

# ARGOS PHWR-380

The worlds reactors No 92

## Argentine Offer of a Safe Pressurized Heavy Water Reactor of 380 MWe

### BASIC DATA FOR THE ARGOS 380 MWe PHWR (PRESSURIZED HEAVY WATER REACTOR)

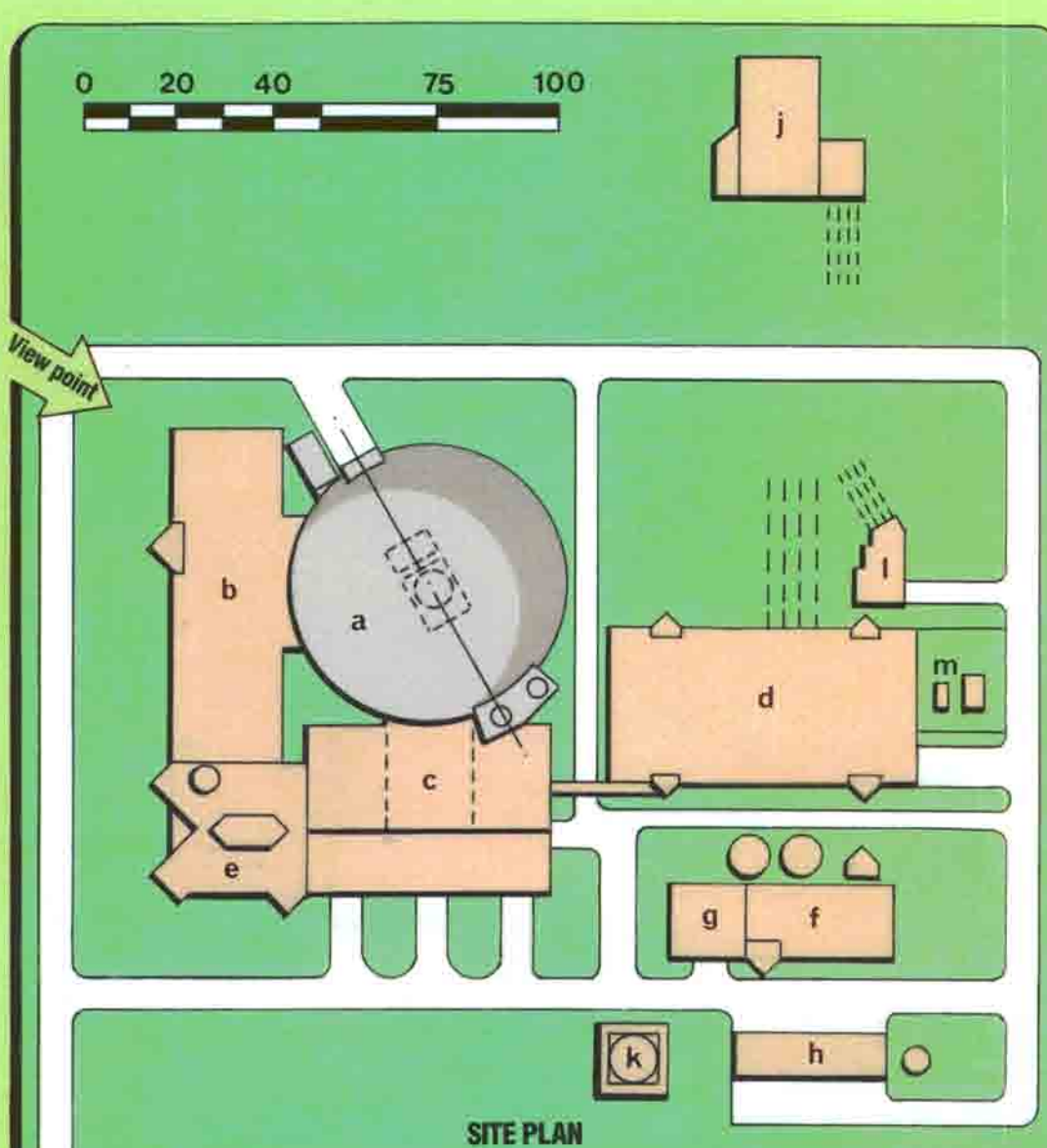
POWER	POTENCIA
GROSS ELECTRICAL OUTPUT	370 MW
NET ELECTRICAL OUTPUT	340 MW
THERMAL REACTOR OUTPUT	1122 MW
REACTOR COOLANT AND MODERATOR	REFRIGERANTE Y MODERADOR
COOLANT AND MODERATOR	REFRIGERANTE Y MODERADOR
NUMBER OF PRIMARY LOOPS	NÚMERO DE CIRCUITOS DEL PRIMARIO
COOLANT INLET TEMPERATURE	TEMPERATURA DE ENTRADA REFRIGERANTE
COOLANT OUTLET TEMPERATURE	TEMPERATURA SALIDA REFRIGERANTE
COOLANT FLOW RATE	CAUDAL REFRIGERANTE TOTAL
NUMBER OF MODERATION LOOPS	NÚMERO DE CIRCUITOS DEL MODERADOR
MEAN MODERATOR TEMPERATURE IN THE MODERATOR TANK	TEMPERATURA MEDIA DEL MODERADOR EN EL TANQUE
MODERATOR FLOW RATE PER LOOP	CAUDAL DEL MODERADOR POR RAMA
STEAM PLANT	PLANTA DE VAPOR
STEAM FLOW RATE	CAUDAL VAPOR TOTAL
MAIN STEAM CIRCULATION (STEAM GENERATOR OUTLET AT 90% POWER)	CAUDAL DE LA CIRCULACIÓN DE VAPOR (SALIDA DEL GENERADOR 90% POTENCIA)
CONDENSER CIRCULATING WATER FLOW RATE	CAUDAL AGUA DE REFRIGERACIÓN DEL CONDENSADOR
CONDENSER PRESSURE	PRESIÓN EN EL CONDENSADOR
STEAM MOISTURE AT STEAM GENERATOR OUTLET	MOISTURE EN LA SALIDA DEL GENERADOR
CONDENSER COOLANT WATER TEMPERATURE	TEMPERATURA AGUA REFRIGERANTE CONDENS
REACTOR CORE	NUCLEO
FUEL (NATURAL URANIUM)	COMBUSTIBLE (URANIO NATURAL)
NUMBER OF ASSEMBLIES	NÚMERO DE ELEMENTOS
OVERALL WEIGHT PER ASSEMBLY	PESO TOTAL DE URANIO POR ELEMENTO
FUEL RODS PER ASSEMBLY	BARRAS POR ELEMENTO COMBUSTIBLE
ARRANGEMENT	DISPOSICIÓN
ACTIVE LENGTH OF FUEL RODS	LONGITUD ACTIVA DEL ELEMENTO
OUTSIDE DIAMETER OF FUEL RODS	DIÁMETRO EXTERIOR DEL ELEMENTO
CLADDING TUBE MATERIAL	MATERIAL DE LA TUBERÍA
CLADDING TUBE WALL THICKNESS	ESPEZUR DE LA PARED DE LA TUBERÍA
BURN-UP (REFERENCE VALUE)	QUEMADO (VALOR DE REFERENCIA)
