

Principales aspectos técnicos del pliego. LOTE 1 (VATIAC)



DONES

Iván Podadera. IFMIF-DONES España

Lote 1: VATIAC

Validador Tecnológico Integrado de sistemas del ACelerador

Objetivo:

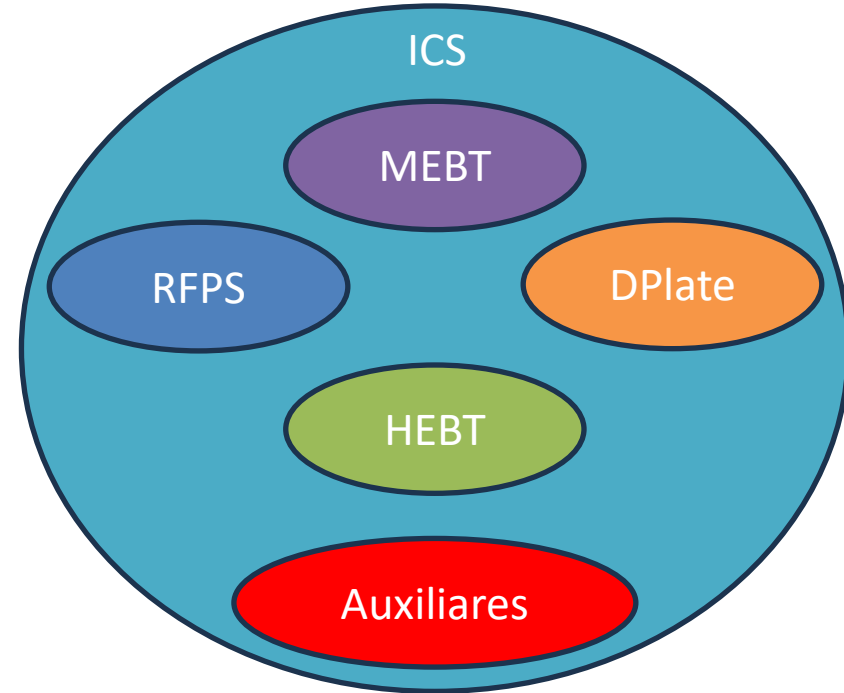
Demostrador para la prueba y validación de tecnologías de aceleradores de partículas lineales de alta corriente

Lote 1: VATIAC

VALIDADOR TECNOLÓGICO INTEGRADO DE SISTEMAS DEL ACCELERADOR

El VATI deberá incluir como mínimo:

- Sistema de módulos de amplificación de RF (**RFPS**) compuesto por:
 - Módulos para cavidades superconductoras de un criomódulo a 175 MHz y 200 kW/cavidad
 - Módulos para cavidades reempaquetadoras de la MEBT a 175 MHz y 16 kW/cavidad
 - Sistema de línea de media energía (**MEBT**) entre RFQ y criomódulos
 - Sistema de línea de alta energía (**HEBT**) tras criomódulos+
 - Sistema de banco de diagnósticos (**DPlate**) para caracterización y pruebas
 - Sistema de control integrado (**ICS**) del VATI
- + **sistemas auxiliares** para prueba del VATI (vacío,...)



Lote 1: VATIAC

Validador Tecnológico Integrado de sistemas del ACelerador

Haz de referencia:

- Tren de micropulsos a 175 MHz de deuterones con corriente pico de 125 mA a 5 MeV para sistema **MEBT**
- Tren de micropulsos a 175 MHz de deuterones con corriente pico de 125 mA a 40 MeV para sistema **HEBT**

+ **Otros modos (corrientes de chequeo, haz en macropulsos...)** → definidos en REQ-VATIAC#003

Lote 1: VATIAC

VALIDADOR TECNOLÓGICO INTEGRADO DE SISTEMAS DEL ACCELERADOR

RAMI:

Todos los sistemas deberán demostrar una disponibilidad mayor del 90% durante un periodo de 20 años en las condiciones de operación

