency of each movement of the moving grate blocks is regulated continuously by the controller (Combustion Control System - CCS), while the forward speed and length of motion cannot be regulated by the CCS and are instead regulated by means of an electronic pulse motor controller.

The primary air enters the furnace through orifices at the end of the grate blocks.

The grate is mounted on the support structure to enable it to move in response to heat expansion. The grate cylinders and the fine materials collection hoppers expand and contract with the grate.

Return condensate to the water feed tank is used to cool zones 2, 3 and 4, due to its lower conductivity and salt concentration. The cooling circuit is a closed circuit and the water from the three cooled zones of the grate is chilled once again by means of a heat exchanger with sea water. In this way, only the water that evaporates from the system is replaced. In the event of an emergency, cooling is carried out by injecting a large quantity of cold water from the network into the cooling circuit.





**SELECTIVES METROPOLITANES S.A**  
Centro de Tratamiento de Residuos  
Municipales  
Ctra. Camí Antic de Barcelona a  
València B-210, Km 1  
08850 Gavà (Barcelona)  
Tel. 93 662 94 56

**TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS S.A**  
Av. Eduard Maristany, 44  
08930 Sant Adrià de Besòs  
Tel. 93 462 78 70  
[www.tersa.cat](http://www.tersa.cat)

**SOLUCIONS INTEGRALS PER ALS RESIDUS S.A**  
Carrer de la Pau, 3-5  
08930 Sant Adrià de Besòs  
Tel. 93 238 93 50