REFUELLING	RECARGA
AVERAGE HEAT FLUX	FLUJO CALORÍFICO PROMEDIO
AVERAGE LINEAR HEAT GENERATION RATE	POTENCIA ESPECÍFICA MEDIA DE LA BARRA
CONTROL RODS	BARRAS DE CONTROL
SHUTDOWN SYSTEMS	SISTEMAS DE PARADA
ROD DRIVE MECHANISM	ACCIÓN DE BARRAS
ABSORBENT MATERIAL	MATERIAL ABSORBENTE
OVERALL WEIGHT, kg	CANTIDAD TOTAL DE V.G. NAT. EMPLEADO
REACTOR BUILDING	EDIFICIO DEL REACTOR
OUTSIDE DIAMETER	DIÁMETRO EXTERIOR
DIAMETER AT DESIGN PRESSURE	ESPEZUR DE PARED EN PARTE CILÍNDRICA
STEEL CONTAINMENT STRUCTURE	ESTRUCTURA METÁLICA DE CONTENCIÓN
DIAMETER	DIÁMETRO
DESIGN PRESSURE, TEMPERATURE	PRESIÓN, TEMPERATURA DE DISEÑO
WALL THICKNESS - CYLINDRICAL PART	ESPEZUR DE PARED
LEAKAGE RATE AT DESIGN PRESSURE	PÉRDIDA A LA PRESIÓN DE DISEÑO
REACTOR PRESSURE VESSEL	RECIPIENTE DEL REACTOR
CLADDING	MATERIAL PLACADO
CYLINDRICAL PART INSIDE DIAMETER	DIÁMETRO INTERIOR EN PARTE CILÍNDRICA
WALL THICKNESS OF CYLINDRICAL SHELL	ESPEZUR DE PARED EN PARTE CILÍNDRICA
MATERIAL	MATERIAL BASE
CLADDING THICKNESS	ESPEZUR DE REVESTIMIENTO
TOTAL HEIGHT	ALTIMETRA TOTAL
DESIGN PRESSURE, TEMPERATURE	PRESIÓN, TEMPERATURA DE DISEÑO
WEIGHT WITHOUT INTERNALS	PESO SIN COMPONENTES INTERIORS
MODERATOR TANK	TANQUE DEL MODERADOR
OUTSIDE DIAMETER - CYLINDRICAL PART	DIÁMETRO EXTERIOR PARTE CILÍNDRICA
WEIGHT	PESO
WALL THICKNESS	ESPEZUR DE PARED
MODERATOR COOLER	INTERCAMBIADOR DEL MODERADOR
NUMBER PER LOOP	NÚMERO POR RAMA
HEIGHT	ALTIMETRA
DIAMETER (LEGS)	DIÁMETRO
SHELL MATERIAL	MATERIAL GÁRGOLA
TUBE MATERIAL	MATERIAL TUBO
TUBE DIAMETER, THICKNESS	DIÁMETRO, ESPEZUR TUBOS
DESIGN PRESSURE, TEMPERATURE	PRESIÓN, TEMPERATURA DE DISEÑO
WEIGHT PER COOLER	PESO POR INTERCAMBIADOR
MODERATOR PUMPS	BOMBAS DEL MODERADOR
NUMBER	NÚMERO
TOTAL HEAD	ALTIMETRA DE IMPULSIÓN
FLOW RATE	CAUDAL
RATED POWER	POTENCIA NOMINAL
VOLTAGE, FREQUENCY	VOLTAJE, FRECUENCIA
PRESSURIZER	PRESURIZADOR
HEIGHT	ALTIMETRA
INNER DIAMETER	DIÁMETRO INTERIOR
VOLUME	VOLUMEN