Distancia entre sistemas:

El validador simulará distancia real típica en un acelerador entre los sistemas que lo componen:

- >50 m entre **MEBT** e **ICS**
- >80 m entre **HEBT** e **ICS**
- >50 m entre **RFPS** e **ICS**

Lote 1: VATIAC

Sistema auxiliar de vacío

Para las pruebas VATI se proporcionarán al menos los siguientes componentes de vacío:

- Válvulas de vacío para todas las pruebas
- Sensores de vacío para control de bombeo y venteo
- Discos de ruptura
- Espectrómetros de masas
- Bombas de vacío para bombeo independiente de cada sistema del validador
- Tienda para montaje limpio

Libre de hidrocarburos

Integrado en **ICS**

Lote 1: VATIAC

Sistema auxiliar de refrigeración por agua

Para las pruebas VATI se proporcionarán al menos los siguientes componentes para la refrigeración por agua de **MEBT**, **HEBT** y un módulo de **RFPS**

Circuito de conexionado con distancia de al menos 30 m

Sensores de flujo, presión y temperatura

Filtros de partículas

Integrado en **ICS**

Lote 1: VATIAC

Sistema auxiliar de distribución de gases

Para las pruebas VATI se proporcionarán los componentes para la distribución de gases hacia los componentes

Compresor de aire comprimido

Circuito de distribución con distancia mínima de 20 m

Integrado en **ICS**

Lote 1: VATIAC MEBT

Finalidad:

Transporte y emparejamiento del haz extraído de un cuadrupolo de radiofrecuencia de un haz típico de las nuevas generaciones de aceleradores lineales de hadrones

Debe poder dar forma al haz en el espacio de fases longitudinal y transversal

Tiempo de vida de 30 años

Vacío en operación entre $5 \cdot 10^{-7}$ hPa y $5 \cdot 10^{-8}$ hPa

Lote 1: VATIAC MEBT

Arquitectura funcional mínima:

- **Cámaras de vacío** para asegurar los interfaces con el resto de un acelerador
- **Electroimanes** para control transversal del haz
- **Cavidades resonantes** para control longitudinal del haz
- **Componentes interceptivos** para mejorar transporte del haz
- **Diagnósticos de haz** para control y monitorización (*monitores de corriente, posición, perfil del haz transversal interceptivo y no interceptivo, de pérdidas,...*)
- **Soportes mecánicos**
- **Componentes para interfaz con ICS y resto de sistemas auxiliares**

Se aceptan alternativas innovadoras justificadas y demostradas

Lote 1: VATIAC MEBT

Conjunto de requisitos generales que aportan las condiciones de contorno y condiciones mínimas para el desarrollo del validador:

- Dimensionales
- Transporte de haz
- Termomecánicos
- Seguridad radiológica y personal
- Sísmicos
- Materiales
- Mantenimiento
- Eléctricos
- Sistema de control local
- Vacío
- Refrigeración
- Operación
- Calidad

Lote 1: VATIAC MEBT

Para cada uno de los componentes de la arquitectura funcional mínima se aportan los requisitos mínimos y condiciones de contorno para su desarrollo innovador:

- Líneas de vacío
- Electroimanes
- Cavidades resonantes
- Componentes interceptivos
- Diagnósticos de haz
- Soportes mecánicos
- Sistema de vacío

Lote 1: VATIAC

HEBT

Finalidad:

Guiar el haz de un acelerador superconductor a 40 MeV / 125 mA hacia el blanco

Darle la forma de casa (como referencia tamaño variable entre 10 y 20 cm horizontalmente y 5 cm verticalmente)

Tener una línea auxiliar a 30° donde desviar el haz para su caracterización durante puesta en marcha

Tiempo de vida de 30 años

Lote 1: VATIAC

HEBT

Arquitectura funcional mínima:

