

# VANDELLOS II

The world's reactors No 90

**Location:** Vandellos, Tarragona, Spain  
**Owner-operator:** Asociacion Nuclear Vandellos (ANV)  
**NSSS and turbine-generator supplier:** Westinghouse  
**Architect-engineer:** Initec/Bechtel

### TECHNICAL DATA

Power		Potencia	
Thermal reactor power	2787 MWt	Potencia térmica del reactor	2787 MWt
Gross electrical output	982 MWe	Potencia nominal bruta	982 MWe
Reactor core parameters		Parámetros del núcleo	
Total heat output	2785 MWt	Calor total generado	2785 MWt
Heat generated in fuel	97.4%	Calor generado en el combustible	97.4%
Total coolant flow rate	17 500 l/sec	Caudal de diseño del agua de refrigeración	17 500 l/sec
Coolant temperature (at 100% power)	292° C	Temperatura del agua de refrigerante (al 100% de potencia)	292° C
Nominal inlet	16° C	Nominal de entrada	16° C
Average rise in vessel	326° C	Subida media en vasija	326° C
Outlet from vessel	3.04 m	Salida de vasija	3.04 m
Equivalent core diameter	3.65 m	Diámetro equivalente del núcleo	3.65 m
Core length between fuel ends	3.65 m	Longitud del núcleo entre extremos del combustible	3.65 m
Fuel weight, uranium (first core)	66 411 kg	Peso del combustible, uranio (primera carga)	66 411 kg
Number of fuel assemblies	157	Número de elementos de combustible	157
Containment building		Edificio de contención	
Type	Pre-stressed concrete/hormigón armado pretensado (atmosférico)	Tipo	Pre-stressed concrete/hormigón armado pretensado (atmosférico)
Design pressure	3.78 kg/cm <sup>2</sup>	Presión de diseño	3.78 kg/cm <sup>2</sup>
Inside diameter	40 m	Diámetro interior	40 m
Inside height	62.8 m	Altura interior	62.8 m
Reactor pressure vessel		Vasija del reactor	
Overall length including head	12 980 mm	Longitud total incluida tapa	12 980 mm
Inside diameter	3 990 mm	Diámetro interior	3 990 mm
Nominal cladding thickness	5.5 mm	Grosor nominal del plajeado	5.5 mm
Minimum cladding thickness	3.2 mm	Grosor mínimo del plajeado	3.2 mm
Coolant volume with core and internals in place	100.7 m <sup>3</sup>	Volumen del refrigerante con el núcleo e internos montados	100.7 m <sup>3</sup>
Operating pressure	156.4 kg/cm <sup>2</sup>	Presión de operación	156.4 kg/cm <sup>2</sup>
Design pressure	173.9 kg/cm <sup>2</sup>	Presión de diseño	173.9 kg/cm <sup>2</sup>
Design temperature	343° C	Temperatura de diseño	343° C
Vessel material	Low alloy carbon steel/acero al carbono de baja aleación	Material de la vasija	Low alloy carbon steel/acero al carbono de baja aleación
Cladding material	Stainless steel/acero inoxidable	Material del plajeado	Stainless steel/acero inoxidable
Fuel parameters		Parámetros del combustible	
Fuel rod outside diameter	9.144 mm	Diámetro exterior de la varilla	9.144 mm
Clad thickness	0.57 mm	Espesor del revestimiento	0.57 mm
Pellet diameter	7.84 mm	Diámetro de la pastilla	7.84 mm
Pellet length	12.87 mm	Longitud de la pastilla	12.87 mm
Fuel rod arrangement in a fuel assembly	17 x 17	Disposición de las varillas en un elemento de combustible	17 x 17
Number of fuel rods in a fuel assembly	264	Número de varillas por elemento de combustible	264
Number of fuel rods in the core	41 448	Número de varillas de combustible en el núcleo	41 448
Fuel material	UO <sub>2</sub> sintered	Material del combustible	UO <sub>2</sub> sintered
Turbine generator		Turbo generador	
Type of turbine	Westinghouse TC 6F-44	Tipo de turbina	Westinghouse TC 6F-44
Speed	1500 rpm	Velocidad	1500 rpm
Generator maximum power guaranteed	982 028 kW	Máxima producción del generador garantizada	982 028 kW
Generator power	1 052 000 kVA	Producción del generador	1 052 000 kVA
Power factor	0.9	Factor de potencia	0.9
Voltage	21 kV	Voltaje	21 kV