OPERATING TEMPERATURE	TEMPERATURA DE OPERACIÓN
HEATING POWER OF THE HEATER RODS	POTENCIA TÉRMICA DE LOS CALEFACTORES
REACTOR COOLANT PUMPS	BOMBAS PRINCIPALES DE REFRIGERACIÓN DEL PRIMARIO
TYPE	TIPO
NUMBER	NÚMERO
TOTAL HEAD	ALTIMETRA DE IMPULSIÓN
FLOW RATE	CAUDAL
RATED POWER	POTENCIA NOMINAL
VOLTAGE, FREQUENCY	VOLTAJE, FRECUENCIA
STEAM GENERATORS	GENERADORES DE VAPOR
TYPE	TIPO
NUMBER	NÚMERO
HEIGHT	ALTIMETRA
DIAMETER MAX.	DIÁMETRO MÁXIMO
SHELL MATERIAL	MATERIAL CARCASA
TUBESHEET MATERIAL	MATERIAL PLACA TUBO
TUBE MATERIAL	MATERIAL TUBO
TUBE DIMENSIONS	DIÁMETRO, GROSOR TUBOS
DESIGN PRESSURE, TEMPERATURE (STEAM-PLANT)	PRESIÓN, TEMPERATURA DE DISEÑO (PLANTA VAPOR)
OVERALL WEIGHT	PESO TOTAL
MAIN FEEDWATER PUMPS	BOMBAS PRINCIPALES DE AGUA DE ALIMENTACIÓN (A-2)
NUMBER	NÚMERO
TOTAL HEAD	ALTIMETRA DE IMPULSIÓN
FLOW RATE	CAUDAL
RATED POWER	POTENCIA NOMINAL
VOLTAGE, FREQUENCY	VOLTAJE, FRECUENCIA
CIRCULATING WATER PUMPS	BOMBAS PRINCIPALES DE AGUA DE CIRCULACIÓN
NUMBER	NÚMERO
TOTAL HEAD	ALTIMETRA DE IMPULSIÓN
FLOW RATE	CAUDAL
RATED POWER	POTENCIA NOMINAL
VOLTAGE, FREQUENCY	VOLTAJE, FRECUENCIA
TURBINE	TURBINA
THREE CASING (SANDWICH-COMPOUND) CONVENTIONAL TURBINE WITH ONE COOLING FLOW H.P. TURBINE AND TWO DOUBLE FLOW L.P. TURBINES. STEAM COMES BETWEEN THE SPEED AND THE L.P. TURBINES	TURBINA SANDWICH-COMPOUND CON UNA TURBINA CONVENCIONAL CON UNO DE LOS CORROS DE AGUA A PRESIÓN Y DOS CORROS DE AGUA A BAJA PRESIÓN CON SECAJO INTERMEDIO DE VAPOR
VELOCITY	VELOCIDAD
GENERATOR	GENERADOR
ACTIVE POWER	POTENCIA ACTIVA
APPARENT POWER	POTENCIA APARENTE
POWER FACTOR	FACTOR DE POTENCIA
TERMINAL VOLTAGE	VOLTAJE
CONTROL RANGE	RANGO DE CONTROL
FREQUENCY	FRECUENCIA
COOLING MEDIUM FOR ROTOR WINDINGS	REFRIGERANTE DEL ROTOR
COOLING MEDIUM FOR STATOR WINDINGS	REFRIGERANTE DEL ESTATOR
TRANSFORMER	TRANSFORMADOR
TYPE	TIPO
PRIMARY VOLTAGE	VOLTAJE PRIMARIO
SECONDARY VOLTAGE	VOLTAJE SECUNDARIO
POWER	POTENCIA