- **Cámaras de vacío** para asegurar los interfaces con el resto de un acelerador
- **Electroimanes** para control transversal del haz (*dipolos, correctores, cuadrupolos, octupolos, dodecapolos...*)
- **Componentes de protección de radiaciones ionizantes** (*cámaras con tapón de plomo*)
- **Componentes interceptivos** para mejorar transporte del haz (*conjuntos de rendijas colimadoras*)
- **Componentes interceptivos** para parada auxiliar del haz (*bloques de parada de haz*)
- **Componentes para asegurar seguridad del sistema**
- **Diagnósticos de haz para su control y monitorización** (*monitores de corriente continua, de corriente pulsada, de posición, de perfil no interceptivos, de perfil interceptivos, de pérdidas*)
- **Soportes mecánicos**
- **Componentes para interfaz con ICS y resto de sistemas auxiliares** (*válvulas de guillotina, válvulas de cierre rápido, trampas de gases...*)

Se aceptan alternativas innovadoras justificadas y demostradas

Lote 1: VATIAC

HEBT

Conjunto de requisitos generales que aportan las condiciones de contorno y condiciones mínimas para el desarrollo del validador:

- Dimensionales
- Transporte de haz
- Sísmicos
- Materiales
- Mantenimiento
- Vacío
- Calidad

Lote 1: VATIAC

HEBT

Para cada uno de los componentes de la arquitectura funcional mínima se aportan los requisitos mínimos y condiciones de contorno para su desarrollo innovador:

- Línea de haz
- Electroimanes
- Componentes para radioprotección
- Componentes interceptivos para colimación del haz
- Componentes interceptivos para parada de haz
- Sistemas de seguridad
- Diagnósticos de haz
- Soportes mecánicos
- Sistema de vacío

Lote 1: VATIAC

DPlate

Finalidad:

Caracterizar el haz a la salida de la **MEBT** mediante diagnósticos de haces

Diagnósticos del **DPlate** pueden ser propuestos para su uso en la línea auxiliar de **HEBT**

Tiempo de vida de 30 años

Lote 1: VATIAC

DPlate

Arquitectura funcional mínima:

- **Cámaras de vacío** para asegurar los interfaces con el resto de un acelerador
- **Diagnósticos de haz para caracterización en todos los modos de operación** (*monitores de posición transversal y fase, de corriente media, de corriente pulsada, de micropulsos, de perfil no interceptivos, de perfil interceptivos, de energía del haz, de emitancia transversal, de emitancia longitudinal, de pérdidas de haz*)
- **Soportes mecánicos**
- **Componentes para interfaz con ICS y resto de sistemas auxiliares** (*válvulas de guillotina,...*)

Se aceptan alternativas innovadoras justificadas y demostradas

Lote 1: VATIAC

DPlate

Conjunto de requisitos generales que aportan las condiciones de contorno y condiciones mínimas para el desarrollo del validador:

- Dimensionales
- Sísmicos
- Vacío
- Refrigeración
- Operación
- Calidad

Lote 1: VATIAC

DPlate

Para cada uno de los componentes de la arquitectura funcional mínima se aportan los requisitos mínimos y condiciones de contorno para su desarrollo innovador:

- Monitores de corriente
- Monitores de posición
- Monitores de perfil transversal
- Monitores de pérdidas
- Monitores de emitancia transversal
- Monitores de emitancia longitudinal
- Soportes mecánicos
- Sistema de vacío

Lote 1: VATIAC RFPS

Finalidad:

Proporcionar el campo electromagnético adecuado a las cavidades resonantes

Tiempo de vida de 30 años

Lote 1: VATIAC RFPS

Arquitectura funcional mínima:

- Estaciones de amplificación de RF para un criomódulo con cavidades superconductoras
- Estaciones de amplificación de RF para la MEBT

Cada estación incluirá:

- Sistema de amplificación y combinación completo
- Sensores

Basadas en amplificadores de estado sólido

Y para las pruebas:

- Cargas de RF
- Sistema de refrigeración
- Sistema de control local
- Otros sistemas auxiliares