This drawing was produced by the magazine Nuclear Engineering International with Gerardo Peña of Westinghouse, in collaboration with Initec and Asociacion Nuclear Vandellos. It was published in the September 1986 issue. © Business Press International Ltd 1986. Quadrant House, The Quadrant, Sutton, Surrey, SM2 5AS, England

### POWER STATION KEY

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Reactor vessel  | 1. Vasija del reactor   | 47. Zona de penetraciones                              |
| 2. Steam generator   | 2. Generador de vapor   | 48. Cambiador de calor de agua de                      |
| 3. Reactor coolant pump  | 3. Bomba de refrigeración principal   | 49. Tanque del sistema de control químico y de volumen |
| 4. Pressurizer   | 4. Presurizador   | 49. Tanque del sistema de control químico y de volumen |
| 5. Pressurizer relief tank   | 5. Tanque de alivio del presurizador  | 50. Sala de control principal                          |
| 6. Safety injection system accumulator   | 6. Acumulador del sistema de inyección de seguridad   | 51. Sala de armarios                                   |
| 7. CRDM ventilation system   | 7. Sistema de ventilación de los CRDM   | 52. Sala de supervivencia                              |
| 8. Containment ventilation system  | 8. Sistema de ventilación de la contención  | 53. Zona de válvulas                                   |
| 9. Manipulator crane   | 9. Grúa manipuladora de combustible   | 54. Galería de válvulas                                |
| 10. Lower internals storage stand  | 10. Reposadero de los internos inferiores   | 55. Sala de componentes eléctricos                     |
| 11. Upper internals storage stand  | 11. Reposadero de los internos superiores   | 55. Sala de componentes eléctricos                     |
| 12. Fuel transfer tube   | 12. Tubo de transferencia del combustible   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 13. Polar crane  | 13. Grúa polar  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 14. Personnel hatch  | 14. Escotilla de personal   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 15. Equipment hatch  | 15. Escotilla de equipos  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 16. Grúa principal del edificio de combustible                                 | 16. Grúa principal del edificio de combustible  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 17. Spent fuel pit crane   | 17. Grúa de la piscina de combustible gastado   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 18. Spent fuel pit   | 18. Piscina de combustible gastado  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 19. Fuel transfer canal  | 19. Canal de transferencia de combustible   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 20. New fuel pit   | 20. Piscina de combustible nuevo  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 21. Cask loading pit   | 21. Piscina de embalaje del combustible   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 22. Cask decontamination area  | 22. Zona de descontaminación de embalajes   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 23. Changing rooms   | 23. Vestuarios  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 24. Fuel loading/unloading area  | 24. Zona de carga y descarga de combustible   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 25. Spent fuel pit refrigeration units   | 25. Unidades refrigeradoras de la piscina de combustible gastado                            | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 26. Component cooling water heat exchanger                                     | 26. Intercambiador de calor de agua de refrigeración de componentes                         | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 27. Component cooling water pumps  | 27. Bombas de agua de refrigeración de componentes  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 28. Component cooling water surge tank   | 28. Tanque de equilibrio de agua de refrigeración de componentes                            | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 29. Personnel access tunnel  | 29. Canal de acceso de personal   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 30. Contaminated waste tunnel  | 30. Tunnel de desechos contaminados   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 31. Waste resin tank   | 31. Tanque de resinas gastadas  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 32. Component drainage tank  | 32. Tanque de drenaje de componentes  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 33. Demineralization conduits area   | 33. Zona de conductos de desmineralizadores   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 34. Boron demineralizer tanks  | 34. Tanques de los desmineralizadores de boro   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 35. Mixed bed demineralizer tank   | 35. Tanque desmineralizador de lecho mixto  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 36. Cationic demineralizer tank  | 36. Tanque desmineralizador de lecho catiónico  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 37. Electrical rooms   | 37. Compartimentos eléctricos   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 38. Service areas, cable trays and air conditioning                            | 38. Zona de servicios, bandejas eléctricas y aire acondicionado                             | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 39. Boron thermal regeneration heat exchanger                                  | 39. Intercambiador regeneración térmica del boro  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 40. Letdown heat exchanger   | 40. Recalentador de descarga  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 41. Moderator heat exchanger   | 41. Intercambiador del moderador  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 42. Radioactive piping gallery   | 42. Galería de tuberías radiactivas   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 43. Tendon gallery   | 43. Galería de tendones   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 44. Residual heat removal pump   | 44. Bomba de evacuación de calor residual   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 45. Residual heat exchanger  | 45. Intercambiador de calor residual  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 46. Sodium hydroxide pump  | 46. Bomba de hidróxido sódico   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 47. Penetrations area  | 47. Zona de penetraciones   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 48. Seal water heat exchanger  | 48. Cambiador de calor de agua de   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 49. Chemical volume control tank   | 49. Tanque del sistema de control químico y de volumen                                      | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 50. Main control room  | 50. Sala