### POWER STATION KEY

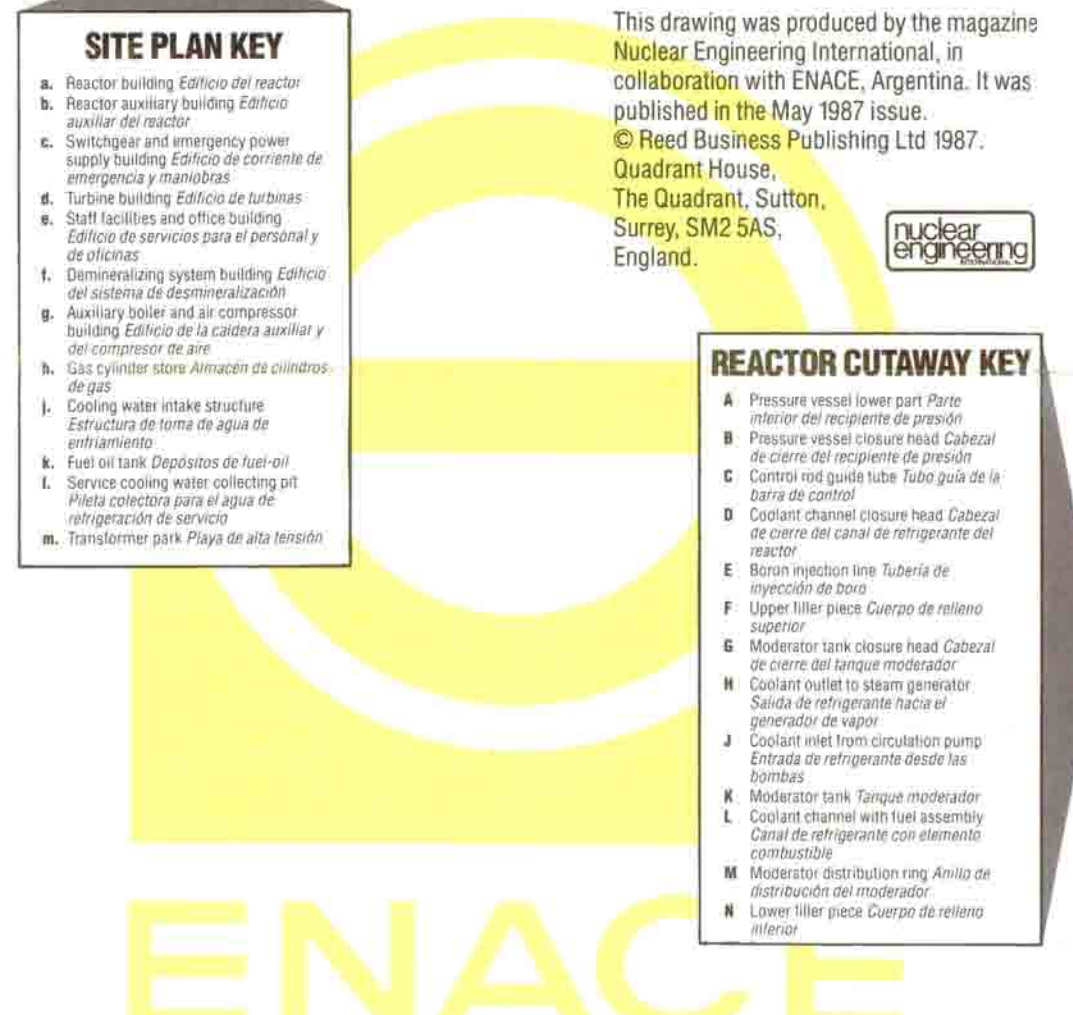
- Turbine building
- Roof mounted fan
- Turbine building crane
- Lift and stairwell
- Exciter
- Generator
- Low pressure turbines
- High pressure turbine
- Turbine oil pump
- Moisture separator
- Condenser
- Main steam
- Intermediate coolers
- Main cooling water pipe
- Feedwater tank
- Gas cylinder store
- Denitrating system
- Screw extruder
- Drum handling station
- Reactor building
- Concentrate tanks
- Mixed bed filter
- Filter changing station
- Blowers to maintain negative pressure
- Reactor coolant pump
- Pressurizer
- Pressurizer relief tank
- Feed evaporators
- Accumulators
- Reactor pressure vessel
- Control drive mechanism
- Moderator cooler
- Moderator pump
- Spent fuel pool
- Electronic equipment room
- Control room
- Fuel assembly transfer position
- Passageway to turbine building
- Cable duct to reactor building
- Emergency diesel generator
- Expansion tank
- Refrigeration unit
- Secured closed cooling water cooler
- Air exhaust system
- Disposal control room
- Vent stack