Se aceptan alternativas innovadoras justificadas y demostradas

Lote 1: VATIAC

RFPS

Estructura de requisitos:

- **Características generales para estaciones** (frecuencia, potencia, modos de operación,)
- **Características generales para estaciones** (frecuencia, potencia, modos de operación,)
- **Interfaces estaciones**
- **Rendimientos** (potencias, linealidad, armónicos, estabilidad, disponibilidad...)
- **Mecánicos** (dimensiones, peso, manipulación, sísmicos...)
- **Normativas**
- **Nomenclatura**
- **Sistemas de combinación** → se presentan unas características mínimas para sistemas de combinación basados en cavidad resonante, pero se da elección de usar otros sistemas innovadores que cumplan los requisitos. En todo caso, se exige que la solución propuesta sea adaptable a otro tipo de combinación con modificaciones mínimas.
- **Sensores** (refrigeración, tensión, arco, RF, temperatura, AC...)
- **Cargas para pruebas**
- **Sistemas de refrigeración**
- **Interfaces con control y auxiliares**

Lote 1: VATIAC ICS

Finalidad:

Monitorizar y controlar de manera centralizada todos los procesos y estados de cada uno de los elementos de VATIAC

Cada elemento constará de un controlador local (LICS) conectado a Sistema de Control Central (CODAC)

Se dispondrá de un sistema para la protección de los componentes de máquina dentro del ICS (MPS) mediante controladores centrales y locales

Tiempo de vida de 30 años

Lote 1: VATIAC ICS

Arquitectura funcional mínima:

- LICS de todos los componentes de la MEBT
- LICS de todos los componentes de la HEBT
- LICS de todos los componentes del banco de diagnósticos
- LICS de todos los componentes del RFPS
- Sistema de control central de todos los sistemas de VATIAC (incluyendo sincronización)
- Sistema de protección de la máquina (MPS) de VATIAC

Se aceptan alternativas innovadoras justificadas y demostradas

Lote 1: VATIAC ICS

Estructura de requisitos:

- **Generales del ICS**
 - Redes de comunicación
 - CODAC
 - MPS
 - miniCODAC
- **LICS:**
 - Cableado
 - Armarios de control
 - Funcionales y operacionales
 - Protección de máquina
 - Hardware
 - Interfaz de usuario
 - PC Industrial
 - Monitorización
 - Acceso a redes
 - Software
 - Estándares

Lote 1: VATIAC ICS

Estructura de requisitos:

- **Fuentes de alimentación imanes** (funcionales y de ensayos)
- **LLRF**
- **Diagnósticos de haz**
 - Monitores de corriente
 - Monitores de posición
 - Monitores de perfil interceptivos y no interceptivos
 - Monitores de pérdidas de haz
- **Sistemas de control de pruebas** (vacío, refrigeración...)

Lote 1: VATIAC

Entregables

Requisitos de entregables

Añaden requisitos específicos para VATIAC y sobre ciertos componentes

- **FASE I- Diseño:**
 - **Análisis de requisitos**
 - **Diseño de fabricación:** fuentes de alimentación e **ICS**
 - **Plan de aceptación en fábrica** (incluyendo matriz de trazabilidad de validación)
- **FASE II- Desarrollo:**
 - **Ensayos FAT:** **MEBT** (electroimanes, rendijas colimadoras, diagnósticos de haz, vacío, hidráulicas, metrológicas, EMC), **HEBT** (electroimanes, bloque de parada, diagnósticos de haz, vacío, hidráulicas, metrológicas, EMC), **DPlate**, **RFPS**, **ICS**
- **FASE III- Validación pre-operacional:**
 - Definición pruebas de la **integración** con cada componente **ICS**, **MEBT**, **HEBT**, **DPlate** y **RFPS**
 - **Ensayos** (EMC, emisiones acústicas, sistema de vacío, refrigeración, estabilidad...)
 - **Manuales** de VATIAC (operación, mantenimiento, configuración, ALS...)