de control principal   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 51. Cabinet room   | 51. Sala de armarios  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 52. Survival area  | 52. Zona de supervivencia   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 53. Valve gallery  | 53. Galería de válvulas   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 54. Valve gallery  | 54. Galería de válvulas   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 55. Steam generator letdown demineralizers                                     | 55. Desmineralizadores de la purga de los generadores de vapor                              | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 56. Pipe whip restrainers  | 56. Vinculos pentadireccionales   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 57. Sampling room  | 57. Sala toma de muestras   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 58. Electrical room  | 58. Sala de componentes eléctricos  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 59. Electrical room  | 59. Sala de componentes eléctricos  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 60. Electrical room  | 60. Sala de componentes eléctricos  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 61. Steam generator blowdown tank  | 61. Tanque de purga de los generadores de vapor   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 62. Main steam line pressure safety valves                                     | 62. Válvulas de seguridad de presión del vapor principal                                    | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 63. Main steam containment penetration   | 63. Penetración del vapor principal en contención   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 64. Main steam line isolation valve  | 64. Válvula de aislamiento del vapor principal  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 65. Control room upper cable spreading room                                    | 65. Sala superior de distribución de cables de la sala de control                           | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 66. Cable duct   | 66. Chimenea de cables  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 67. Air conditioning housings  | 67. Casetas de aire acondicionado   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 68. Remote shutdown room   | 68. Sala de parada remota   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 69. Diesel generator building inlet  | 69. Toma de aire del edificio de los diesel   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 70. Diesel engine oil tank   | 70. Tanque de aceite de los diesel  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 71. Diesel engine fuel tank  | 71. Depósito de combustible de los diesel   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 72. Diesel generator crane   | 72. Puesto grúa de los diesel   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 73. Diesel engine  | 73. Motor diesel  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 74. Diesel generator   | 74. Generador diesel  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 75. Diesel engine exhaust and silencer   | 75. Escape y silenciador de los diesel  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 76. Security central alarm station   | 76. Estación principal de alarmas   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 77. Communications room  | 77. Sala de comunicaciones  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 78. Cable spreading room   | 78. Sala de cables  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 79. Proteus main computer room   | 79. Sala del ordenador Proteus  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 80. Technical support centre   | 80. Centro de apoyo técnico   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 81. Air conditioning installation for the control building and diesel building | 81. Sala de aire acondicionado de la sala de control, edificio de control y edificio diesel | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 82. Ventilation outlet   | 82. Salida de ventilación   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 83. High pressure turbine  | 83. Turbina de alta presión   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 84. Low pressure turbine   | 84. Turbina de baja presión   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 85. Generator  | 85. Alternador  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 86. Excitor  | 86. Excitador   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 87. Moisture separator reheaters   | 87. Precalentadores separadores de humedad  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 88. Main turbine hall crane  | 88. Grúa principal del edificio de turbinas   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 89. Main transformers  | 89. Transformadores principales   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 90. Intake air filter  | 90. Filtro de admisión  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 91. Exhaust silencer   | 91. Silenciador de escape   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 92. Cooling air unit   | 92. Unidad de aire acondicionado  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 93. Battery room   | 93. Sala de baterías  | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 94. Switchgear electrical equipment  | 94. Sala de aparatos eléctricos   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 95. Essential diesel generator   | 95. Generador esencial diesel   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 96. Auxiliary spare transformer  | 96. Transformador auxiliar de reserva   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 97. Effluent filtration unit   | 97. Unidad de filtrado de efluentes   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 98. Auxiliary unit transformer   | 98. Transformador auxiliar de la unidad   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 99. Auxiliary back-up transformer  | 99. Transformador auxiliar de reserva   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |
| 100. Steel liner   | 100. Revestimiento de acero   | 56. Sala de componentes eléctricos                     |



- Viewpoint**
- A. Containment/Contención
  - B. Fuel building/Edificio de combustible
  - C. Penetration building/Edificio de penetraciones
  - D. Turbine building/Edificio de turbinas
  - E. Component cooling building/Edificio de refrigeración de componentes
  - F. Auxiliary building/Edificio auxiliar
  - G. Control building/Edificio de control
  - H. Diesel buildings/Edificios de los diesel
  - J. Technical support centre building/Edificio del centro de apoyo técnico
  - K. Switchgear building/Edificio de aparatos eléctrico

Tom Hall  
**nuclear engineering**  
 INTERNATIONAL  
 © Business Press International Ltd 1986