### CLAVE PARA LA CENTRAL ELÉCTRICA

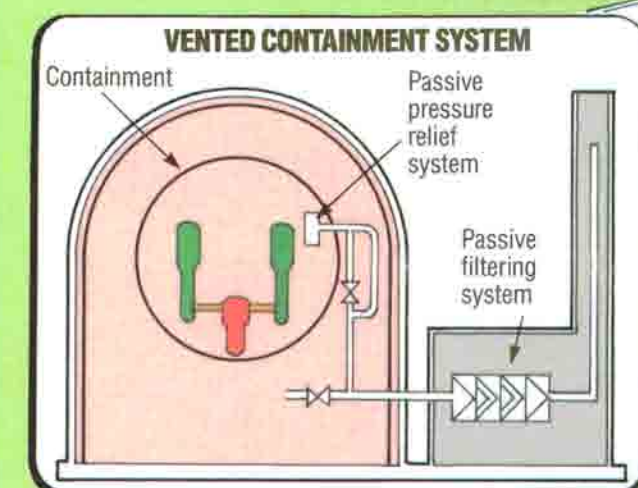
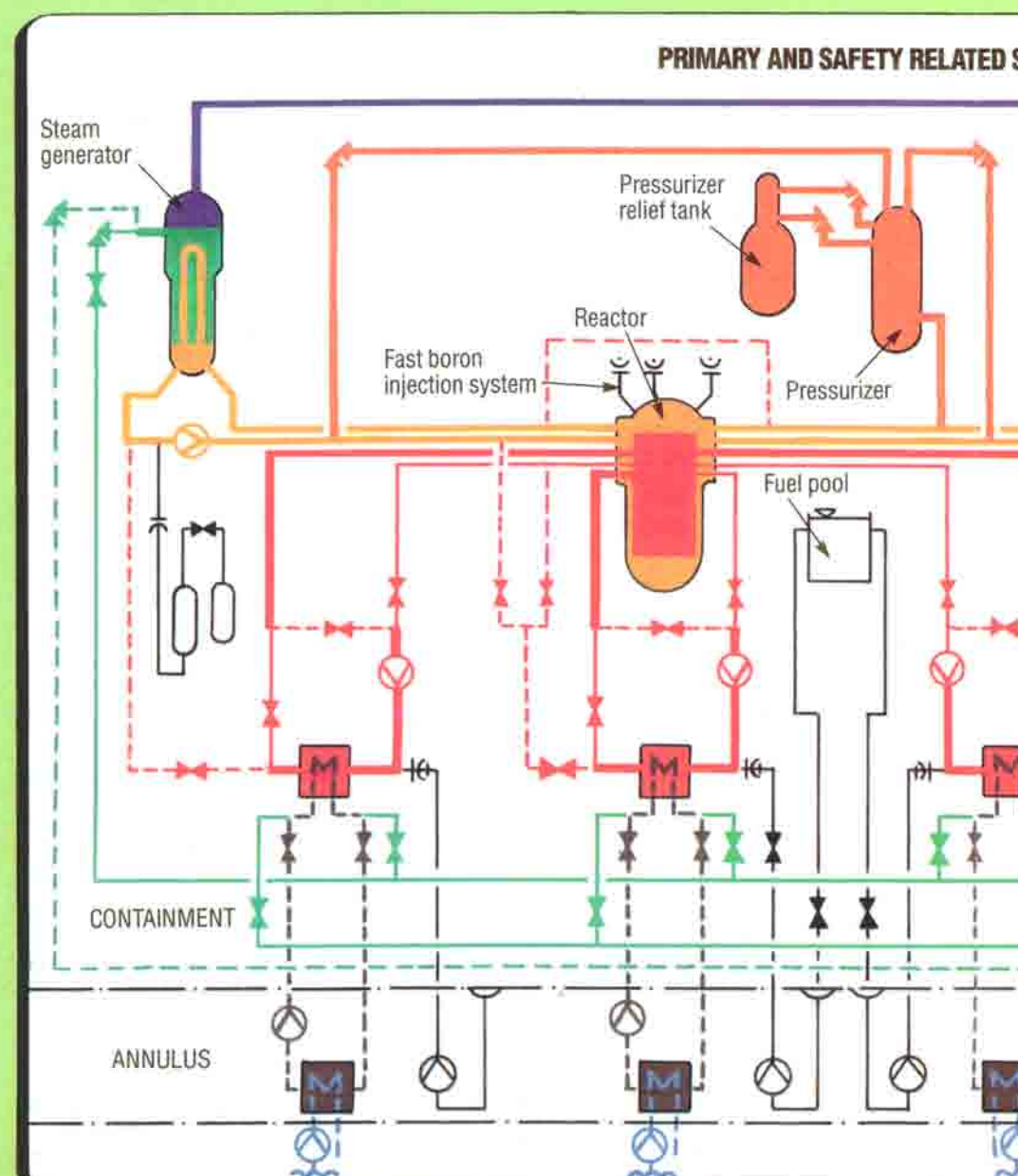
- Edificio de turbinas
- Ventilador montado en el techo
- Grúa del edificio de turbinas
- Ascensor y poyo de escalera
- Excitatriz
- Generador
- Turbinas de baja presión
- Turbinas de alta presión
- Bomba de aceite de la turbina
- Separador de humedad
- Condensador
- Vapor vivo
- Enfriadores intermedios
- Tubería de agua de enfriamiento principal
- Depósito de agua de alimentación
- Almacén de cilindros de gas
- Edificio del sistema de desmineralización
- Depósitos de fuel-oil
- Edificio del reactor
- Esfera de reserva de agua
- Recinto de válvulas de agua de alimentación y vapor vivo
- Silenciador
- Tubería de vapor vivo
- Tubería de agua de alimentación
- Grúa del edificio del reactor
- Grúa de voladizo
- Ventiladores de recirculación de aire
- Generador de vapor
- Bomba del refrigerante del reactor
- Presurizador
- Tanque de alivio del presurizador
- Accumuladores
- Recipiente de presión del reactor
- Barras de control
- Enfriador del moderador
- Bomba del moderador
- Placa de combustible agotado
- Recipiente de transferencia de elementos combustibles
- Posición de transferencia de elementos combustibles
- Enfriador de calor de alta presión
- Intercambiador de calor del reactor
- Intercambiador de calor de la remoción de calor residual
- Bombas de enfriamiento de componentes
- Intercambiador de calor para enfriamiento de componentes
- Escalera
- Sistema de ventilación del recinto auxiliar
- Bombas de los sistemas de desmineralización de ácido bórico y alimentación de productos químicos
- Tanque del sistema de control de volúmenes
- Tanque de almacenamiento de agua pesada
- Paso de cañerías
- Bomba de inyección de seguridad
- Tanque de colección de agua pesada
- Escalera de equipos
- Edificio auxiliar del reactor
- Almacén de tambores
- Prensa de residuos sólidos
- Entrada a tornillo
- Recinto preparación de tambores
- Conductos de ventilación
- Recinto de preparación de concentrado
- Filtro de leche mixto
- Tanques de almacenamiento de residuos líquidos de D<sub>2</sub>O
- Tanques de almacenamiento de residuos líquidos
- Sistema de enfriamiento de agua pesada
- Edificio de corriente de emergencia y maniobras
- Sala de computadora de proceso
- Sala de control
- Sala de equipos electrónicos
- Cabinas para control e instrumentación
- Pasaje al edificio de turbinas
- Conjunto de cables al edificio del reactor
- Generadores diesel de emergencia
- Tanque de expansión
- Unidad de refrigeración
- Enfriador del sistema de agua de enfriamiento asegurado
- Sistema de extracción de aire
- Sala de control de equipos
- Chimenea



SITE PLAN



REACTOR CUTAWAY KEY



VENTED CONTAINMENT SYSTEM

### SITE PLAN KEY

- Reactor building
- Reactor auxiliary building
- Switchgear and emergency power supply building
- Turbine building
- Staff facilities and office building
- Denitrating system building
- Auxiliary boiler and air compressor building
- Cooling water intake structure
- Fuel oil tank
- Service cooling water collecting pit
- Condensate channel
- Upper filter piece
- Moderator tank closure head
- Condensate outlet to steam generator
- Condensate inlet from circulation pump
- Moderator tank
- Coolant inlet from reactor
- Service cooling water collecting pit
- Lower filter piece

### REACTOR CUTAWAY KEY

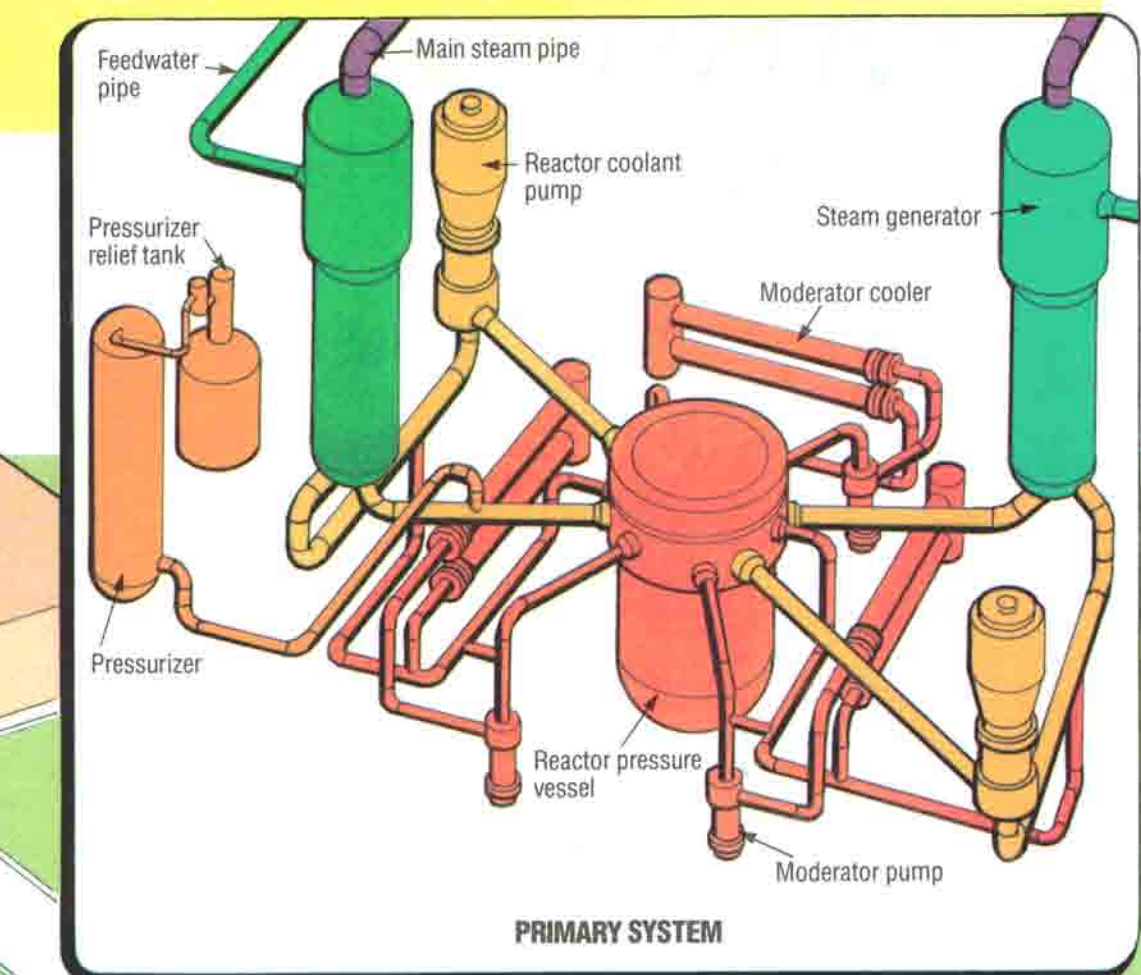
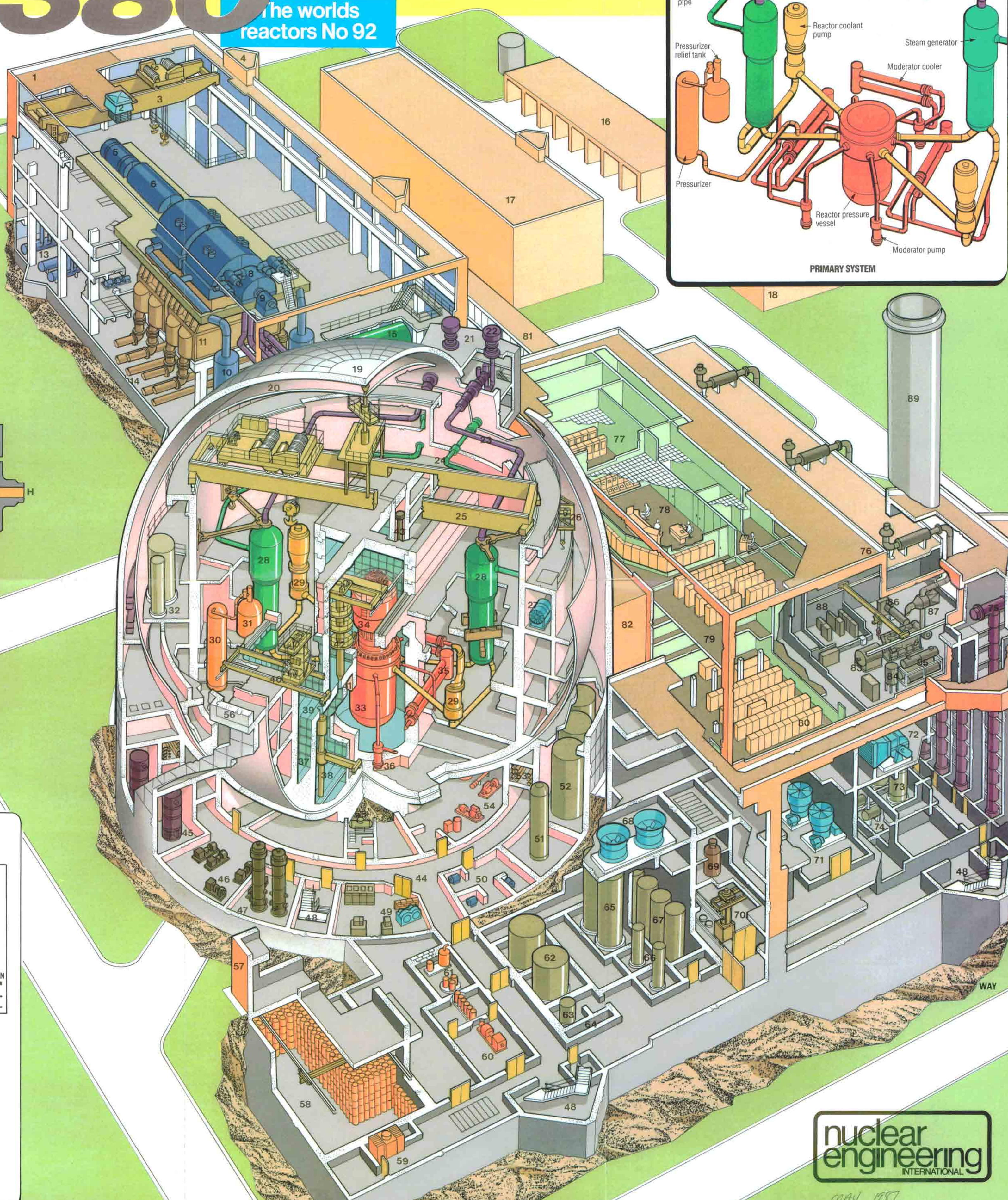
- Pressure vessel lower part
- Pressure vessel closure head
- Fuel oil tank
- Coolant channel closure head
- Upper filter piece
- Moderator tank closure head
- Condensate outlet to steam generator
- Condensate inlet from circulation pump
- Moderator tank
- Coolant inlet from reactor
- Service cooling water collecting pit
- Lower filter piece

### PRIMARY AND SAFETY RELATED SYSTEMS

- Reactor coolant system
- Moderator system
- Pressurizer system
- Feedwater system
- Main steam system
- Intermediate cooling system
- Secured service cooling water system

### NORMAL AND RESIDUAL OPERATION

NORMAL	RESIDUAL
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89



PRIMARY SYSTEM

MAY 1987